



**PROYECTO  
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN  
INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA  
“IES VÍA DE LA PLATA” EN GUIJUELO  
(SALAMANCA)**

**PROMOTOR**

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN  
Monasterio N.S. de Prado  
Av. Del Real Valladolid, s/n  
47014 Valladolid  
C.I.F.: S-4711001 J

**EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

C/ ZAMORA  
37770 GUIJUELO (SALAMANCA)  
REF. CATASTRAL: 3822901TK7932S00010S  
3720601TK7932S0001KS  
3923106TK7932S0001LS

Referencia **021/21**

Estudio de Ingeniería Tormes  
C/ María Auxiliadora, 44 – 1º Izq.  
37.004 Salamanca

TF: 923 21 95 16  
TM: 618 35 87 42  
oscar@eitingenieros.es

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Óscar González Sánchez  
Colegiado 1830 del COGITISA

**SEPTIEMBRE 2.021**

## PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA “IES VÍA DE LA PLATA” EN GUIJUELO (SALAMANCA)

### EMPLAZAMIENTO:

C/ ZAMORA  
37770 GUIJUELO (SALAMANCA)  
REF. CATASTRAL: 3822901TK7932S0001OS  
3720601TK7932S0001KS  
3923106TK7932S0001LS

### PROMOTOR:

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN  
MONASTERIO DE N.S. DE PRADO.  
AV. DEL REAL VALLADOLID, S/N.  
47014 VALLADOLID  
C.I.F. S 4711001 J

### POTENCIA DE LA INSTALACIÓN:

Demanda Calor / Frío  
443,22 / 596,32 kW  
  
Producción mediante Geotermia  
Instalada Calor / Frío.  
505kW (COP 4,6) / 631kW (ERR 5,6)

### VENTILACIÓN

3 unidades de Tratamiento de Aire con recuperador de calor y batería de agua

### TIPO DE INSTALACIÓN

Uso Docente (Centro Educativo)

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

941.899,70 €

### AUTOR DEL PROYECTO:

ÓSCAR GONZÁLEZ SÁNCHEZ  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO Nº 1.830 COGITISA



## ÍNDICE

### MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
3. EMPLAZAMIENTO
4. PROMOTOR
5. TÉCNICO
6. LEGISLACIÓN APLICABLE
7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
9. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR/FRÍO
10. SISTEMA DE EMISIÓN
11. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
12. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA
13. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
14. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA
15. CONCLUSIÓN

### ANEXO CÁLCULOS

ANEXO LISTADO DE MATERIALES  
ANEXO CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS  
ANEXO CÁLCULO SUELO RADIANTE Y COLECTORES  
ANEXO CÁLCULOS CONDUCTOS VENTILACIÓN

### ANEXO JUSTIFICACIÓN DB-HE

JUSTIFICACIÓN HE0  
JUSTIFICACIÓN HE1  
JUSTIFICACIÓN HE4  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

### PLIEGO DE CONDICIONES

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## **PRESUPUESTO**

## **PLANOS**

1. PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. NIVEL-00. GEOTERMIA
3. NIVEL-01. GEOTERMIA
4. CUARTO DE INSTALACIONES
5. ESQUEMA DE PRINCIPIO
6. CONTROL GEOTERMIA
7. NIVEL-00. DISTRIBUCIÓN DE COLECTORES S.R.
8. NIVEL-01. DISTRIBUCIÓN DE COLECTORES S.R.
9. NIVELES 02 Y 03. DISTRIBUCIÓN DE COLECTORES S.R.
10. NIVEL-04. DISTRIBUCIÓN DE COLECTORES UTAS
11. NIVEL-00. DISTRIBUCIÓN SUELO RADIANTE
12. NIVEL-02. DISTRIBUCIÓN SUELO RADIANTE
13. NIVEL-03. DISTRIBUCIÓN SUELO RADIANTE
14. ESQUEMA COLECTORES SUELO RADIANTE
15. NIVEL-00 VENTILACIÓN
16. NIVEL-02 VENTILACIÓN
17. NIVEL-03 VENTILACIÓN
18. NIVEL-04 VENTILACIÓN



## MEMORIA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN







### 1. ANTECEDENTES

Se realiza la presente documentación a petición de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, con el fin de describir las características de la instalación de calefacción y ventilación del nuevo Instituto de Educación Secundaria IES VIA DE LA PLATA, de la localidad de GUIJUELO (SALAMANCA).

### 2. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la descripción y justificación de la instalación de climatización de un edificio de tipo docente, para la obtención de los oportunos permisos y licencias de los Organismos Competentes, de acuerdo con las disposiciones vigentes para su puesta en funcionamiento.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

-  Memoria descriptiva.
-  Anexo justificativo de cálculos de la instalación ejecutada.
-  Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
-  Estudio básico de Seguridad y Salud para las obras de climatización.
-  Presupuesto de la instalación.
-  Planos indicativos de las instalaciones.

### **3. EMPLAZAMIENTO**

El Edificio se ubicará en la CALLE ZAMORA, de la localidad de GUIJUELO, con código postal 37770 de SALAMANCA, en las parcelas con nº de REFERENCIA CATASTRAL:

 3822901TK7932S0001OS

 3720601TK7932S0001KS

 3723106TK7932S0001LS

### **4. PROMOTOR**

El promotor de las instalaciones es la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN de la JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, con domicilio en Monasterio N.S. del Prado, Av. Del Real Valladolid, s/n, con código postal 47014 de Valladolid, provisto de CIF. S-4711001 J.

### **5. TÉCNICO**

El Ingeniero Técnico Industrial D. Óscar González Sánchez, autor de la presente documentación, domiciliado en la C/ María Auxiliadora, 44 - 1º Izq. de Salamanca, perteneciente al Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama Industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Salamanca (COGITISA), colegiado 1.830, está plena y legalmente facultado para el ejercicio de sus funciones.

### **6. LEGISLACIÓN APLICABLE**

A la instalación proyectada le será de aplicación la siguiente normativa:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Se modifica el capítulo VII, arts. 17,19,20 a 26,28,34 a 42 y se añaden las disposiciones adicionales 1, 2 y los apéndices 4 y 5, por Real Decreto 249/2010 de 5 de marzo.
  - Se modifica la parte II del anexo, por Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre.
  - Corrección de errores en BOE núm. 51, de 28 de febrero de 2008.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas. Corrección de errores BOE de 23 de abril de 2010 – Sección I.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio:
  - Corrección de errores, en BOE no 127, de 25 de mayo de 2010, en BOE no 38, de 12 de febrero de 2010.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
  - Se modifica el art.13, por Real Decreto 830/2010, de 25 de junio.
- Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas:
  - Corrección de errores en BOE no 210 de 30 de agosto de 2010.
- Real Decreto 2643/1985, de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su Homologación por el Ministerio de Industria y Energía (Derogado por aplicación normativa europea).
  - Se modifica los arts. 4 y 5 por Real Decreto 673/1987 de 18 de diciembre.
  - Se deroga por Real Decreto 1505/1990 de 23 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del RD 7/1988.

- Corrección de errores: BOE No 58 de 8 de marzo, BOE No 39 de 14 de febrero de 1986.
- Real Decreto 673/1987, de 27 de mayo, por el que se modifican los art. 4 y 5 del Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre:
  - Corrección de errores en BOE no 145, de 18 de junio de 1987.
  - Derogado por Real Decreto 1505/1990 de 23 de noviembre.
- Real Decreto 1505/1990, de 23 de noviembre, por el que se derogan disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión:
  - Se modifica los art. 7 y 8 y se añade el art. 9 y los Anexos I y II por Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero.
  - Se desarrolla por orden de 6 de junio de 1989.
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regulan las exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión:
  - Corrección de errores en BOE no 69, de 22 de marzo de 1995.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, aprobado según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
  - Se modifica el art.22, la ITC BT03, se sustituye lo indicado y se añaden las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
  - Se declara la nulidad del inciso 4.2.c.2 de la ITC BT-03 anexa, por Sentencia del TS de 17 de febrero de 2004.

- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.  
Corrección de errores:
  - o en BOE no 207 de 26 de agosto de 2010.
  - o en BOE no 149 de 19 de junio de 2010.
  
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. (BOE de 22 de abril de 1975).
  - o Se deroga los títulos I, II, III, IV y lo indicado del anexo I, por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.
  - o Se deroga con la excepción indicada los títulos V, VI, VII y el anexo IV, por Real Decreto 100/2011, de 28 de enero.
  - o Se deroga los anexos II y III, por Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
  - o Se modifica:
    - el anexo IV, por Real Decreto 509/2007, de 20 de abril.
    - el anexo IV, por Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo.
  - o Se deroga lo indicado de los apartados 2 a 7 del anexo I, con efectos de 1 de enero de 2005 para determinados preceptos, por Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre.
  - o Se deroga lo indicado del apartado 7 del anexo IV, por Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre por Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre.
  - o Se modifica:
    - parcialmente, por Real Decreto 646/1991, de 22 de abril.
    - por Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo.
  - o Corrección de errores en BOE no 137, de 9 de junio de 1975.
  
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; Conflicto 2900/2011 planteado en relación a los arts. 8, 9.2, 12, 24.4 y lo indicado del art. 3.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. Corrección de errores:
  - o BOE no 83 de 7 de abril de 2011.
  - o Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera:
  - o Se modifica los arts. 13.2 y 30.2.d) y 3.d) por Real Decreto Ley 8/2011 de 1 de julio.
  - o Se deroga la disposición final 4, por Real Decreto Legislativo 1/2011, de 1 de julio.
  - o Se dicta de conformidad sobre mejora de la calidad del aire: Real Decreto 102/2011 de 28 de enero.
  - o Se actualiza lo indicado del anexo IV, por Real Decreto 100/2011, de 28 de enero.
  - o Se dicta de conformidad, aprobando el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos: Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero.
  - o Se modifica la disposición adicional 8.1, por Ley 51/2007, de 26 de diciembre.
  
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Se modifica los arts. 8, 11, y 12 y se añade el art. 13 bis y la disposición adicional 3, por Real Decreto 367/2010 de 26 de marzo.
  
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmosfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmosfera de las refinerías de petróleo;
  - o Se modifica el art. 5.1., disposición transitoria 3 y el anexo VIIIA.5.1, por Real Decreto 687/2011, de 13 de mayo.
  - o Se dicta de conformidad:



- regulando procedimiento de determinación y control de emisiones de contaminantes atmosféricos: orden ITC/1389/2008, de 19 de mayo.
  - aprobado el plan nacional de reducción de emisiones de las grandes instalaciones de combustibles existentes: orden PRE/77/2008, de 17 de enero.
- 
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono; se deroga por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.
  - Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por Ozono. Se deroga por Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre.
  - Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación a las emisiones a la atmosfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión;
    - Se deroga en la forma indicada por Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo.
    - Se desarrolla por orden de 26 de diciembre de 1995.
    - Se modifica el art. 4 y se sustituye el anexo III, por Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre.
  - Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo;
    - Se deroga en la forma indicada, y los preceptos indicados con efectos de 1 de enero de 2005 y 1 de enero de 2010, por Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Se modifica:
  - o lo indicado de los anexos 1 y 2, por Ley 40/2010, de 29 de diciembre,
  - o los arts. 2.2, 5, 6, 7, 9, 10.2, 12, 15, 16, disposiciones adicionales 1, finales 1 y 2 y añade art. 18 bis, disposición adicional 6 y final 3, por Ley 6/2010, de 24 de marzo.
  - o Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono. Recurso: 5261/2011, 5252/2011, 1870/2011.
  
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio;
  - o Corrección de errores en BOE no 283, de 23 de noviembre de 2010
  - o Se dicta de conformidad sobre composición y funcionamiento del comité de participación del CIOMG: Orden Arm/2616//2010 de 5 de octubre.
  
- Orden ITC/1389/2008, de 19 de mayo, por la que se regulan los procedimientos de determinación de emisiones de los contaminantes atmosféricos SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas procedentes de las grandes instalaciones de combustión, el control de los aparatos de medida y el tratamiento y remisión de la información relativa a dichas emisiones; se dicta de conformidad con la disposición final 1, precisando aspectos de su aplicación:
  - o resolución de 8 de julio de 2009.

- Orden PRE/77/2008, de 17 de enero, por la que se da publicidad al Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de combustión existentes;
  - o se dicta de conformidad, sobre obligaciones de los titulares y medidas de control, seguimiento y evaluación del plan nacional: Orden PRE/3539/2008, de 28 de noviembre.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en aire ambiente.
  - o Se deroga por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
  - o Se declara la nulidad del art. 2.7. y de lo indicado del documento “SI”, por Sentencia del TS de 4 de mayo de 2010.
  - o Se modifica:
    - el art. 4.4. de la parte I, por Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo.
    - arts. 1, 2, 9, 12, de la Parte I, las secciones SI.3, SI.4, el Anejo SI.A y se añade el art. 9 de la Parte II, por Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero por Orden Viv/984/2009 de 15 de abril.
    - Corrección de errores y erratas en BOE no 22, de 25 de enero de 2008.
  - o Se modifica por Real Decreto 1371/2007, de 29 de octubre.
  - o Se modifica por Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Se modifica:
  - o por orden Viv/984/2009, de 15 de abril.
  - o las disposiciones transitorias 2 y 3, por Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre.

- Corrección de errores en BOE no 304 de 20 de diciembre de 2007.
- Orden Viv/984/2009, de 15 de abril, por el que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre;
  - Corrección de errores en BOE no 230 de 23 de septiembre de 2009.
  - Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba el Plan de Higiene y Seguridad del Trabajo.
  - Se desarrolla por orden de 24 de febrero de 1975.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE no 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones Mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE no 97, de 23 de abril de 1997).
  - Se dicta de conformidad los arts. 3 y 10, estableciendo el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios: Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre.
  - Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Corrección de errores en BOE no 180 de 28 de julio de 2011.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley

sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Corrección de errores:

- BOE no 207, de 26 de agosto de 2010.
  - BOE no 149, de 19 de junio de 2010.
- Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria con el fin de racionalizar su consumo energético.
  - Se deroga por Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio.
  - Se dispone el cumplimiento de la Sentencia de TS de 23 de octubre de 1986, que aclara el contenido disposición final segunda, por orden de 24 de septiembre de 1987.

Se dicta de conformidad:

- En el ámbito de Cataluña la expedición del carnet profesional de instalador de calefacción y de climatización: orden autonómica de 10 de noviembre de 1983.
- Estableciendo especialidades de los carnés profesionales de instalador y montador-reparador de las citadas instalaciones: orden de 8 de abril de 1983.
- Se modifica la disposición final quinta y se añade la disposición transitoria sexta, por Real Decreto 2946/1982, de 1 de octubre. Se dicta de conformidad, aprobando instrucciones técnicas complementarias: orden de 16 de julio de 1981.
- Real Decreto 394/1979, de 2 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones frigoríficas. Derogado con efectos desde 8 de septiembre de 2011, por Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
  - Se añade a la disposición adicional 6, por Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre.

- Se modifica los arts. 2 a 4, 7, las disposiciones adicionales 1, 2, los anexos I a IV, las ITC EP-1, EP-2, EP-5, EP-6 y se añaden las disposiciones adicionales 6 a 9, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
  - Corrección de errores, suprimiendo la disposición transitoria octava, en BOE No 260 de 28 de octubre de 2009.
- Normas UNE contenidas en los reglamentos antes referidos.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio para el que se proyecta la presente documentación es un edificio de uso docente ubicado en un solar de 9.493 m<sup>2</sup>, con una superficie construida de 8.210,55 m<sup>2</sup>, siendo la útil de 7.383,00 m<sup>2</sup>, distribuidos en 5 niveles de la siguiente forma:

NIVEL	m <sup>2</sup> CONSTRUIDOS	m <sup>2</sup> ÚTILES
NIVEL-00	1.268,09	1.134,27
NIVEL-01	2.007,15	1.770,20
NIVEL-02	2.490,26	2.295,71
NIVEL-03	2.405,39	2.154,09
NIVEL-04	39,66	28,73
<b>TOTAL</b>	<b>8.210,55</b>	<b>7.383,00</b>

En el nivel-00 se distribuye el Gimnasio, zonas de aseos y vestuarios, así como el cuarto de instalaciones.

En el nivel-01 se distribuyen la biblioteca, el salón de actos, la cafetería y los despachos de profesores, secretaria, etc., así como un gran espacio central para todo tipo de actos.

Los niveles 02 y 03 se destinan a la distribución de las diferentes aulas, talleres y laboratorios del centro.

El nivel-04 es de acceso a la cubierta, donde se ubican diferentes instalaciones para el funcionamiento del edificio.

## **8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

### **8.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

El edificio objeto de este proyecto será destinado a uso docente, Instituto de Educación Secundaria (IES), siendo su comportamiento constante de cara a la demanda de calefacción y refrigeración, determinándose las diferentes cargas según las estancias, reflejándose éstas en su apartado correspondiente.

Se propone cubrir todas las necesidades térmicas mediante la generación de calefacción y refrigeración con un sistema geotérmico, con 66 perforaciones de 125 metros de altura y diez Bombas de Calor Geotérmicas (BCG) de 50,5/63,1kW (calor/refrigeración) cada una de ellas.

El circuito de las perforaciones será común a todo el edificio, formado un anillo

En total la instalación contará con 505/631kW instalados según las condiciones de trabajo B5W35/B25W18 según EN 14511, repartidos en una única sala técnica.

### **8.2 SUBSISTEMA DE EMISIÓN**

El sistema de emisión de calor/frío del edificio se realizará mediante suelo radiante/refrescante, con colectores distribuidos a lo largo de todos los niveles del mismo, tal y como puede verse en planos.

### **8.3 SISTEMA DE VENTILACIÓN**

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación con recuperación entálpica de energía. Para ello, sobre la cubierta del edificio (nivel-04) se ubicarán tres Unidades de Tratamiento de Aire (UTA's) que atenderán la ventilación de las diferentes salas del edificio. Cada una de ellas dispondrá de un batería de agua para que el aire de entrada a cada sala esté atemperado, con objeto de mejorar el confort térmico de las personas.

## **8.4 PRODUCCIÓN ACS**

En este caso, la producción de Agua Caliente Sanitaria (ASCS) del edificio se realizará mediante termos eléctricos de 50 y 150 litros, dependiendo la zona del edificio. Se opta por esta solución, teniendo en cuenta el bajo consumo de ACS en este tipo de centros. Los termos tendrán un aislamiento formado por una capa de poliuretano de 32mm de espesor, con clase ERP tipo C, de tal forma que se minimicen las pérdidas en stand-by. Con objeto de cubrir la demanda energética de la producción de los termos eléctricos, el edificio dispondrá de una serie de paneles fotovoltaicos que cubrirán en buena medida el gasto energético para la producción de ACS. Este sistema se describirá y desarrollará en el proyecto de instalación eléctrica de BT del edificio.

## **9. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN CALOR/FRÍO**

### **9.1 HORARIO DE FUNCIONAMIENTO**

En este caso, el funcionamiento de la instalación no coincide exactamente con el horario de uso docente, puesto que se programará para que se alcance la temperatura de confort a la hora de entrada del alumnado, manteniéndose el resto del tiempo en condiciones de temperatura entre 3 y 4°C por debajo de la misma.

### **9.2 SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO**

Con objetivo principal de obtener una elevada eficiencia energética en la instalación de producción de energía térmica, para el sistema de climatización del centro educativo, se proyecta un sistema basado en la utilización de bombas de calor geotérmicas.

Esta propuesta se fundamenta en los costes de operación del sistema geotérmico y los ahorros que se obtienen cuando se comparan con los sistemas tradicionales, así como en las ventajas de operación y mantenimiento, además de los beneficios medioambientales que aporta.



Las ventajas de las instalaciones geotérmicas pueden ser clasificadas en dos categorías principales: en los beneficios en la operación y el mantenimiento del sistema geotérmico, y los beneficios que aporta al medio ambiente.

Las ventajas en la operación y el mantenimiento se basan en el ahorro de hasta el 75% en el coste del combustible, ya que su alta eficacia permite un menor consumo energético. La amortización de la inversión inicial varía según la utilización del sistema geotérmico, pero suele oscilar entre 3 y 6 años. La mayoría de los sistemas requieren un mantenimiento preventivo mínimo anual, y la vida útil de la bomba geotérmica puede alcanzar los 25 años, mientras que la del circuito geotérmico está garantizado por el fabricante de las sondas hasta los 50 años, teniendo un tiempo de utilización superior.

Los beneficios al medio ambiente son igualmente destacables; un sistema geotérmico puede llegar a reducir hasta el 80% de las emisiones.

Se obtiene además el beneficio máximo del sistema ya que las unidades pueden refrigerar y calentar. El espacio que requieren para su ubicación es típicamente el 50% menos que el de un sistema convencional.

### **9.3 FUNCIONAMIENTO DE LAS B.C.G.**

Cada media hora, el Sol suministra suficiente energía sobre la tierra como para satisfacer las necesidades energéticas mundiales de todo un año. La tierra absorbe el 50% de toda la energía solar y permanece, en una franja entre 2 y 150 m de profundidad, a una temperatura constante de entre 10°C y 21°C, según la situación geográfica. Este recurso ilimitado y renovable es lo que aprovecha un sistema geotérmico. Esta energía solar es almacenada en el subsuelo y mediante la utilización de una bomba de calor se puede extraer o inyectar la energía necesaria para climatizar cualquier edificio.

Las bombas de calor geotérmicas aprovechan la capacidad del subsuelo de almacenar la energía solar para intercambiar el calor necesario para la climatización. La cantidad de trabajo que necesita para realizar una BCG es menor que en un sistema tradicional debido a que la temperatura del subsuelo se mantiene constante en España en aproximadamente 16°C, lo que hace que la

diferencia de temperaturas para la climatización sea menor que al compararlo con la temperatura del aire usado en la climatización en un sistema tradicional.

El COP es significativamente mayor y podría alcanzar hasta los 5,3 kW por cada kW eléctrico utilizado.

Los modelos de BCG seleccionados en el presente proyecto utilizan el refrigerante R407C. Este refrigerante es una mezcla ternaria no azeotrópica 52% de Tetrafluoroethane (R134A), Difluorometano (R32) al 23%, Pentafluoroetano al 25%. Químicamente es estable, tiene buenas propiedades termodinámicas, bajo impacto ambiental y muy baja toxicidad.

En las bombas geotérmicas, el ciclo para la calefacción comienza cuando el refrigerante pasa a través del intercambiador de calor agua-refrigerante y absorbe el calor del fluido que se encuentra en el circuito geotérmico. El refrigerante se evapora a medida que absorbe esa energía.

Luego el refrigerante pasa a un compresor donde se le aumenta la presión hasta que alcanza una temperatura mayor. El refrigerante en estado gaseoso circula a través de un intercambiador de calor-refrigerante-agua donde se le extrae la energía y se le añade a la instalación que se desea climatizar.

El refrigerante pasa nuevamente a su estado líquido, y este a su vez es refrigerado a medida que pasa por una válvula de expansión, y comienza nuevamente el ciclo de calefacción.

Cuando se desea refrigerar, el flujo del sistema se invierte a través de un conjunto de válvulas externas y software con la electrónica correspondiente que se encarga de realizar la reversibilidad al sistema para trabajar en modo refrigeración.

Este sistema de reversibilidad beneficia de forma importante el rendimiento del sistema especialmente al fabricar ACS ya que no es necesario que la maquina invierta el ciclo para este fin, y tampoco la habitual aplicación de resistencias en el depósito de ACS para generar el servicio en la época estival. Además, en este caso se tendrá en cuenta la hibridación de una instalación solar térmica para mejorar su rendimiento.

## 9.4 GEOTERMIA. CIRCUITO VERTICAL

### 9.4.1 Tipo de circuito

Se ha determinado la elección de un **circuito geotérmico cerrado**. La implantación de este sistema no requiere la existencia de aguas subterráneas en el emplazamiento de la obra.

### 9.4.2 Tipo de Perforación

Para su realización y dimensionamiento se considera, entre otras cosas, el tipo de terreno correspondiente a la zona de perforación (datos obtenidos de bibliografía, experiencia en la zona, del TRT previo y de la Hoja correspondiente del Mapa Geológico de España del IGME), la temperatura ambiente media de la zona, la potencia instalada y el consumo de energía estimado en calefacción y refrigeración.

Se trata de una **perforación vertical**, con un total de 8.250 metros de longitud, divididos en 66 perforaciones de 125 metros cada una. La ubicación de cada una de ellas se puede ver en el plano de perforaciones aportado.

La distancia entre perforaciones es de 7 metros.

La perforación se realiza mediante el empleo de sistema de rotación o roto percusión según necesidades del terreno. El diámetro de perforación es de 127mm y su profundidad 125 metros.

Al menos los primeros 20 metros de las perforaciones se entibarán mediante tubos de acero de 152 mm y 10mm de espesor para la protección de los colectores y la estabilidad del terreno. Estos tubos de acero tendrán una calidad DIN 1626 o equivalente.

El detritus procedente de la perforación será retirado mediante camión a un vertedero autorizado.

El volumen de escombros generado, teniendo en cuenta un diámetro de perforación de 127 mm, una longitud total de perforación de 8.250 metros y un esponjamiento del 35%, es:

Volumen total de detritus  $\approx 142 \text{ m}^3$ .

#### **9.4.3 Ubicación de las perforaciones**

Se realizarán las perforaciones en el espacio disponible de aparcamiento de vehículos de la parcela, en la zona ajardinada junto a la biblioteca y en el patio superior. Se intentará, en la medida de lo posible, abarcar la máxima superficie de intercambio posible, lo cual mejorará la productividad del sistema geotérmico, tanto en modo de calefacción, como de refrigeración, teniendo siempre la mejor relación rendimiento-coste.

Solamente nos interesarán disposiciones más próximas cuando se realice un planteamiento de instalación donde podamos realizar una acumulación energética en el subsuelo.

#### **9.4.4 Tipo de sondas**

El sistema de intercambio geotérmico está formado por un circuito de tuberías de polietileno llenas de un fluido térmico que intercambia la energía con el terreno. Dichas tuberías de polietileno o sondas geotérmicas de PE-Xa de alta densidad, 16 atmósferas y 135 m de largo unidas mediante un codo de 180 grados, siempre presentarán uniones termosoldadas, y presentarán las características siguientes:

Las sondas empleadas serán modelo RAUGEO PE-Xa doble U DN32x2,9 de la marca REHAU o modelo equivalente, fabricada en polietileno reticulado a alta presión de longitud 135m según DIN 16892/93, estabilizado frente a los UV, color natural, con un recubrimiento en color gris, RAL 7001, con las siguientes características:

Profundidad de cada pozo: 125 metros.

Diámetro de cada pozo: entre 127-152 mm.

Diámetro de cada tubo de sonda doble: 32 mm.

Número de sondas por pozo: 1 ud.

Las características detalladas de los materiales que se emplearán vienen reflejadas en el presupuesto del proyecto.

### TRABAJO NECESARIOS

Para la ejecución de los circuitos geotérmicos será necesario realizar los siguientes trabajos:

- Perforación mediante rotación con lodos o roto percusión con aire según necesidades del terreno de 66 perforaciones de profundidad 125 m cada una o el equivalente en metros de perforación según estime la DF, con un total de 8.250 metros.
- Instalación en cada pozo de un circuito formado por 4 tuberías, dos con circulación de caudal de ida y dos de retorno, de polietileno reticulado de alta presión (PE-Xa) de 32 mm, unidas en el extremo inferior por una U electrosoldada. Todas las conexiones se realizarán mediante la técnica de electrocución y por personal plenamente capacitado para el uso del equipo. La U instalada en la parte inferior del bucle esta especialmente fabricada para proporcionar la máxima durabilidad y facilidad en la instalación.
- Verificación de la estanqueidad y la circulación de las sondas (pruebas de presión).
- Relleno de las perforaciones con cemento termo-conductor marca Soluterm o equivalente, de conductividad 1,2 W/(K\*m).
- Pasados un mínimo de 5 días después de rellenar el primer pozo, se procederá a realizar una prueba de respuesta térmica (TRT – Test de Respuesta Térmica), para valorar si el dimensionado original del colector es correcto; en caso de que fuera insuficiente, se procederá al redimensionado del mismo y a realizar las perforaciones adicionales que fueran necesarias.

### Máquina de perforación

La empresa de la ejecución de las instalaciones deberá disponer de un gran abanico de posibilidades de maquinaria de perforación, muy necesaria en nuestro país por la diversidad geológica del terreno. De esta forma se podrán abarcar todas las soluciones del sistema de perforación: roto-percusión, sistema de lodos, ambos sistemas con encamisado.

Como ejemplo se referencian los datos de diferentes marcas del mercado para realizar los trabajos y cumplir con la planificación de la obra:

Fabricante: Comacchio.

Modelo: MC 450 P.1.

Dimensiones: 2,70 x 2,00 x 7,50 metros.

Potencia: 70kW.

País de fabricación: Italia.

Fabricante: Comacchio.

Modelo: MC 900 P.

Dimensiones: 2,70 x 2,00 x 8,95 metros.

Potencia: 126kW.

País de fabricación: Italia.

Fabricante: Comacchio.

Modelo: MC 900 GT.

Dimensiones: 2,70 x 2,00 x 8,95+ metros.

Potencia: 126kW.

País de fabricación: Italia.

### Pruebas de presión

Se realizan pruebas de presión a las sondas (introducir agua a 8 bar y mantener la presión a más de 4 bar durante una hora...) para comprobar que dicha sonda no tiene fugas.

### Relleno de las perforaciones

Una vez comprobada que las sondas carecen de defectos se les coloca un tapón por tubo y se procede a la inyección del relleno, mediante un tubo de polietileno PE-100 desde el fondo del pozo hacia arriba. De esta forma evitamos que puedan quedar bolsas de aire que afecten a la conductividad.

La sustancia de relleno es un termo-conductor con una conductividad similar a la del terreno, compuesto de bentonita y arena silíceas, con características:

- Características Valor propuesto.  
Tipo de relleno Cemento Térmico Marca Soluterm, EnerGrout, o similar.  
Conductividad (W/m<sup>2</sup>K) => 1,2.
- Modo de inyección: Tubo desde el fondo.

Este termo-conductor le da estabilidad al pozo, protege la sonda y evita que pueda haber contaminación entre acuíferos, si existiesen.

## **9.5 GEOTERMIA. CIRCUITO HORIZONTAL**

Esta parte comprende las obras de conexionado que comunican las sondas con la sala técnica.

Una vez terminado el colector vertical se procede a la unión de todas las sondas en colectores de recogida de pozos, mediante tubos de PE-Xa, unidos entre por manguitos y codos de PE de electrocución. En este caso se dispondrá de 6 colectores de recogida de pozos, ubicados en el lugar señalado en planos. Las conexiones se realizarán mediante tubería enterrada de polietileno reticulado de alta presión (PE-Xa) de 40x3,7mm. Cada tubería de conexión estará colocada en una zanja de 80cm de profundidad desde la boca de las perforaciones hasta la arqueta de recogida de pozos, protegidos con las tierras extraídas de la propia excavación. Las zanjas serán compactadas posteriormente.

Los colectores se ubicarán en arquetas circulares, situadas en el lugar señalado en planos. Se trata de arquetas con los colectores incluidos para 10-11 y 12 sondas de geotermia, fabricadas en PEHD (Polietileno de alta densidad) con marco y tapa circular transitables hasta 200kg, de diámetro exterior 750mm. Las dimensiones de la arqueta serán de 800x800x850mm (ancho x ancho x profundo), disponiendo en su interior de un colector de diámetro DA90, conexiones de sondas DA40, válvulas de 1" en la ida y válvulas reguladoras de caudal de 1" con caudalímetros en el retorno y válvulas de 1" para llenado y purgado de colectores de ida y vuelta.

Cada uno de los colectores de recogida de pozos se unirá con el colector principal. Esta conexión se realizará mediante tubería enterrada de polietileno reticulado de alta presión (PE-Xa) de 90x8,2mm. Cada uno de éstos estará colocado en una zanja de 80cm de profundidad desde los colectores de recogida de pozos hasta el cuarto de instalaciones, protegidos con las tierras extraídas de la propia excavación. Las zanjas serán compactadas posteriormente.

La parte del conexionado interior se realizará con manguitos anti vibratorios para la amortiguación del circuito a la entrada de la bomba de calor.

Antes de cerrar las zanjas y tapar las tuberías, se procederá a realizar una prueba de estanqueidad del sistema y un test de circulación pozo a pozo. Una vez se compruebe que el colector esta correcto se procederá al cierre de las zanjas.

Una vez instalado el sistema, se deberá proceder al purgado y llenado del circuito geotérmico.

El fluido que se utiliza como fluido caloportador en el sistema de intercambio es una mezcla de agua con propilenglicol, que se trata de un anticongelante considerado como no tóxico, con una adición orgánica antioxidante que permite conservar el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante periodos de tiempo más largos que los productos convencionales. Del mismo modo aumenta el rendimiento de las instalaciones mejorando la transferencia de calor.



La cantidad de anticongelante contenido en la mezcla, que constituirá el volumen total de fluido calo-portador del captador geotérmico, dependerá de la temperatura de seguridad de congelación de dicho fluido, la cual se considera en torno a 5,5 °C (IGSHPA) entre la temperatura media esperada en el fluido y la temperatura real de congelación. Dicha temperatura dependerá de las características térmicas del subsuelo, del salto térmico existente, de las horas de funcionamiento de la instalación, etc.

Las características de este fluido para diferentes temperaturas de trabajo son las siguientes:

FLUIDO	PROPYLENE GLYCOL	
	T <sup>a</sup> (°C) = 5	T <sup>a</sup> (°C) = 0
X[Vol%]	20	20
Densidad [kg/m <sup>3</sup> ]	1025	1026
Conductividad [W/(m K)]	0,47	0,47
Calor específico [kJ/(kg K)]	4,04	4,03
Viscosidad dinámica [10 <sup>-5</sup> P]	373,4	463,3
Punto de congelación [°C]	-8,1	-8,1

En el cuarto de instalaciones se dispondrá de un colector general con 6 entradas/salidas a cada uno de los colectores de pozos enterados. En cada salida dispondrá de una válvula de regulación de caudal independiente mod. Danfoss o equivalente para un caudal máximo de 38.000 litros.

Unido a este colector se dispondrá de una bomba de circulación doble de rotor seco, con regulación electrónica de ejecución Inline, con conexión embreada modelo CronoTwin-DL-E 100/250-7,5/4 de la marca WILO o modelo equivalente, con las siguientes características:

- Caudal: 111 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 25 m.c.a.

## 9.6 GEOTERMIA. PRODUCCIÓN DE CALOR/FRÍO

Para atender el campo de captación geotérmico antes descrito necesitaremos una sala técnica individual donde ubicar los equipos de producción de calor/frío del edificio. En su interior dispondremos de:

- 10 bombas de calor geotérmicas mod. Vaillant o equivalente, para producción de calor frío, con una potencia máxima instalada de: 505/631kW (calor/frío).
- 2 bombas de circulación de alta eficiencia conectadas a cada una de las bombas de calor geotérmicas, modelo 40/1-12 de la marca WILO o modelo equivalente.
- 1 depósito de inercia VI 4000, marca Vaillant o equivalente, con una capacidad de 4000 litros, para la producción de calor y distribución a los elementos terminales. Dispondrá de una resistencia de apoyo de 18kW.
- 1 depósito de inercia VI 4000, marca Vaillant o equivalente, con una capacidad de 4000 litros, para la producción de refrigeración.
- 1 vaso de expansión de 1.000 litros de la marca SEDICAL o equivalente.
- 2 vasos de expansión de 800 litros de la marca SEDICAL o equivalente.
- Tuberías de conexionado de elementos, de polipropileno PPR de FASER o equivalente, aisladas mediante coquilla de espuma elastomérica de características y espesor según IT 1.2.4.2.1 del RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm.
- Cuadro eléctrico con protecciones de todo el sistema de calefacción del edificio.
- Valvulería:
  - Válvulas de corte
  - Válvulas de retención
  - Filtros de agua
  - Válvulas de tres vías motorizadas
  - Válvulas de vaciado
  - Válvulas de equilibrado

- Válvulas de seguridad
- Válvulas de llenado automático
- Manguitos amortiguadores
- Desagües conducidos
- Manómetros
- Termómetros
- Control CC460/2 de Vaillant o equivalente, para el control en cascada de las bombas de calor.

### 9.6.1 Bomba de Calor Geotérmica

Como se ha comentado anteriormente, se propone la implantación de **10 bombas de calor geotérmicas modelo geoTHER VWS460/3 de la marca Vaillant**, o modelo equivalente, con una potencia de 50,5/63,1kW, cada una de ellas, siendo las características principales:

Potencia calorífica	kW	50,5
Coeficiente de rendimiento COP		4,6
Potencia frigorífica	kW	63,1
Coeficiente de rendimiento EER		5,6
Consumo eléctrico	kW	10,5
Caudal nominal del circuito de calefacción	l/h	8,0
Caudal nominal del circuitos de captadores	l/h	11,00
Nivel de presión sonora	dB(A)	65
Altura / anchura / profundidad (con columna)	mm	1200/600/915
Peso en vacío	kg	387
Carga de refrigerante R 407 C	kg	8,60

Según necesidades de la instalación, se colocarán diez unidades de estas bombas conectadas en cascada, que proporcionarán una potencia máxima de 505/631 kW.

Características Especiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de salida de hasta 62°C.</li> <li>• Alto grado de efectividad gracias a su compresor Scroll de larga vida útil.</li> <li>• Circuito de refrigeración controlado por sensores.</li> </ul>

Equipamiento
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulador de balance de energía regido por las condiciones atmosféricas con visualización de la energía del entorno.</li><li>• Sensor de gestión del circuito de refrigeración.</li><li>• Mando para calefacción eléctrica adicional hasta 9kW.</li></ul>

Se trata de bombas de calor de tipo agua-agua, reversibles externamente, formadas por un circuito frigorífico con compresor tipo Scroll, y condensador y evaporador de placas que están conectados a un circuito de agua. Pueden llegar a trabajar a temperaturas de retorno (brines) en la parte del evaporador de hasta -5 °C, e impulsar al mismo tiempo agua a una temperatura de hasta 50°C a la salida del circuito condensador.

Otras características de las BCG son:

Panel de control con pantalla, estructura en chapa cincada y barnizada para interior envolvente para atenuación acústica y tornillería de acero inoxidable.

El refrigerante utilizado es el R407C.

#### Funcionamiento de las Bombas de Calor Geotérmicas

La energía geotérmica proviene de interior de la Tierra (radiación) y por otro lado desde el exterior (sol y precipitaciones). El suelo permanentemente recibe calor, por tanto, la energía geotérmica es una energía renovable e inagotable.

Alrededor de tres cuartos del consumo energético privado se destina a la producción de calefacción. La energía necesaria para ello se obtiene principalmente mediante la combustión de combustibles fósiles.

La bomba de calor es el único sistema de calefacción regenerativo capaz de generar de forma automática durante todo el año energía para calefacción y agua caliente sanitaria.

Las ventajas energéticas y medioambientales del uso de esta tecnología son notables:

- Aprovechamiento de una energía renovable y sostenible.
- Gran eficiencia energética. Ahorro energético (hasta 75% en calor y máximo de 85% en frío).
- Ahorro consumo energía eléctrica (pagamos menos por el mismo confort).
- Permanentemente disponible, independiente de la estación y el clima.
- Reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Sin necesidad de acopio de combustibles sólidos, líquidos, pellets, madera...
- Sencillo funcionamiento y sin peligro (sin depósito de gasoil o gas, sin necesidad de protección contra fuego, etc.)
- Sin humos, sin polvo, sin hollín, etc.
- Alto confort térmico debido a la generación a bajas temperaturas
- Mantenimiento sencillo.

El intercambio geotérmico se realiza por medio de un circuito cerrado instalado en los sondeos que perforan el terreno junto al edificio o en colectores horizontales ocupando cierta superficie de terreno. De esta forma, se produce un intercambio de calor entre el agua anticongelante que circula y la tierra.

En invierno, la tierra transfiere al agua el calor que almacena y se utiliza para calefacción, ya que la bomba geotérmica eleva esta temperatura con su eficaz compresor a más de 60 °C si es necesario.

En verano, el agua transfiere al terreno el exceso de calor del edificio de forma que se obtiene refrigeración.

Los rayos del sol calientan la corteza terrestre, especialmente en verano. Como la tierra tiene una gran inercia térmica, es capaz de almacenar este calor, y mantenerlo incluso estacionalmente. Una instalación geotérmica es, por eso, una fuente de energía renovable interminable y limpia.

Entre los 15 y 20 metros de profundidad, la estabilidad térmica es de unos 17 grados todo el año, que se puede considerar una verdadera fuente de calor. A su vez, esta estabilidad térmica supone que, en verano, el subsuelo esté

considerablemente más fresco que el ambiente exterior. Esta constante de temperatura tiene un valor ligeramente superior a la temperatura media anual de la superficie. Dicho valor depende del clima, de la vegetación, de la cobertura del suelo, de la cantidad de precipitaciones en forma de lluvia o nieve, de la pendiente, de la circulación subterránea de agua y de las propiedades generales del terreno.

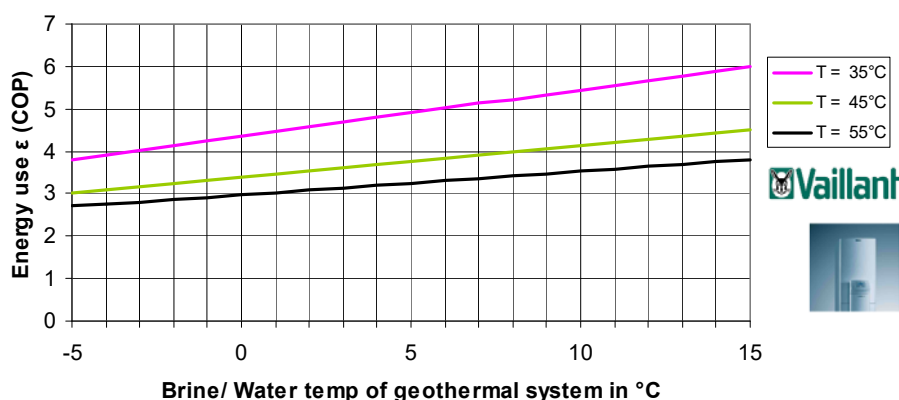
Las bombas de calor se caracterizan por el número de COP que tengan. Este COP se define como:

$$COP = \frac{\text{Calor}}{\text{Trabajo\_desde\_exterior}}$$

El trabajo desde el exterior es el que se realiza en el compresor de la máquina, y es la energía eléctrica consumida. Si una máquina tiene un COP de 5 significará que aportamos 5 kW por cada kW de la red consumido.

El COP de las bombas de calor geotérmicas de Vaillant se da en función de una temperatura de 5°C del brine que circula por el interior de las sondas y una temperatura del agua del sistema de calefacción de 35°, con un salto térmico de 5°C, en función de la norma EN 14511 (B5W35 ΔT5K).

Este COP aumentará con la temperatura del brine y con la disminución de la temperatura del sistema de calefacción, como se contempla en la tabla.

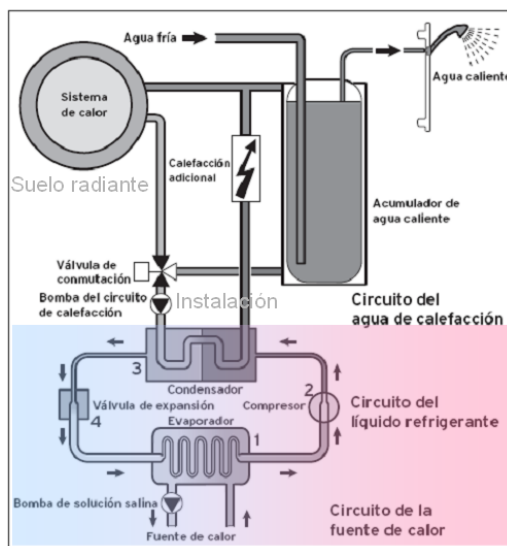


El centro educativo dispone de control por zonas por lo tanto se proyecta la instalación de depósito de inercia para garantizar un funcionamiento correcto.

En este caso el intercambiador subterráneo utiliza el terreno como fuente y sumidero de calor, por lo tanto, se trata de un sistema cerrado.

La instalación se compone de circuitos independientes, por los que el calor se transmite mediante líquidos desde la fuente de calor hasta el sistema de calefacción. Estos circuitos están acoplados mediante intercambiadores de calor, ya que funcionan con diferentes medios (solución salina, agua, refrigerante y agua caliente).

Estos circuitos son los siguientes:



- El circuito fuente de calor, con el que la energía se transporta de la fuente de calor al circuito refrigerante.
- El circuito refrigerante, con el que el calor se pasa al circuito del agua caliente mediante evaporación, compresión, licuación y expansión.

La solución propuesta consiste en una instalación de producción de calefacción y refrigeración a 4 tubos que permite el máximo aprovechamiento de la energía consumida. Con un mismo consumo energético podremos abastecer demandas simultáneas de calefacción o ACS y refrigeración.

### 9.6.2 Depósitos de Inercia

La presencia de un acumulador de inercia responde a las necesidades de las bombas de calor geotérmica en cuanto a volumen mínimo para evitar arranques y paros constantes del sistema.

La acumulación mínima debería ser de al menos entre 15 l/kW de instalación.

Los depósitos de inercia elegidos son 2 unidades (1 para frío y 1 para calor) modelo VI 4000 de 4000 litros de la marca Vaillant o modelo equivalente, pensados para trabajar en instalaciones de calefacción y refrigeración, asegurando una temperatura media constante y minimizar las intervenciones de compresores de las bombas de calor.

### **9.6.3 Bombas recirculadoras**

Las bombas de recirculación del fluido térmico serán las adecuadas según el dimensionamiento del colector geotérmico, así como todas las bombas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de climatización del proyecto.

Todas las bombas de circulación a utilizar serán de la marca WILO, o de características equivalentes, tanto en el circuito de pozos, como entre las BCG y los depósitos serán bombas electrónicas de alta eficiencia.

- La bomba de circulación del fluido caloportador a los pozos de geotermia será una bomba doble (o bomba gemela) modelo DL-E 100/250-7,5/4 de la marca WILO o modelo equivalente, capaz de mover un caudal de hasta  $111\text{m}^3/\text{h}$ , con una presión manométrica de 25 m.c.a.
- Por otro lado, cada una de las BCG dispondrá de dos bombas de circulación de alta eficiencia modelo geoTHERM 40/1-12 de WILO o modelo equivalente.

Para la circulación del fluido caloportador hasta cada colector de suelo radiante del edificio se dispondrá de un colector de 9 salidas/entradas, con las siguientes bombas:

- NIVEL-00: 1ud. Bomba Stratos GIGA 50/1-14/0,8 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñada para un caudal de  $7,96\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 8,57 m.c.a.



- NIVEL-01: 1ud. Bomba Stratos GIGA 65/1-17/1,7 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñada para un caudal de  $12,71\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 13,06 m.c.a.
- NIVEL-02: 2ud. Bomba Stratos GIGA 50/1-20/1,3 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñadas para un caudal de  $10,58/7,92\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 15,42/14,70 m.c.a.
- NIVEL-03: 2ud. Bomba Stratos GIGA 50/1-26/1,9 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñadas para un caudal de  $9,22/8,93\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 19,32/19,25 m.c.a.
- BATERÍA DE AGUA UTA-01: 1ud. Bomba Stratos GIGA 65/1-21/2,3 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñada para un caudal de  $11,77\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 20,39 m.c.a.
- BATERÍA DE AGUA UTA-02: 1ud. Bomba Stratos GIGA 65/1-21/2,3 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñada para un caudal de  $13,72\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 20,89 m.c.a.
- BATERÍA DE AGUA UTA-03: 1ud. Bomba Stratos GIGA 50/1-26/1,9 de la marca WILO o modelo equivalente. Se trata de una bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme a la IEC 60034-30-2, diseñada para un caudal de  $7,78\text{m}^3/\text{h}$  y una altura manométrica de 22,84 m.c.a.

#### **9.6.4 Elementos accesorios**

Se incluirán en todo momento los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del total de la instalación, como válvulas de corte, válvulas de retención, purgadores, filtros, manómetros, etc., según especificaciones técnicas y esquema de principio.

#### **9.6.5 Dispositivos de seguridad**

El circuito del intercambiador geotérmico y de distribución de calefacción y refrigeración irá equipado con un grupo de seguridad formado por: un vaso de expansión, manómetro y válvula de seguridad. La válvula ira tarada a una presión de 3 bares para el circuito del intercambiador geotérmico.

#### **9.6.6 Tuberías de los circuitos**

Las tuberías de los circuitos dentro de la sala de producción serán de polietileno reticulado PE-Xa con barrera anti-difusión de oxígeno. Irán aisladas con espuma de poliuretano con los diámetros necesarios para el cumplimiento del RITE, recubiertas con una camisa de aluminio. Irán sujetas a la pared o soporte mediante abrazaderas metálicas tipo sifónicas para evitar puentes térmicos entre la tubería y el ambiente. El diámetro de las tuberías se dimensionará para no superar una pérdida de carga lineal de 40 mm.c.a./m o no sobrepasar velocidades de 2,5 m/s.

#### **9.6.7 Conexionados eléctricos**

La instalación eléctrica del cuarto de instalaciones donde se colocarán las BCG y sus componentes dispondrá de un cuadro eléctrico desde donde partirán todos los circuitos de alimentación a cada uno de los componentes de la sala. En cabecera se dispondrá de una central de medida de energía para el control del gasto energético de la instalación de climatización del edificio. La instalación se realizará teniendo en cuenta lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según R.D. 842/2.002 de 2 de agosto, poniendo especial énfasis en lo indicado en la ITC-BT-30 referente a locales húmedos.

### **9.6.8 Dispositivos de control de la instalación**

El sistema de BCG contará con una centralita para la gestión del funcionamiento de la instalación, que recogerá las siguientes señales, sobre las que, en caso de ser necesario, podemos actuar:

- 4 entradas digitales.
- Funcionamiento de la bomba de circulación de pozos.
- Funcionamiento de compresor.
- Demanda de calefacción.
- Demanda de refrigeración.
- 2 entradas analógicas.
- Temperatura de suministro de calefacción/refrigeración.

La bomba de calor geoTHERM pro dispone de un regulador de balance de energía, que adapta de manera óptima e individualizada los tiempos de servicio y de parada del compresor al comportamiento del edificio en cuanto a refrigeración y calentamiento, con lo que garantiza un funcionamiento de la instalación ahorrativo y rentable.

Para que una bomba de calor funcione de un modo económico y sin fallos es importante controlar el arranque del compresor. El compresor se pone en marcha en el momento en el que se presentan las mayores cargas. Con ayuda del regulador de equilibrio energético es posible reducir el número de veces que la bomba de calor se pone en funcionamiento, sin tener que prescindir del confort de una agradable temperatura ambiente.

Gracias a la utilización de hasta 11 sensores de temperatura y presión dentro de la bomba de calor, se registra la potencia térmica obtenida gratuitamente del exterior, una característica única en el mercado. También dispone de informaciones relativas a la temperatura de salida de la calefacción, la temperatura externa y la temperatura de entrada de la fuente de calor.

En su equipamiento básico, el regulador de balance de energía puede regular un depósito de agua caliente, un circuito de calefacción regulado/no regulado con depósito de intermedio opcional, una bomba de circulación y un segundo generador de calor.

Al igual que otros reguladores de calefacción controlados por sonda exterior, el regulador determina mediante una curva de calefacción, tras detectar la temperatura exterior, una temperatura nominal de ida.

Como ocurre con otros reguladores de calefacción en función de las condiciones atmosféricas, el regulador registra la temperatura exterior y determina una temperatura nominal de ida con ayuda de una curva de calefacción. El cálculo del equilibrio energético se realiza en base a dicha temperatura nominal de ida y a la temperatura real de ida, cuya diferencia se mide y se suma cada minuto. Con un determinado déficit de calor la bomba de calor se pone en funcionamiento y no vuelve a desconectarse hasta que la cantidad de calor suministrada es igual al déficit de calor.

## **9.7 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS**

### **BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA**

Las bombas de calor de la marca Vaillant o equivalente para aplicaciones geotérmicas en calefacción y refrigeración, disponen de gama de productos de alta potencia para aplicaciones comerciales o industriales con potencias comprendidas entre 6 y 500 kW trabajando como unidades en cascada.

Utiliza el gas R-407C, y todos sus elementos están optimizados para dicho gas.

El compresor es tipo scroll para las potencias de hasta 50,5 kW, herméticamente cerrado y con una mezcla de lubricantes para alargar su vida. Ofrecen 10 años de garantía. Intercambiadores de acero inoxidable, cobre o níquel (para entornos con una gran corrosión) de calor sobredimensionados para ofrecer una mayor eficiencia en el intercambio de calor y un ahorro económico.

## **CARACTERÍSTICAS DEL REFRIGERANTE R-407C**

Las bombas de calor geotérmicas Vaillant o equivalente utilizan en su sistema de intercambio frigorífico refrigerante R-407C.

El R-407C es una mezcla ternaria no azeotrópica compuesta de R-32, R-125 y R-134A; actualmente se utiliza fundamentalmente en gran cantidad equipos de aire acondicionado que van apareciendo en el mercado.

Químicamente es estable, tiene unas buenas propiedades termodinámicas, un bajo impacto ambiental y muy baja toxicidad.

A pesar de que uno de sus componentes, el R-32, es inflamable la composición global de la mezcla ha sido formulada para que el producto no sea inflamable en situaciones en que se puede producir fraccionamientos de la mezcla. Está clasificado como A1 grupo L1 de los refrigerantes de Alta Seguridad.

El R-407C tiene un deslizamiento de temperatura (Glide) de 7,2 °C.

El R-407C se utiliza principalmente en el sector del aire acondicionado, y en los nuevos equipos que se fabrican actualmente. En estas aplicaciones su comportamiento es muy parecido al del R-22. A bajas temperaturas su rendimiento es inferior, por lo que no está aconsejada su utilización. No es compatible con aceite mineral, por lo que no es recomendable utilizarlo en reconversiones directas de equipos de R-22, ya que presentaría problemas de retorno de aceite, bloqueo de capilares, etc.

Debido a que el R-407C es una mezcla no azeotrópica, para obtener su máximo rendimiento y evitar fraccionamientos del mismo, debe cargarse siempre en fase líquida.

Debido a que este producto no es azeotrópico debe transvasarse y cargarse siempre en fase líquida.

El R-407C no es miscible con los aceites minerales; los aceites que se deben utilizar con este gas refrigerante son los poliolesteres (POE).

### Componentes

Nombre químico	% en peso	Nº CE
1,1,1,2-Tetrafluoroetano (R-134a)	52	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	25	206-557-8
Difluorometano (R-32)	23	200-839-4

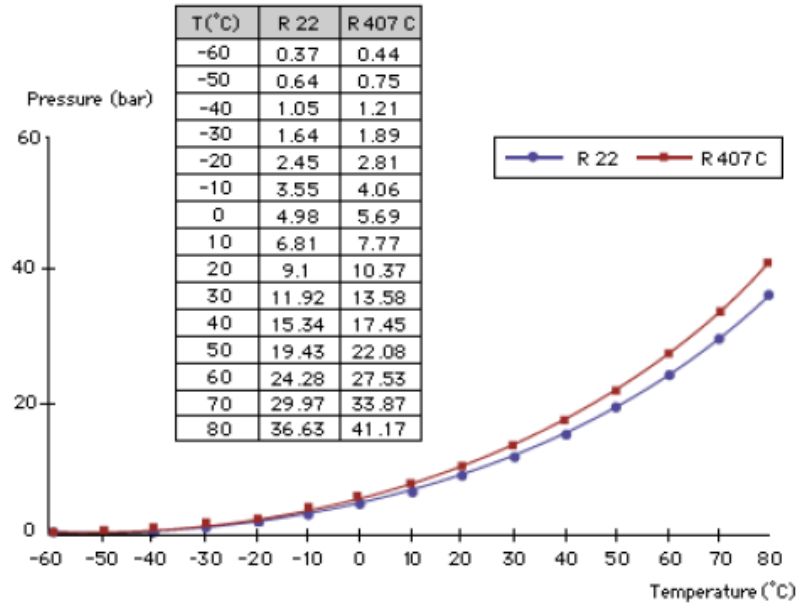
### Toxicidad y almacenamiento

El R-407C tiene muy baja toxicidad incluso después de repetidas exposiciones. El valor del AEL (Allowance Exposure Limit) es de 1.000 ppm (8 horas TWA). Los envases que contengan R-407C deben almacenarse en áreas frías y ventiladas lejos de fuentes de calor. En el caso de fugas los vapores se concentrarán a nivel de suelo desplazando al oxígeno del aire ambiente; en tal caso hay que tomar precauciones a la hora de evacuar el área afectada.

Las características del R407C se resumen a continuación:

PROPIEDADES FISICAS		R-407C
Punto molecular	(g/mol)	86.2
Temperatura ebullición (a 1,013 bar)	(°C)	-43.5
Temperatura crítica	(°C)	86.74
Deslizamiento temperatura de ebullición (a 1,013 bar)	(K)	7,2
Presión crítica	(bar abs)	46,2
Densidad crítica	(Kg/m³)	527
Densidad del líquido (25°C)	(Kg/m³)	1134
Densidad del líquido (-25°C)	(Kg/m³)	1325
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	(Kg/m³)	4.6
Presión del vapor (25°C)	(bar abs)	11,74
Presión del vapor (-25°C)	(bar abs)	2,23
Calor de vaporización a punto de ebullición	(KJ/Kg)	245
Calor específico del líquido (25°C) (1,013 bar)	(KJ/kg K)	1.54
Calor específico del vapor (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg K)	0.83
Conductibilidad térmica del líquido (25°C)	(W/mK)	0.082
Conductibilidad térmica del vapor (1 atm.)	(W/mK)	0.0131
Solubilidad con el agua	(ppm)	despreciable
Límite de inflamabilidad en aire a 1 atm.	(% vol)	Ninguna
Toxicidad (AEL)	(ppm)	1000
ODP	-	0
GWP	-	1600

### Grafica comparativa Temperatura/Presión R-407C – R22



TEMP. (°C)	PRESION ABSOLUTA (bar)		DENSIDAD (Kg/m³)		ENTALPIA (kJ/Kg)		ENTROPIA (kJ/Kg.K)	
	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO	BURBUJA	ROCIO
-40	1.23	0.86	1357.25	3.97	150.43	391.42	0.9021	1.9537
-35	1.53	1.10	1341.98	4.99	156.77	394.48	0.9289	1.9438
-30	1.90	1.39	1326.46	6.22	163.19	397.50	0.9555	1.9348
-25	2.23	1.73	1310.57	7.68	169.68	400.46	0.9818	1.9265
-20	2.82	2.15	1294.36	9.39	176.24	403.37	1.0078	1.9188
-15	3.40	2.63	1277.77	11.40	182.88	406.20	1.0336	1.9117
-10	4.07	3.19	1260.67	13.73	189.60	408.96	1.0592	1.9050
-5	4.82	3.84	1243.42	16.43	196.40	411.62	1.0845	1.8986
0	5.69	4.59	1225.36	19.55	203.29	414.18	1.1097	1.8926
5	6.66	5.45	1206.85	23.12	210.27	416.62	1.1348	1.8869
10	7.75	6.42	1187.65	27.22	217.35	418.94	1.1597	1.8813
15	8.97	7.52	1167.98	31.90	224.53	421.12	1.1845	1.8758
20	10.33	8.76	1147.48	37.25	231.83	423.15	1.2092	1.8704
25	11.84	10.14	1126.48	43.33	239.25	425.01	1.2338	1.8650
30	13.50	11.68	1103.98	50.27	246.79	426.68	1.2584	1.8595
35	15.33	13.39	1080.77	58.17	254.48	428.14	1.2830	1.8539
40	17.34	15.29	1056.45	67.18	262.33	429.37	1.3077	1.8480
45	19.52	17.37	1030.86	77.48	270.36	430.34	1.3324	1.8418
50	21.91	19.67	1003.81	89.28	278.58	431.02	1.3574	1.8352

## DEPÓSITOS DE INERCIA

Los depósitos de inercia, tanto para el modo de calefacción como para el modo refrigeración son de la marca Vaillant, modelo uniSTOR VI 4000, o modelo equivalente, con un volumen de 4.000 litros de capacidad, con aislamiento de espuma rígida de poliuretano de alta densidad libre de CFC, de 80mm de espesor, con boca de hombre de 400mm y ánodo de protección catódica permanente, cumpliendo con las condiciones de aislamiento térmico que marca el RITE.

## MAQUINARIA DE PERFORACIÓN

Como ejemplo de maquinaria de perforación referenciamos las siguientes unidades, así como sus características para valoración de las mismas en las necesidades para la ejecución de las perforaciones necesarias de la instalación de geotermia de este proyecto.

### Comacchio MC450 P1

Ancho máximo	2000 mm
Velocidad máxima	1,5 km/h
Pendiente máxima	50%
Motor	
Modelo	DEUTZ BF4M 2012
Potencia del motor	86 kW
Doble cabeza de rotación	
Par máximo cabeza superior	4500 / 5800 N/m
Para máximo cabeza inferior	12300/23700 N/m
Velocidad máxima cabeza inferior	48/96 rpm





### Comacchio MC 900P

Ancho máximo	2500 mm
Velocidad máxima	1,5 km/h
Pendiente máxima	50%
Motor	
Modelo	DEUTZ TDC 2013
Potencia del motor	126 kW
Doble cabeza de rotación	
Par máximo cabeza superior	4500 / 5800 N/m
Velocidad máxima cabeza superior	75 (140rpm)
Para máximo cabeza inferior	12300/23700 N/m
Velocidad máxima cabeza inferior	13/20 rpm



### Comacchio MC 900 GT

Ancho máximo	2500 mm + carrusel
Velocidad máxima	1,5 km/h
Pendiente máxima	50%
Motor	
Modelo	DEUTZ TDC 2013
Potencia del motor	126 kW
Doble cabeza de rotación	
Par máximo cabeza superior	4500 / 5800 N/m
Velocidad máxima cabeza superior	75 (140rpm)
Para máximo cabeza inferior	12300/23700 N/m
Velocidad máxima cabeza inferior	13/20 rpm



### SONDA GEOTÉRMICA

Las sondas serán modelo RAUGEO de la marca REHAU o modelo equivalente, tipo PE-Xa doble U DN32x2,9 fabricada en polietileno reticulado a alta presión de longitud 135 m según DIN 16892/93, estabilizado frente a los UV, color natural, con un recubrimiento de RAU-PE en color gris, RAL 7001, en el caso de instalaciones con generación de frío activo y temperaturas de retorno del fluido calo-portador por encima de las temperaturas de degradación del PE. Los tubos de polietileno están estandarizados según las normativas DIN 8074 (Dimensionado) y DIN 8075 (requisitos generales de calidad y prueba). Estas normativas confirman una duración de vida de más de 100 años. El material de

polietileno cumple los requisitos siguientes para su aplicación como sondas geotérmicas:

- Elevada tenacidad y capacidad de alargamiento de ruptura.
- Elevada tenacidad y capacidad de alargamiento de ruptura.
- Buenas propiedades mecánicas.
- Buena resistencia a las sustancias químicas.
- Buenas propiedades mecánicas y excelente viscosidad incluso a baja temperatura.
- Larga vida con una garantía de 10 años del producto.
- Baja resistencia hidráulica.
- Temperaturas de servicio: -40 °C hasta +95 °C.
- Ventajosa relación precio/prestaciones.
- Longitud de la sonda variable de 100 a 150m.
- La instalación de la sonda presentara las siguientes partes: un pie de sonda, en forma de U, cuatro o dos tubos de diámetro 32 o 40 mm y una cabeza de sonda o elemento de unión para empalmar los tubos verticales al colector principal o directamente a la bomba de calor.

## CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO

Se utilizará relleno termo-conductor Soluterm, EnergROUT o modelo equivalente. Las características del cemento térmico utilizado son las siguientes:

Consistencia	UNE-EN 13454 2	Mm	>250
Resistencia a compresión	UNE-EN 13829 2	MPa	>10
Resistencia a flexión	UNE-EN 13829 2	MPa	>3
Trabajabilidad	UNE-EN 1015-9	Min	>120
Densidad aparente del polvo		kg/dm <sup>3</sup>	0.95 ± 0.1
Densidad aparente en la pasta	UNE-EN 1015-6	kg/dm <sup>3</sup>	3,90 ± 0.1
Densidad aparente endurecido	UNE-EN 1015-10	kg/dm <sup>3</sup>	3,60 ± 0.1
Contenido en cloruros	UNE-EN 1015-17		< 0,01
Conductividad térmica	UNE-EN 12664	W/m*K	≥1,2
Consumo de agua (por saco de 25kg)		Litros	7-7,5
Consumo de mortero (por m <sup>3</sup> )		kg	1.470
Finura (retenida)	UNE-EN 1015-1		
500 µm			0
63 µm			<20
32 µm			<35

## CARACTERÍSTICAS DEL ANTICONGELANTE

Para el correcto funcionamiento de las bombas de calor geotérmicas en el caso de aplicaciones con predominancia de demanda de calefacción, es necesario que el Brine (agua + anticongelante) tenga una temperatura de congelación que este en torno a 5,5 °C, por debajo de la temperatura media mínima del fluido calo-portador. De no ser así, se puede congelar el evaporador de la bomba con la consecuente avería. Los anticongelantes probados y utilizados con bombas de calor son: etanol, etilenglicol y propilenglicol, así como diferentes soluciones con sal. Éstas últimas son poco frecuentes en las bombas de calor geotérmicas por la posibilidad de producir corrosiones.

El **uso de propilenglicol** consideramos que es muy adecuado debido a que es un producto no tóxico, con presencia de aditivación que le proporcione unas propiedades anti-incrustantes, anti-corrosivas y es biodegradable.

El propilenglicol tiene las siguientes características:

### Composición y propiedades físicas

- Formula:  $C_3H_8O_2$
- Peso molecular: 76,10 g/mol
- Número CE (EINECS): 200:338:0
- Aspecto: Líquido
- Color: Incoloro
- Olor: Característico
- pH: 6-8 (100 g/l  $H_2O$ , 20 °C)
- Punto de ignición: 371 °C
- Punto de ebullición: 188 °C
- Punto de fusión: -59 °C
- Densidad (20°C): 1,04 g/cm<sup>3</sup>
- Coeficiente de reparto n-octanol/agua: log P (o/w): -0,92
- Presión de vapor (20°C): 0,11 hPa

### Identificación de peligros

Se trata de un producto no peligroso de acuerdo con la Directiva del Consejo 67/548/CEE.

### Información toxicológica

- Toxicidad aguda.
- DL50 (oral, rata): 19400-36000 mg/kg.
- DL50 (dermal, conejo): 20800 mg/kg.
- Toxicidad de subaguda a crónica.
- Actividad carcinogénica: No cancerígeno en experimentos con animales.
- Actividad mutagénica: No mutágeno en experimento con animales.
- Actividad teratogénica: No teratígeno en experimento con animales.

### Información adicional

- Tras contacto con la piel: Leves irritaciones

### Información ecológica

- Toxicidad para los peces: P. primelas CL50: 54900 mg/l, Onchorhynchus mykiss CL50: 51600 mg/l/96h.
- Toxicidad de dafnia: Daphnia magna CE50: 34400 mg/l/48h.
- Toxicidad para las bacterias: Photobacterium phosphoreum CE50: 26800 mg/l/30min.
- Toxicidad para las algas: Selenastrum capricornutum CI50: 19000 mg/l/96h.
- Movilidad: log P (o/w): -0,92.
- Potencial de bioacumulación: Bioacumulación poco probable (log P (o/w) < 1)
- Clasificación CE: Este producto no está incluido en el índice de sustancias peligrosas, por lo que ha sido clasificado siguiendo el anexo VI de la directiva 2001/59/CE.

- Producto empleado: Blue Sun, Anticongelante-Refrigerante concentrado.

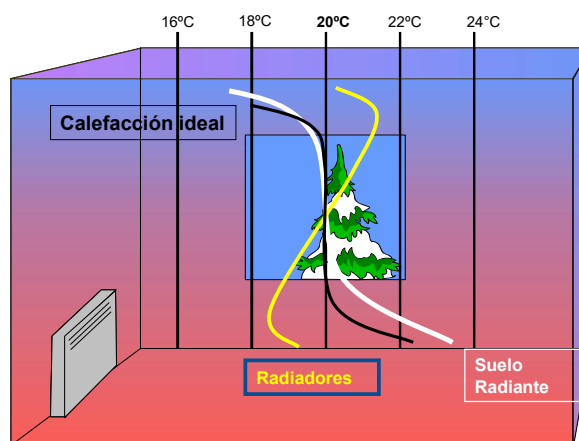
## 10. SISTEMA DE EMISIÓN

### 10.1 CONFORT Y CONDICIONES INTERIORES

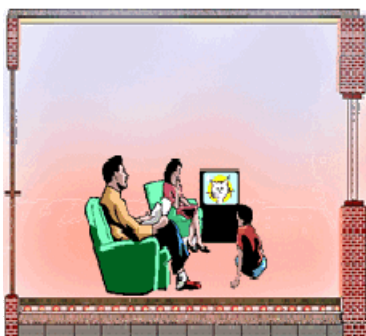
Las condiciones interiores de diseño se fijan, según la instrucción ITE 1.1.4.1, del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, (RITE), en función de la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos, a partir de la tabla 1.4.1.1 del mismo apartado.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Se ha tomado de manera general como temperatura de cálculo de invierno 21 °C y 25 °C de verano, con una humedad relativa aproximada del 50%. La distribución de temperaturas en el suelo radiante es muy aproximada la distribución de temperaturas de la calefacción ideal como se puede ver en la siguiente figura:



### Comparación de sistemas radiantes y convectivos:



#### Sistemas radiantes:

- Mayor confort.
- Mayor homogeneidad térmica en la zona ocupada.
- Menores pérdidas por ventilación.
- Menor temperatura ambiente para igual temperatura operativa.



#### Sistemas convectivos:

- Problemas de estratificación.
- Corrientes convectivas molestas.
- Sobrecalentamiento del aire con mayores pérdidas térmicas.
- Acumulación de suciedad en elementos convectivos.

## 10.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 10.2.1 Materiales

#### Tubería conexión colectores

Desde el colector de salida del cuarto de instalaciones partirá cada uno de los circuitos de alimentación a colectores de Suelo Radiante del Edificio. Dispondremos de 6 circuitos diferentes, repartidos de la siguiente forma:

CIRCUITO	NIVEL
CIRCUITO 01	NIVEL-00
CIRCUITO 02	NIVEL-01
CIRCUITO 03	NIVEL-02
CIRCUITO 04	NIVEL-02
CIRCUITO 05	NIVEL-03
CIRCUITO 06	NIVEL-03

El reparto de colectores de cada uno de los circuitos puede verse en el plano de distribución de colectores correspondiente.

Cada circuito estará formado por una **tubería rígida de Polietileno de Alta Densidad PE-Xa** Radi Pipe de UOPONOR o modelo equivalente, de las dimensiones especificadas en planos, aisladas, según RITE, mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor mínimo según IT1.2.4.2.1.

### Tubería Suelo Radiante

Para esta instalación dispondremos de **tubería flexible PE-Xa de 16mm de diámetro exterior y 1,8mm de espesor**, de la marca Saunier Duval o equivalente, exclusiva para suelo radiante. Se trata de un material adecuado por su ligereza, flexibilidad, resistencia a temperaturas y presiones, reducción del ruido generado por el paso de agua a través de él y por su durabilidad en el tiempo. Se elige, además, un tubo con barrera de oxígeno para evitar oxidaciones por contacto con las partes metálicas en su interior y así alargar la vida de los equipos. Las características de este tipo de tubo son las siguientes:

Características técnicas			
Barrera de oxígeno	EVOH en capa exterior		
Condiciones de trabajo	Hasta 95 °C a 6 bar		
Módulo de elasticidad E	800-900 N/mm <sup>2</sup>		
Características mecánicas		Valor	Norma
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,938	-
Resistencia a la tracción (a 20 °C)	N/mm <sup>2</sup>	19-26	DIN 53455
Módulo de elasticidad E (a 20 °C)	N/mm <sup>2</sup>	800-900	DIN 53457
Alargamiento a la rotura (a 20 °C)	%	350-550	DIN 53455
Resistencia al impacto (a 20 °C)	kJ/m <sup>2</sup>	Sin fractura	DIN 53453
Absorción a la humedad (a 22 °C)	mg/4 días	0,01	DIN 53472
Permeabilidad al oxígeno	g/(m <sup>3</sup> día)	<0,10	DIN 4726
Características térmicas <sup>1</sup>		Valor	Norma
Temperatura de servicio	°C	0-95	-
Coefficiente de expansión lineal (a 20 °C)	mm °C	1,4 x 10 <sup>-4</sup>	-
Temperatura de ablandamiento	°C	+138	-
Calor específico	kJ/kg °C	2,3	-
Coefficiente de conductividad térmica	W/m °C	0,35	DIN 4725

### Aislante

Panel plastificado SD es un panel plastificado de Poliestireno Expandido Autoextinguible (EPS-AU) de alta densidad que se utiliza en la instalación de los sistemas de Suelo Radiante/Refrescante.

El EPS de alta densidad dota al panel de un gran aislamiento térmico, evitando la pérdida de temperatura a través del forjado.

El acabado plastificado es impermeable, lo que impide la pérdida de temperatura por vapor, aumentando además la resistencia mecánica del panel.

Se presenta moldeado, machihembrado a 4 caras, permitiendo una sencilla colocación de las placas evitando puentes térmicos.

Descripción	Reducción ruido dB	Tamaño (largo x ancho) mm	Espesor mm	Espesor efectivo mm	Densidad kg/m³	Conductividad térmica Wm²/K	Resistencia térmica efectiva m²K/W	Paso de tubo mm	m² / unidad	Uds / embalaje	m² / embalaje	Referencia
Plastificado aislante térmico		1.350x750	17/46	27	22	0,035	0,75	75	1,01	14	14,17	0020254304
			31/60	44	22	0,035	1,15	-		10	10,12	0020254305
			34/63		22	0,035	1,25	-		9	9,11	0020275335

### Zócalo perimetral

En el zócalo perimetral se instalará una banda de espuma de polietileno con babero plástico, de 180 mm de anchura y 7 mm de espesor, con doble función, aislamiento térmico y junta de dilatación de la losa flotante compuesta por el mortero. Suministrado en rollos de 50 mm.

### Lámina plástica anti-humedad

Sobre el forjado de plantas en contacto con el terreno (NIVEL-00 y NIVEL-01) colocaremos una lámina plástica antihumedad, que impida la transmisión del vapor.

### Colectores

Los colectores de suelo radiante estarán formados por un tecnopolímero seleccionado para el uso en sistemas de calefacción y refrigeración, con las mejores características de resistencia y compatibilidad con glicoles y aditivos más comunes. Cada uno de los colectores incluirá purgadores manuales (automáticos opcionales), llenado, caudalímetros, válvulas de corte de 1", reguladores de caudal por circuito y soportes.



Estos colectores se colocarán en el interior de armarios premontados de chapa colocados empotrados en pared con soporte y tapa con cerradura. Las dimensiones de los colectores y su posición son las especificadas en presupuesto y planos del presente proyecto.

#### Control de la instalación

Para el control de la temperatura, en cada estancia se dispondrá de termostatos manuales, de tal forma que se pueda regular la temperatura de confort en cada caso particular, distinguiéndose dos tipos de termostatos en función de la sala.

- En salas tales como despachos, se dispondrá de termostatos digitales con display, regulables manualmente, de tal forma que el usuario de cada sala pueda regular la temperatura de la misma en todo momento. Los modelos serán modelo de la marca SAUNIER DUVAL o equivalente.
- En zonas de paso y aulas, donde puedan estar los alumnos, se dispondrá de termostatos aptos para lugares públicos, modelo T-163 de la marca UPONOR o equivalente, de tal forma que se regulen en el momento de entrega del edificio y se mantengan a temperatura constante, no siendo manipulables por los usuarios del edificio.

### **10.2.2 Sistema de Instalación**

#### **Preparación de la Obra**

Antes de realizar la instalación del suelo radiante se debe asegurar que:

- El forjado esté perfectamente nivelado y lo más limpio y liso posible, sin pegotes de mortero, yeso, cemento ni restos de materiales.
- La tabiquería, conducciones de agua y electricidad estén totalmente acabadas y las aberturas del edificio cerradas (ventanas, puertas exteriores).
- Los yesos y alicatados estén aplicados.

### **Ubicación de los Colectores**

Siempre de acuerdo a la ubicación contemplada en los cálculos y señalada en planos. Se debe situar a unos 50 cm del suelo para evitar que los tubos deban de curvarse demasiado. Los lugares más habituales suelen ser: armarios empotrados, debajo de escaleras, etc.

### **Colocación del Film Antihumedad**

Será necesario colocar el film antihumedad en las plantas que exista contacto con el terreno, en este caso NIVEL-00 y NIVEL-01, puesto que está en contacto con el terreno. Éste se debe solapar siempre con los cerramientos verticales.

### **Colocación de la banda perimetral**

Ésta se deberá colocar en todo el perímetro de las paredes y otros componentes del edificio como marcos de puertas, pilares y columnas ascendentes.

No se cortará la parte de la banda perimetral que sobresalga del forjado hasta que no se coloque el revestimiento final.

### **Colocación del panel aislante**

El panel aislante se debe colocar a lo largo de toda la superficie del forjado.

En primer lugar, se colocarán todos los paneles enteros y se dejarán para el final aquéllos a los que haya que realizarles un corte.

El film de polietileno de la banda perimetral debe colocarse sobre el panel aislante para impedir que entre el mortero entre las ranuras.

### **Colocación del Tubo**

Los tubos se colocan a más de 50 mm de distancia de las estructuras verticales y a 200 mm de los conductos de humo y de los hogares o chimeneas francesas abiertas, de los cañones de chimenea con pared o sin ella y de los huecos de ascensores.

Utilizar siempre el PASO definido en el estudio.

Hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Los tubos de las distintas habitaciones nunca deben cruzarse entre sí.
- La forma de colocación del tubo se realizará de acuerdo a las especificaciones del diseño.
- Cuando los tubos atraviesen las juntas de dilatación, se deberán proteger con un tubo corrugado o codos de protección para evitar que se dañen.
- Se debe mantener el orden de colocación en las vías para la impulsión y el retorno.

### **Llenado de la instalación y pruebas de presión**

El llenado de la instalación debe realizarse lentamente, para reducir al máximo la entrada de aire.

Se deberán cerrar todos los circuitos excepto el que se quiere llenar.

Se deberán abrir los grifos de la impulsión y el retorno, para que el aire del circuito pueda salir y se comienza con el llenado por el grifo del colector de impulsión.

El circuito estará lleno, cuando desde el grifo del colector de retorno, salga un chorro continuo de agua.

Una vez terminado con el primer circuito, se cierra éste y se continúa con el resto de circuitos hasta terminar de llenar la instalación completamente.

Antes de colocar el mortero, es absolutamente necesario realizar la comprobación de la estanqueidad de los circuitos por medio de un ensayo de control de fuga.

La presión de ensayo debe ser dos veces la presión de servicio con un mínimo de 6 bar.

Durante el hormigonado, hay que dejar el tubo a presión, para que una vez realizado el fraguado el tubo tenga espacio para su dilatación.

### **Vertido del mortero**

Aditivo mortero 1,5 % sobre el peso del cemento.

La temperatura del mismo y la temperatura del suelo de la habitación no debe caer por debajo de 5°C.

Se debe mantener la temperatura por encima de 5°C como mínimo durante tres días.

#### **Juntas de dilatación**

La superficie entre juntas no debe superar los 40 m<sup>2</sup>, con una longitud máxima de 8m.

Se deberán colocar juntas de dilatación en los pasos de puertas, siempre que la longitud del recinto sea superior a 3 veces su anchura.

#### **Calentamiento Inicial**

Según norma **UNE EN 1264-4**:

Transcurridos 21 días, poner en funcionamiento el sistema impulsando a una temperatura de 21°C durante 3 días como mínimo y posteriormente a la temperatura máxima de diseño durante 4 días mínimo. Pasados un total de 28 días se procederá a la colocación del acabado del suelo.

## **11. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

### **11.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

Cada una de las salas del edificio dispondrá de su correspondiente sistema de ventilación forzada, de tal forma que se evite la formación de elevadas concentraciones de contaminantes y/o humedad.

De acuerdo con el punto 1.1 de “Ámbito de aplicación” del DB HS-3 del CTE “Calidad del Aire Interior”, este documento no es de aplicación, puesto que el local de estudio no está destinado a residencial o viviendas, sino a uso “Pública Concurrencia”, por lo que deberemos cumplir con lo dispuesto en el RITE.

Por tanto, según el RITE, en su apartado 2 de la IT 1.1.4.2.1 la ventilación de la del Edificio cumplirá lo indicado en la norma UNE-EN 13779 de Ventilación en edificios no residenciales.

A efectos de cálculos, los caudales mínimos de aire exterior de ventilación en el local serán los indicados en la tabla 11 “Tasas de aire exterior por persona” de la UNE-EN 13779.

En este caso, para las aulas y despachos del edificio estimamos una calidad del aire IDA 2 (calidad del aire interior media). En cafetería y gimnasio una calidad de aires IDA 3 (calidad de aire interior moderada) y en el resto de salas (aseos y almacenes) una calidad de aire IDA 4 (calidad de aire interior baja), puesto que son salas de uso esporádico.

Siendo los caudales mínimos los siguientes:

NIVEL-00					
Sistema/Zona	Calidad	Por persona (m³/h)	Por local/ otros (dm³/s)	Valor elegido (m³/h)	Horario de Funcionamiento
GIMNASIO	IDA-3	29,0	-	2.610	Uso diurno 8 a 15
Despacho Prof. Ed. Física	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Sala Fisioterapia	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Almacén Gimnasio	IDA-4	-	0,28	32	Uso esporádico
Vestuarios F	IDA-4	-	0,28	24	Uso esporádico
Vestuarios M	IDA-4	-	0,28	28	Uso esporádico
Cto. Instalaciones	IDA-4	-	0,28	104	Uso esporádico
Basuras	IDA-4	-	0,28	10	Uso esporádico
Aseo M PND	IDA-4	-	0,28	11	Uso esporádico
ASEO F PND	IDA-4	-	0,28	12	Uso esporádico
LIMPIEZA	IDA-4	-	0,28	3	Uso esporádico
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	34	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	34	Uso esporádico

NIVEL-01					
Sistema/Zona	Calidad	Por persona (m³/h)	Por local/ otros (dm³/s)	Valor elegido (m³/h)	Horario de Funcionamiento
Departamentos 1 a 16	IDA-2	45,0	-	1.440	Uso diurno 8 a 15
Sala de Profesores	IDA-2	45,0	-	2.025	Uso diurno 8 a 15
Despacho orientación	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Despacho Jefe de Estudios	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Despacho Dirección	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Despacho secretario	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Secretaría	IDA-2	45,0	-	225	Uso diurno 8 a 15
Visitas	IDA-2	45,0	-	135	Uso diurno 8 a 15
Asociación alumnos	IDA-2	45,0	-	135	Uso diurno 8 a 15
AMPA	IDA-2	45,0	-	135	Uso diurno 8 a 15
Conserjería Reprografía	IDA-2	45,0	-	90	Uso diurno 8 a 15
Aseos Profesores	IDA-4	-	0,28	16,11	Uso esporádico
Aseos Profesoras	IDA-4	-	0,28	16,11	Uso esporádico
Biblioteca	IDA-2	45,0	-	3.150	Uso diurno 8 a 15
Sala Usos Múltiples	IDA-2	45,0	-	8.100	Uso diurno 8 a 15
Cafetería	IDA-3	29,0	-	1.450	Uso diurno 8 a 15
Almacén Cont. Educativos	IDA-4	-	-	46,27	Uso diurno 8 a 15
Almacén Cafetería	IDA-4	-	0,28	66,45	Uso esporádico
Cuarto Limpieza	IDA-4	-	0,28	4,30	Uso esporádico

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Almacén general	IDA-4	-	0,28	53,64	Uso esporádico
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico

NIVEL-02					
Sistema/Zona	Calidad	Por persona (m³/h)	Por local/ otros (dm³/s)	Valor elegido (m³/h)	Horario de Funcionamiento
Aula Taller Tecnología A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Taller Tecnología B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Proyectos colab. 1	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Proyectos colab. 2	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Grado Medio	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º ESO D	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Tec. Taller BACH.	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º ESO C	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º ESO B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º ESO A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º ESO D	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Diversificación A	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Diversificación B	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Diversificación C	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Diversificación D	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Plástica Visual A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Plástica Visual B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Dibujo	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º ESO D	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º ESO C	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º ESO B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º ESO A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º BACH. A	IDA-2	45,0	-	1.620	Uso diurno 8 a 15
Aula 1º BACH. B	IDA-2	45,0	-	1.620	Uso diurno 8 a 15
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Limpieza 01	IDA-4	-	0,28	2,12	Uso esporádico
Limpieza 02	IDA-4	-	0,28	3,92	Uso esporádico

NIVEL-03					
Sistema/Zona	Calidad	Por persona (m³/h)	Por local/ otros (dm³/s)	Valor elegido (m³/h)	Horario de Funcionamiento
Taller Informática y TELECO	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Taller de instalación y Rep. Equipos Inf.	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Informática A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Informática B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Técnica	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 3º ESO D	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Laboratorio A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Laboratorio B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 3º ESO C	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 3º ESO B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 3º ESO A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 4º ESO D	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Laboratorio C	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Desdoble A	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Desdoble B	IDA-2	45,0	-	720	Uso diurno 8 a 15
Aula Música ESO A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Música ESO B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula Informática BACH	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 4º ESO C	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 4º ESO B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15

Aula 4º ESO A	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º BACH B	IDA-2	45,0	-	1.395	Uso diurno 8 a 15
Aula 2º BACH A	IDA-2	45,0	-	1.620	Uso diurno 8 a 15
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos M.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Aseos Alumnos F.	IDA-4	-	0,28	17,02	Uso esporádico
Limpieza 02	IDA-4	-	0,28	2,12	Uso esporádico
Limpieza 01	IDA-4	-	0,28	3,92	Uso esporádico

## 11.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

### VENTILACIÓN GENERAL

La ventilación de las zonas de uso del edificio se realizará mediante tres Unidades de Tratamiento de Aire (UTA's) modelo TKM 50 HE EU de la marca TROX o modelo equivalente. Se trata de modelos con el bastidor en perfil de aluminio extruido con rotura de puente térmico y panales "sándwich" de 50mm de espesor con chapa prelacada de 1mm por el exterior y chapa interior, galvanizada de 1mm, con aislamiento de lana mineral, disponiendo de las siguientes características:

UTA-01	
Dimensiones	2.320x2.500x3.512 mm
Peso	2.398 kg
Caudal	15.345 m <sup>3</sup> /h
Pérdida de carga	90/145 Pa
Flitros	F7+F9+F7
Consumo	2x3,50 kW – 400V (B2)
	2x6,00 kW – 400V (B2)
Eficiencia recuperador entálpico	74,8 %
Batería	Caudal: 15.346 m <sup>3</sup> /h

UTA-02	
Dimensiones	2.320x2.865x4.080 mm
Peso	2.862 kg
Caudal	16.290 m <sup>3</sup> /h
Pérdida de carga	97/149 Pa
Flitros	F7+F9+F7
Consumo	2x5,20 kW – 400V (B2)
	2x5,40 kW – 400V (B2)
Eficiencia recuperador entálpico	75,5 %
Batería	Caudal: 16.290 m <sup>3</sup> /h

<b>UTA-03</b>	
<b>Dimensiones</b>	2.850x3.370x4.540 mm
<b>Peso</b>	4.196 kg
<b>Caudal</b>	26.380 m <sup>3</sup> /h
<b>Pérdida de carga</b>	104/152 Pa
<b>Filtros</b>	F7+F9+F7
<b>Consumo</b>	2x5,00 kW – 400V (B2)
	2x6,00 kW – 400V (B2)
<b>Eficiencia recuperador entálpico</b>	75,4 %
<b>Batería</b>	Caudal: 26.380 m <sup>3</sup> /h

Cada una de estas unidades se ubicará en la cubierta del edificio (NIVEL-04), dispuestas en el lugar señalado en planos.

Cada UTA cuenta con cuatro conexiones:

- Toma de aire exterior.
- Expulsión de aire de extracción.
- Impulsión mediante conducto de aire tratado a la zona a acondicionar.
- Retorno mediante conducto desde la sala climatizada a la unidad de tratamiento.

El tratamiento del aire en el interior de cada recuperador consiste, en el caso más general en un filtrado en dos etapas (pre-filtros y filtros), tratamiento térmico mediante recuperador de calor.

## VENTILACIÓN ALMACENES, ASEOS, LIMPIEZA

La ventilación de estas zonas se realizará mediante ventiladores de las siguientes características:

- Ventilador helicocentrífugo con temporizador TD-SILENT 250/100 de la marca S&P o modelo equivalente con un caudal máximo de 250m<sup>3</sup>/h, 27W-230V.
- Ventilador helicocentrífugo con temporizador TD-SILENT 500/160 de la marca S&P o modelo equivalente con un caudal máximo de 550m<sup>3</sup>/h, 59W-230V.



- Extractor serie SILENT-100 CRZ de S&P o modelo equivalente, de  $95\text{m}^3/\text{h}$  de caudal máximo, 8W-230V.

## CONDUCTOS

Todos los conductos de la instalación se han dimensionado para una velocidad de aire baja en conducto, entre 6 y 12m/s.

### Conductos por el interior

El aire, en el interior del edificio se distribuirá empleando conductos rectangulares de lana de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior de una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, modelo CLIMAVER NETO o modelo equivalente, de las dimensiones especificadas en planos y presupuesto, cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales con una conductividad térmica de 0,040 a 0,053 W / (m·K), clase de reacción al fuego B-s1, d0.

La extracción de aire de los aseos, almacenes y cuartos de limpieza se realizará empleando tubería de chapa helicoidal de dimensiones especificadas en planos y presupuesto. La salida en cubierta se realizará 1 metro por encima del forjado de la misma.

### Conductos por el exterior

La conexión con las UTA's se realizará mediante conductos rectangulares de panel rígido de lana de vidrio de alta densidad revestido por la cara exterior de un revestimiento de aluminio gofrado plastificado con barrera de vapor absoluta, impermeable con protección ultravioleta, adherido al panel mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores; y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, modelo CLIMAVER STAR o modelo equivalente, cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales con una conductividad térmica de 0,040 a 0,053 W / (m·K), clase de

reacción al fuego B-s1, d0. El dimensionado de las mismas es el especificado en planos y presupuesto del proyecto.

### **REJILLAS DE IMPULSIÓN / RETORNO**

Las rejillas para impulsión y retorno de aire estarán fabricadas en aluminio formadas por lamas horizontales móviles regulables individualmente, de simple deflexión con compuerta de regulación, pintadas en RAL a elegir por la propiedad, modelo AT-AG de la marca TROX o modelo equivalente.

En Biblioteca, Salón de Usos Múltiples y Gimnasio se dispondrá puntualmente de rejillas lineales de marco de 24, modelo LMT-15 de la marca MADEL o modelo equivalente, fabricada en aluminio, con las aletas paralelas a la dimensión de mayor cota, fijas a 15°.

Las dimensiones de cada rejilla se reflejan en los planos adjuntos.

### **COMPUERTAS Y COMPUERTAS CORTAFUEGOS**

Con objeto de evitar pérdidas innecesarias de energía y de un mejor funcionamiento y eficiencia del sistema de ventilación del edificio, colocaremos una compuerta en el conducto de impulsión y una compuerta en el conducto de retorno de cada sala, tal y como puede verse en planos. Serán compuertas de regulación multilama, modelo de la serie JZ de la marca TROX o equivalente, con servomotor controlable y de dimensiones de acuerdo con el conducto de entrada/salida de cada sala, especificados en planos.

Como apoyo al sistema de PCI, se dispone en todos los conductos que atraviesan sectores de incendios compuertas cortafuegos modelo de la serie FKA-EU de la marca TROX o equivalente. La actuación de la compuerta se realiza mediante servomotor, disponiendo de interruptor final de carrera para recoger señal de estado en el sistema de PCI. Las compuertas cortafuego con del tipo de mariposa, rectangulares en este caso, para instalación en muro o forjado. Están constituidas por carcasa de chapa de acero galvanizado, y mariposa de material especial cerámico. La resistencia al fuego es EI-120.

## **CONTROL DE LA INSTALACIÓN**

Para el correcto funcionamiento de la instalación se dispondrá de un control de la instalación diseñado por Johnson Controls o equivalente, disponiendo de sondas de CO<sub>2</sub> en cada sala, que realizarían la apertura de compuertas de impulsión/retorno y mandarían la señal correspondiente a la UTA, en caso de alcanzarse un valor entorno a 500ppm de CO<sub>2</sub> (IDA-2), en el caso de aulas, talleres, despachos, y de 800ppm de CO<sub>2</sub> (IDA-3), en el caso de la cafetería y el gimnasio.

## **FUENTE DE ENERGÍA**

Toda la instalación utiliza como fuente de energía principal la energía eléctrica.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

La instalación eléctrica de la instalación cumple con las condiciones y prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, según Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto de 2.002, en lo que a este tipo de aparatos y al tipo de instalación se refiere. Cada máquina se encuentra alimentada mediante su correspondiente línea de baja tensión, desde el cuadro general del edificio, estando protegida contra sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, así como contra contactos indirectos. Esta instalación se describe y legaliza en su proyecto correspondiente.

## **12. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA**

### **12.1 JUSTIFICACIÓN EXIGENCIA BIENESTAR E HIGIENE IT 1.1**

#### **Temperatura Operativa y Humedad Relativa**

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje de insatisfechos.

Las condiciones interiores de temperatura y humedad relativa en cada uno de los espacios del edificio objeto de proyecto, se establecen de acuerdo con las indicaciones del RITE (Instrucción Técnica IT 1.1.4.1.2; Tabla 1.4.1.1). Por lo que las condiciones operativas interiores (Temperatura y Humedad Relativa) de diseño, del conjunto de áreas no críticas del edificio, se establecen como sigue:

CONDICIONES HIGROMÉTRICAS INTERIORES DE DISEÑO ZONAS CONFORT		
Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad Relativa (%)
Verano	24	50
Invierno	21	50

En condiciones interiores de cálculo se han tenido en cuenta con una actividad metabólica sedentaria de 1.2met, con grado de vestimenta 0.5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%.

#### Exigencia de calidad del aire interior

Se proyectan tres Unidades de Tratamiento de Aire (UTA's) para el aporte del caudal de aire exterior y extracción del aire interior que evite que, en las distintas estancias en las que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes de acuerdo con lo que establece el RITE y lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

En función del uso del edificio, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 2 (aire de buena calidad): aulas, talleres, biblioteca, salón de actos, despachos.
- IDA 3 (aire de calidad media): gimnasio, cafetería.
- IDA 4 (aire de calidad baja): almacenes, aseos.

Los caudales de ventilación de aire exterior mínimos a garantizar en cada una de las áreas del edificio, se establecen en función de los siguientes requerimientos:

Caudal mínimo de renovación de aire según RITE			
Sala	Categoría de calidad del aire	Caudal mínimo de aire exterior	Referencia normativa
Aulas, talleres, laboratorios, despachos, ...	IDA 2	45 (m <sup>3</sup> /h*persona)	RITE Tabla 1.4.2.1
Cafetería, Gimnasio	IDA 3	29 (m <sup>3</sup> /h*persona)	RITE Tabla 1.4.2.1
Aseos, almacenes, instalaciones, etc.	IDA 4	0,28 (dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup>	RITE Tabla 1.4.2.4

El aire de exterior de ventilación se introduce filtrado en el interior de los espacios. La clase de filtración mínimo a emplear está en función de la calidad del aire exterior (ODA) y la calidad de aire interior requerida (IDA).

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

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

La calidad de aire exterior tenida en cuenta es ODA 2 por lo que los niveles de filtración a incluir en las UTA's serán como mínimo:

Se emplearán prefiltros F7 para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. El prefiltro se instalará en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento de aire, así como en la entrada de aire de retorno.

Teniendo en cuenta lo anterior y debido a que la calidad de aire interior más exigente que sirve el recuperador es IDA 2, los filtros a instalar serán:

- F7 Prefiltro en la toma de aire exterior.
- F7 Filtro ubicado aguas arriba de recuperador en el lado de impulsión.
- F9 Filtro final ubicado a la salida de la unidad.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco.

#### Exigencia de Higiene

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y el control de la legionelosis. La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el DB HS-4 del CTE.

#### Calidad del ambiente acústico

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR de Protección frente al Ruido de CTE. El factor de contaminación ambiental por ruido queda eliminado por el aislamiento sonoro de las bombas de calor y de las UTA's de los fabricantes de la instalación.

## 12.2 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EF. ENERGÉTICA

### IT 1.2

#### GENERACIÓN DE FRÍO/CALOR

Para la generación de calor y frío en el edificio se emplearán **10 bombas de calor geotérmicas** conectadas en cascada, con las siguientes características:

Potencia calorífica	kW	50,5
Coeficiente de rendimiento COP		4,6
Potencia frigorífica	kW	63,1
Coeficiente de rendimiento EER		5,6
Consumo eléctrico	kW	10,5
Caudal nominal del circuito de calefacción	l/h	8,0
Caudal nominal del circuitos de captadores	l/h	11,00
Nivel de presión sonora	dB(A)	65
Altura / anchura / profundidad (con columna)	mm	1200/600/915
Peso en vacío	kg	387
Carga de refrigerante R 407 C	kg	8,60

## PRODUCCIÓN DE ACS

Teniendo en cuenta el bajo consumo de ACS en este tipo de edificios, la producción de ACS se realizará mediante termos eléctricos ubicados en cada zona húmeda. Para su alimentación se dispondrá de un conjunto de paneles fotovoltaicos ubicados en la cubierta del edificio que atenderán el consumo energético de dichos termos.

## AISLAMIENTOS DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Todas las tuberías de calefacción y ACS dispondrán de un aislamiento térmico de acuerdo con la IT 1.2.4.2.1.2. En este caso todos los tubos dispondrán de un aislamiento formado por una coquilla elastomérica de espesor mínimo fijado en las tablas de la IT1.2.4.2.1.2.

## LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL

- No se ha climatizado ningún recinto no habitable.
- No se contempla en proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil.

## CONTROL DE LA INSTALACIÓN

Tanto la instalación de generación de calor/frío, como la instalación de tratamiento de aire dispondrá de su correspondiente sistema de control automático, con objeto de mantener a los locales del edificio, en las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

## **12.3 JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD IT 1.3**

### SALA DE MÁQUINAS

Según la IT 1.3.4.1.2.1 se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70kW. En este

caso, nuestra sala técnica dispone de un sistema de BCG con potencia superior a 70kW, por lo que tiene consideración de sala de máquinas, debiendo cumplir con las siguientes condiciones:

- No se debe practicar el acceso normal a la sala a través de una abertura en suelo o techo.
- La(s) puerta(s) que den al exterior deberán tener una permeabilidad no mayor a  $1 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$  bajo una presión de 100Pa.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daños de los equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción “Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- No se permitirá ningún tipo de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad, o en caso necesario por bombeo.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación del sistema de ventilación de la sala.
- El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- La sala no se podrá utilizar para otros fines, ni podrá realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.



- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las siguientes indicaciones:
  - Instalaciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
  - El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
  - La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
  - Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
  - Plano con el esquema de principio de la instalación.
- Se deberá colocar el interruptor general del cuadro eléctrico, así como el interruptor general del sistema de ventilación (si lo hubiere) fuera de la sala de calderas y en la proximidad de uno de los accesos.
- Las dimensiones de la sala son las especificadas en planos, debiendo cumplir con las siguientes condiciones:
  - Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que pueden realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.
  - La altura mínima de la sala será de 2,50 metros, respetándose la altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera o calderas, de 0,5 metros.
  - Los espacios mínimos libres que deben dejarse alrededor de los generadores de calor, según el tipo de caldera, serán, en este caso los indicados por el fabricante. Se adjunta plano de la sala con las dimensiones mínimas.
- La ventilación de la sala será natural, directa al exterior, practicándose dos aberturas de dimensiones superiores a  $0,10\text{m}^2$ , de tal forma que cumplamos con la exigencia. Estas aberturas se realizarán a diferentes

alturas, y en paredes opuestas a ser posible, de tal forma que favorezcamos las corrientes de aire.

## REDES DE TUBERÍAS

Según la IT 1.3.4.2 del RITE, para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

## EXPANSIÓN

Según la IT 1.3.4.2.4 todos los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

## CIRCUITOS CERRADOS

Según la IT 1.3.4.2.5, los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en la norma UNE 100155.

Las BCG disponen de un dispositivo interno de seguridad que impide la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto, así como dispositivos de parada en caso de temperaturas extremas.

## DILATACIÓN

La IT 1.3.4.2.6 afirma que las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

## GOLPE DE ARIETE

Según la IT 1.3.4.2.7 del RITE para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitara, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

## FILTRACIÓN

Según la IT 1.3.4.2.8 Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionaran con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

## **13. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Las personas y los procesos constituyen para nosotros los factores imprescindibles. De esta manera se trabaja en un enfoque integrador, tratando de aprovechar energías y eliminar barreras. Esta integración se materializa mediante la introducción de los requisitos de la metodología de los procesos (PROTOCOLOS), y de esta manera se facilita la comprensión del proceso, la aplicación y el control de todos los requisitos aplicables.

Así el “protocolo de perforaciones”, indica que mecanismos de control han de utilizarse para desarrollar el proceso. En materia de control de calidad se verificará:

- Control de la maquinaria (aceites, limpieza, combustible, etc.), estado de los enseres.
- Control de los materiales (longitud de la sonda, movimientos de los materiales, logística, etc.) Control de los procesos, verificar que la maquinaria funciona correctamente, medidas de los resultados (profundidad del pozo, consistencia de las paredes, etc.).
- Control de las pruebas específicas, que se hacen a cada pozo. Las pruebas de estanqueidad y presión son necesarias antes de rellenar el agujero con cemento.
- Control en las pruebas finales de estanqueidad y presión.

Todo esto nos permite asegurar la plena satisfacción del cliente, una vez finalizada la instalación.

#### **14. MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

La empresa adjudicataria de la ejecución de esta instalación, debe estar acreditada oficialmente como empresa instaladora y mantenedora de instalaciones de climatización.

El montaje, pruebas y puesta en marcha se realizará conforme a los procedimientos internos y habituales que indique la instaladora adjudicataria, que en todo momento cumplirán la normativa aplicable (RITE).

La puesta en marcha será realizada por personal de la instaladora adjudicataria con la cualificación necesaria para tal, y con acreditación para estas funciones.

La empresa instaladora dispondrá de un procedimiento de control y pruebas en las instalaciones según el documento “Programa de Puntos de Inspección en Obra” atendiendo a cada una de las partes en la que se divide la instalación:

- Colector vertical
- Conexión horizontal
- Sala técnica

Una vez finalizada la instalación se deben de rellenar las actas de prueba hidráulica y eléctrica, justificando que esta instalación cumple los requerimientos del RITE:

- Equipos: Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos (temperaturas, presiones de trabajo, caudales) que pasaran a formar parte de los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

- No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos de los circuitos frigoríficos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregara el correspondiente certificado de pruebas.
- Se debe de llevar la bomba de calor hasta la temperatura de tarado, desactivando la regulación automática, para comprobar que los elementos de seguridad del circuito funcionen correctamente a dicha temperatura.
- Durante el enfriamiento de la instalación se observará que no haya deformaciones en los elementos.
- Pruebas finales para controles y mediciones funcionales deben de seguir la norma UNE EN 12599:01.
- Las tuberías metálicas que conxionen los diferentes elementos deben de ser comprobadas según la norma UNE 100.151, mientras que las termoplásticas siguiendo la norma UNE ENV 12.108.

#### **14.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD**

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación:

##### Preparación y limpieza de redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejara circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100°C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

#### Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

#### Prueba de resistencia mecánica

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio

de 100 ce, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedaran excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

#### Reparación de fugas

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

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

### **14.2 PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN**

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.



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

### **14.3 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.

## **15. CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto en memoria, instalación de climatización y con los planos que se acompañan, consideramos suficientemente clara y completa la descripción de instalaciones que sometemos a la aprobación de las Autoridades Administrativas.

Las medidas son orientativas, así como los materiales, pudiendo ser cambiados bien por necesidades de la obra o por decisión de la Dirección Facultativa.

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA



## LISTADO DE MATERIALES

### 1. SISTEMA ENVOLVENTE

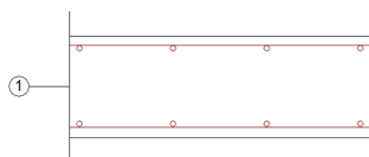
#### 1.1. Suelos en contacto con el terreno

##### 1.1.1. Forjados sanitarios

##### SOLERA VENTILADA

Superficie total 6.31 m<sup>2</sup>

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de líquido de curado incoloro; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas, y cavity.



Listado de capas:

1 - Losa maciza 20 cm 20 cm

Espesor total: 20 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.61 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

(Para una longitud característica  $B' = 9.1$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1153.84 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 254.64 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.80 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado,  $R_f$ : 0.09 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral,  $U_w$ : 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor de protección contra el viento,  $f_w$ : 0.10

Tipo de terreno: Roca blanda

Protección frente al ruido

Masa superficial: 500.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.5 dB

**SOLERA VENTILADA - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina**

Superficie total  
1122.81 m<sup>2</sup>

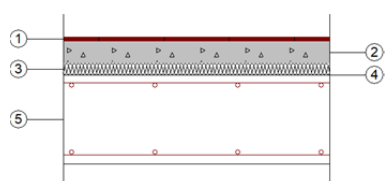
**REVESTIMIENTO DEL SUELO**

**PAVIMENTO:** Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; **SUELO RADIANTE:** Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de líquido de curado incoloro; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción, con:  **AISLAMIENTO HORIZONTAL:** aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas;  **AISLAMIENTO PERIMETRAL:** aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas, y cavity.

**Listado de capas:**



1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Losa maciza 20 cm	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>28.52 cm</b>

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una longitud característica  $B' = 9.1$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1153.84 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 254.64 m

	Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.89 m
	Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m
	Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.09 m <sup>2</sup> ·h·°C/kcal
	Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Factor de protección contra el viento, fw: 0.10
	Tipo de terreno: Roca blanda
Protección frente al ruido	Masa superficial: 630.93 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 500.18 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 61.0(-1; -6) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L <sub>n,w</sub> : 69.5 dB

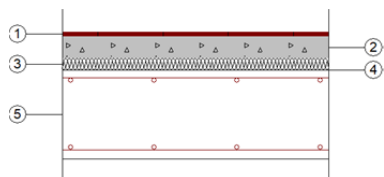
<b>SOLERA VENTILADA - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b>	Superficie total 832.66 m <sup>2</sup>
---	---

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie y posterior aplicación de líquido de curado incoloro; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas, y cavity.



#### Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Losa maciza 20 cm	20 cm
Espesor total:	28.52 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una longitud característica  $B' = 13.6$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 856.76 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 126.05 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.00 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 4.20 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.09 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Factor de protección contra el viento, fw: 0.10

Tipo de terreno: Roca blanda

Protección frente al ruido

Masa superficial: 630.93 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 500.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.5 dB

## 1.2. Fachadas

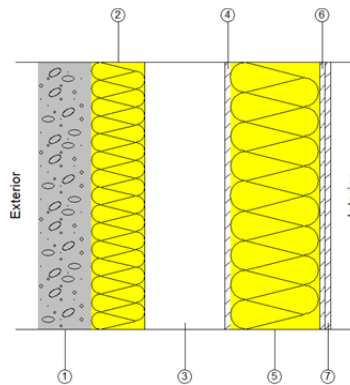
### 1.2.1. Parte ciega de las fachadas

#### MUROS LATERALES

Superficie total 794.85 m<sup>2</sup>

Panel de hormigón 12 cm de espesor, aislamiento lana de roca 12 cm adherida al panel, cámara, hoja interior: placa de yeso laminado, aislamiento térmico de lana de roca 20 cm, doble placa e yeso laminado

; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	12 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	18 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Lana mineral	20 cm
6 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 65.75 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 355.74 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 312.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

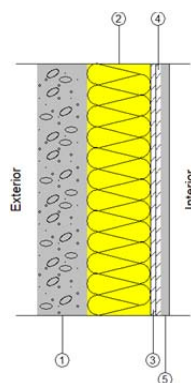
Condiciones que cumple: B2+C2+H1+J2+N1

**PETOS**

Superficie total 1205.37 m<sup>2</sup>

Panel de hormigón 12 cm de espesor, 15 cm. de aislamiento de lana de roca, doble placa de yeso laminado, acabado con panel HPL

; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	12 cm
2 - Lana mineral	15 cm
3 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Tablero de partículas 180 < d < 270	2 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 31.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 343.13 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 312.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA

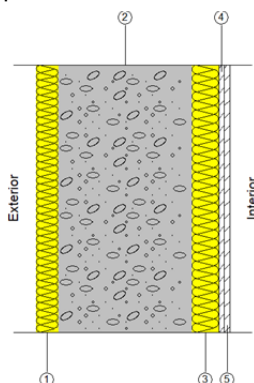
Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

## MUROS SÓTANO

Superficie total 155.38 m<sup>2</sup>

Aislamiento exterior, muro de hormigón armado 30 cm de espesor, hoja interior: aislamiento térmico de lana de roca 70 cm, doble placa e yeso laminado ; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



### Listado de capas:

1 - Arcilla Expandida [árido suelto]	5 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	30 cm
3 - Lana mineral	6 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 43.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 829.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 806.88 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: B2+C2+H1+J2+N1

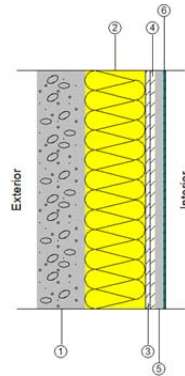
## PETOS

Superficie total 79.90 m<sup>2</sup>

Panel de hormigón 12 cm de espesor, 15 cm. de aislamiento de lana de roca, doble placa de yeso laminado, acabado con panel HPL

; ACABADO INTERIOR: Alicatado con gres porcelánico acabado pulido, 31,6x90 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, con doble encolado.





Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	12 cm
2 - Lana mineral	15 cm
3 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Tablero de partículas 180 < d < 270	2 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 32 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 354.63 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 312.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA

Protección frente a la humedad

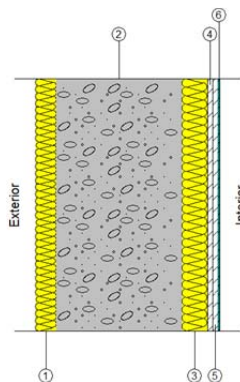
Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

**MUROS SÓTANO**

Superficie total 66.44 m<sup>2</sup>

Aislamiento exterior, muro de hormigón armado 30 cm de espesor, hoja interior: aislamiento térmico de lana de roca 70 cm, doble placa de yeso laminado; ACABADO INTERIOR: Alicatado con gres porcelánico acabado pulido, 31,6x90 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, con doble encolado.



Listado de capas:

1 - Arcilla Expandida [árido suelto]	5 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	30 cm
3 - Lana mineral	6 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 44 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 841.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 806.88 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

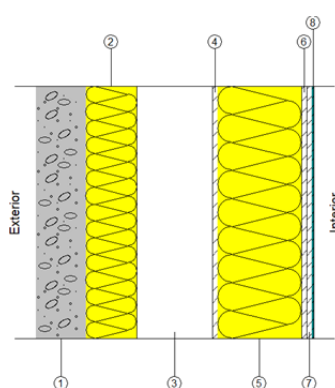
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 4  
 Condiciones que cumple: B2+C2+H1+J2+N1

## MUROS LATERALES

Superficie total 114.92 m<sup>2</sup>

Panel de hormigón 12 cm de espesor, aislamiento lana de roca 12 cm adherida al panel, cámara, hoja interior: placa de yeso laminado, aislamiento térmico de lana de roca 20 cm, doble placa e yeso laminado

; ACABADO INTERIOR: Alicatado con gres porcelánico acabado pulido, 31,6x90 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, con doble encolado.



### Listado de capas:

1 - Hormigón armado $d > 2500$	12 cm
2 - MW Lana mineral $[0.031 \text{ W}/[\text{mK}]]$	12 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	18 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Lana mineral	20 cm
6 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 66.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 367.24 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 312.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.2(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 10 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: B2+C2+H1+J2+N1

## 1.2.2. Huecos en fachada

Ventana abisagrada "CORTIZO" 750x220 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"

#### CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

#### VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>750 x 220 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>8</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 280x220 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

#### CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

#### VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>279.9 x 220 cm</b> (ancho x altura)	nº uds: <b>1</b>		
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 790x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

#### CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

#### VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m²°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>790 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>200 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.32	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	35 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>200 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>7</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	35 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 240x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>240 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.32	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 610x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**



#### CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

#### VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>610 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>16</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>597.8 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>584.7 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)



Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U<sub>h,m</sub> = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 39 (-1;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>f</sub> : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>158.1 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>160 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.32	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>142.4 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>157.4 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>150 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>160 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Puerta abisagrada "CORTIZO" 270x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Abatible
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>270 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.36	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>265 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.36	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 370x70 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.51		
Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB		
	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)		

Dimensiones: <b>369.5 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.51		
Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB		
	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)		

Dimensiones: <b>180 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>119.3 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>44.5 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>7.3 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.11	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>180 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>156.4 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.20	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>178.9 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>177.1 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>179.6 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>176.7 x 70 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 340x140 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.51		
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):  
Clase 4  
Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>330.9 x 140 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>340 x 140 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;  $C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Puerta abisagrada "CORTIZO" 500x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²·°C)



	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; $C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Abatible
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>500 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;  $C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 380x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; $C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):  
Clase 4  
Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>380 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>378.4 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>378.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>379.6 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;  $C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 140x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

#### CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

#### VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>140 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.34	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1; -5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 450x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>449.5 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>450 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>7</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>443.8 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>446.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>448.2 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>446 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 330x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>330 x 280 cm</b> (ancho x altura)	nº uds: <b>1</b>		
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 530x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

## VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ ( $C; C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>525.3 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C; C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>530 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C; C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>527.8 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C; C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

## Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  ( $C; C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 480x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **478.3 x 280 cm** (ancho x altura) nº uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: **480 x 280 cm** (ancho x altura) nº uds: **3**

Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**Ventana abisagrada "CORTIZO" 980x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>980 x 280 cm</b> (ancho x altura)	nº uds: <b>1</b>		
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 880x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: **880 x 280 cm** (ancho x altura) nº uds: **10**

Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: **878.6 x 280 cm** (ancho x altura) nº uds: **4**

Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Dimensiones: <b>875.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>877.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>876.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>874.7 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>876.4 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>15.6 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.25	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-5)	dB

Dimensiones: <b>849.2 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Puerta abisagrada "CORTIZO" 410x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)		
	Factor solar, g: 0.51		
	Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$ : 39 (-1; -6) dB		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m²°C)		
	Tipo de apertura: Abatible		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)		

Dimensiones: <b>410 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	

Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB
--------------------------	-------------------	-------------	----

Dimensiones: <b>27 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>383 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 640x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.51		

Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w$ ( $C; C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB		
	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)		

Dimensiones: <b>640 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C; C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  ( $C; C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 300x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.51		
	Aislamiento acústico, $R_w$ ( $C; C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>299.7 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1;-5)	dB
<b>Notas:</b> $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·°C)) F: Factor solar del hueco $F_H$ : Factor solar modificado $R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)			

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 360x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²·°C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$ : 39 (-1;-6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m²·°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>360 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)



Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**
*U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))*
*F: Factor solar del hueco*
*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*
*R<sub>w</sub> (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*
**Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**
**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U<sub>h,m</sub> = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>f</sub> : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, α <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>809.8 x 280 cm</b> (ancho x altura)	nº uds: <b>2</b>		
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	F <sub>H</sub>	0.39	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB



## Notas:

 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ( $\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ )

 $F$ : Factor solar del hueco

 $F_H$ : Factor solar modificado

 $R_w$  ( $C; C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 1030x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

## CARPINTERÍA:

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

## VIDRIO:

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6  $\text{m}^2$ ; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6  $\text{m}^2$ .

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 $\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$		
	Factor solar, g: 0.51		
Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w$ ( $C; C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB		
	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 $\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$		
	Tipo de apertura: Oscilobatiente		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4		
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)		

Dimensiones: <b>1000 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	$\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C; C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

## Notas:

 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ( $\text{kcal}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ )

 $F$ : Factor solar del hueco

 $F_H$ : Factor solar modificado

 $R_w$  ( $C; C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 570x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>570 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>570 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.30	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>557.4 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.30	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>554.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.30	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 860x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m<sup>2</sup>.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ :	0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g:	0.51
	Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$ :	39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ :	1.12 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura:	Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):  
Clase 4  
Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>860 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	34 (-1; -5)	dB

*Notas:*  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·°C))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;  $C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 900x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²·°C)
	Factor solar, g: 0.51
Características de la carpintería	Aislamiento acústico, $R_w$ (C; $C_{tr}$ ): 39 (-1; -6) dB
	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m²·°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>900 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

Dimensiones: <b>898.9 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m²·°C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-1; -5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²·°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana abisagrada "CORTIZO" 350x280 - Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN"**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-80 Industrial "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2600 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. TSAC.

**VIDRIO:**

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN laminar de 4+4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm unidas mediante dos láminas incoloras de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m²; 52 mm de espesor total, para hojas de vidrio de superficie entre 5 y 6 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²·°C)
	Factor solar, g: 0.51
	Aislamiento acústico, $R_w (C; C_{tr})$ : 39 (-1; -6) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.12 kcal/(h·m²·°C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>350 x 280 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.67	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.39	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	34 (-1; -5)	dB

Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C; C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### 1.3. Cubiertas

#### 1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas de PVC. (Forjado reticular)	Superficie total 270.12 m <sup>2</sup>
---	--

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de hormigón ligero, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5; CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv); CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; AISLAMIENTO TÉRMICO: compuesto por dos capas, la primera formada por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor, y la segunda por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico mate o natural, 40x40 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

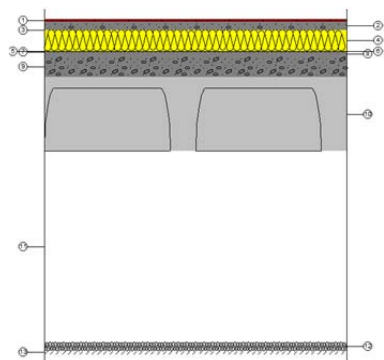
#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (15+17), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 550 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Pivot F-47, para maestra 47/17, "KNAUF", y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Listado de capas:



1 - Pavimento de de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	10 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
9 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida	10 cm
10 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
12 - Lana mineral	4 cm
13 - Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.5 cm
14 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	159 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración:  $0.16 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

$U_c$  calefacción:  $0.16 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $607.24 \text{ kg}/\text{m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $486.00 \text{ kg}/\text{m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $60.6(-1; -3) \text{ dB}$

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: PVC

**Falso techo continuo suspendido, acústico de placa de viruta de madera con estructura metálica - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas de PVC. (Forjado reticular)**

Superficie  
total  $2192.67 \text{ m}^2$



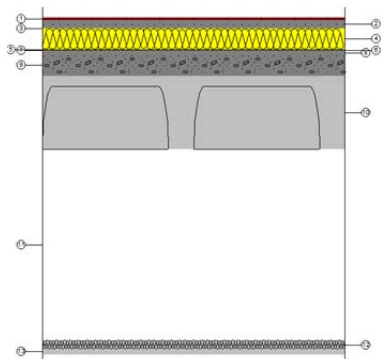
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de hormigón ligero, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5; CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv); CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; AISLAMIENTO TÉRMICO: compuesto por dos capas, la primera formada por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor, y la segunda por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico mate o natural, 40x40 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m. (25+27+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con anclajes directos de 125 mm, para maestra 60/27, "KNAUF", y varillas cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas de viruta de madera.



Listado de capas:

1 - Pavimento de de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	10 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
9 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida	10 cm
10 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
12 - Lana mineral	4 cm
13 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350	2.5 cm
Espesor total:	160 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 602.37 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 486.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 60.6(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: PVC

**Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas de PVC. (Forjado reticular)**

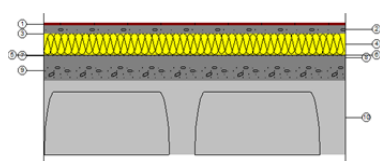
Superficie total 5.49 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de hormigón ligero, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5; CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv); CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; AISLAMIENTO TÉRMICO: compuesto por dos capas, la primera formada por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor, y la segunda por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico mate o natural, 40x40 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### Listado de capas:



1 - Pavimento de de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	10 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
9 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida	10 cm
10 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm

Espesor total: 62.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.21 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 593.27 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 486.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 60.6(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: PVC

## 1.4. Suelos en contacto con el exterior

**Forjado reticular - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 382.89 m<sup>2</sup>

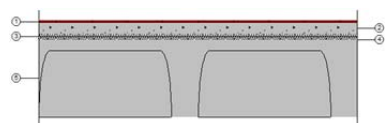
### REVESTIMIENTO DEL SUELO

**PAVIMENTO:** Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; **SUELO RADIANTE:** Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: **FORJADO RETICULAR:** horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; **PILARES:** 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

### Listado de capas:



1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>43.52 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.68 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

$U_c$  calefacción: 0.65 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 509.93 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 379.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.6(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.4 dB

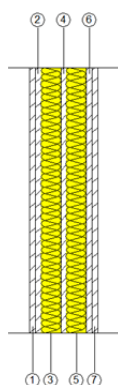
## 2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1. Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

<b>Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada</b>	Superficie total 243.40 m <sup>2</sup>
--	--

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	15.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 55.15 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

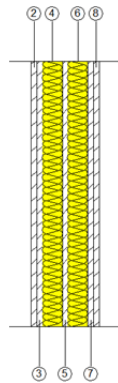
Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

<b>Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada</b>	Superficie total 181.50 m <sup>2</sup>
--	--

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
Espesor total:	15.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 55.15 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

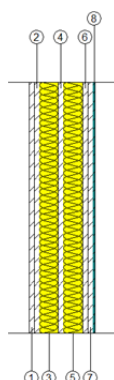
Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

<b>Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada</b>	Superficie total 291.78 m <sup>2</sup>
--	--

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15.75 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 66.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

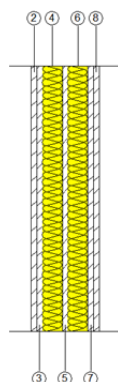
Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 4328.57 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.





Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
9 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	15.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 55.15 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

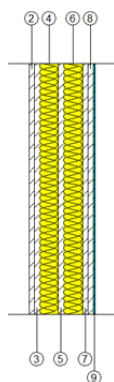
Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 185.62 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.





Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
9 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 15.75 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 66.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

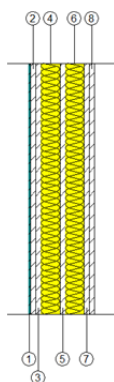
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 457.93 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
9 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	15.75 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 66.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

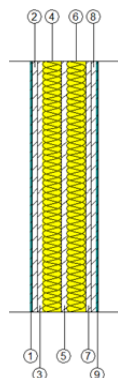
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 108.50 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
9 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 16.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.28 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 78.15 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

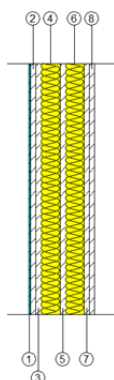
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 235.46 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
Espesor total:	15.75 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 66.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

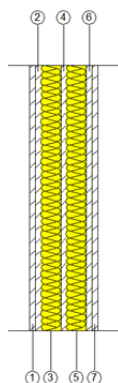
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 26.12 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 158,5 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante doble arriostrada de perfiles metálicos, con una placa de separación de yeso laminado, formada por montantes y canales, cartelas y placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; anclajes metálicos de las cartelas; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 - Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Espesor total: 15.25 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 55.15 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 62.0(-4; -11) dB

Referencia del ensayo: CTA-268/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

### 2.1.2. Huecos verticales interiores

#### Puerta de paso interior, de madera+mangueta

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm+mangueta, de tablero aglomerado, chapado con iroko; precerco de pino país; galces macizos, de iroko de 130x20 mm; tapajuntas macizos, de iroko de 90x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo ancho de acero inoxidable AISI 316L, serie básica.

Dimensiones	Ancho x Altura: <b>130 x 210 cm</b>	nº uds: <b>58</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.63 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	

#### Puerta de paso interior doble, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 210x82,5x4 cm, de tablero aglomerado, chapado con iroko; precerco de pino país; galces macizos, de iroko de 150x20 mm; tapajuntas macizos, de iroko de 90x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo ancho de acero inoxidable AISI 316L, serie básica.

Dimensiones	Ancho x Altura: <b>165 x 210 cm</b>	nº uds: <b>22</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.63 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	

### Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x82,5x4 cm, de tablero aglomerado, chapado con iroko; precerco de pino país; galces macizos, de iroko de 150x20 mm; tapajuntas macizos, de iroko de 90x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo ancho de acero inoxidable AISI 316L, serie básica.

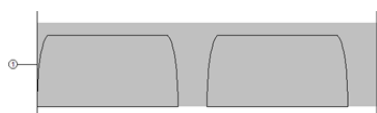
Dimensiones	Ancho x Altura: <b>82.5 x 210 cm</b>	nº uds: <b>53</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.63 kcal/(h·m²·°C) Absortividad, $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

## 2.2. Compartimentación interior horizontal

### Forjado reticular

Superficie total 17.42 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

1 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado) 35 cm

Espesor total: 35 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 1.89 kcal/(h·m²·°C)

$U_c$  calefacción: 1.44 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 379.00 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.6(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.4 dB

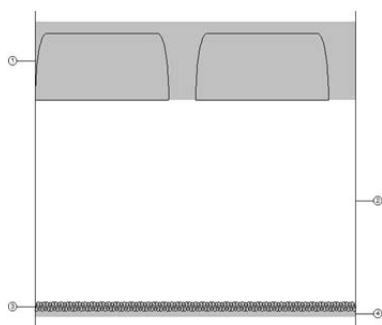
### Falso techo continuo suspendido, acústico de placa de viruta de madera con estructura metálica - Forjado reticular

Superficie total 102.97 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m. (25+27+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con anclajes directos de 125 mm, para maestra 60/27, "KNAUF", y varillas cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas de viruta de madera.



#### Listado de capas:

1 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
3 - Lana mineral	4 cm
4 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350	2.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>132.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.40 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 388.10 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 379.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.6(-1; -3) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.4 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

**Falso techo continuo suspendido, acústico de placa de viruta de madera con estructura metálica - Forjado reticular - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina**

Superficie total  
4498.19 m<sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

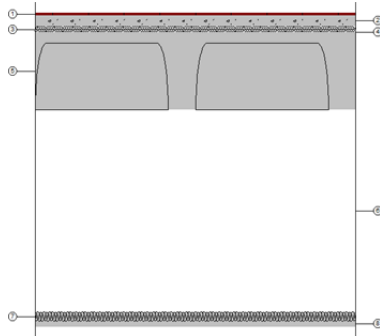
#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable suspendido, acústico, situado a una altura menor de 4 m. (25+27+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con anclajes directos de 125 mm, para maestra 60/27, "KNAUF", y varillas cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 320 mm; PLACAS: una capa de placas de viruta de madera.





Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
7 - Lana mineral	4 cm
8 - Paneles de fibras con conglomerante hidráulico $250 < d < 350$	2.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>141.02 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración:  $0.30 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

$U_c$  calefacción:  $0.28 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $519.03 \text{ kg/m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $379.18 \text{ kg/m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $56.6(-1; -3) \text{ dB}$

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ :  $7 \text{ dB}$

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :  $69.4 \text{ dB}$

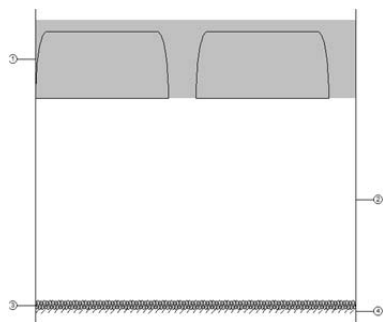
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ :  $9 \text{ dB}$

<b>Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado reticular</b>	<b>Superficie total</b> <b>41.46 m<sup>2</sup></b>
---	---

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (15+17), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 550 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Pivot F-47, para maestra 47/17, "KNAUF", y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



#### Listado de capas:

1 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
3 - Lana mineral	4 cm
4 - Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.5 cm
5 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---

Espesor total: 131.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.47 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.43 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 392.98 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 379.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.6(-1; -3) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ : 7 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.4 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ : 9 dB

<b>Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado, con estructura metálica - Forjado reticular - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b>	Superficie total 506.75 m <sup>2</sup>
---	---

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

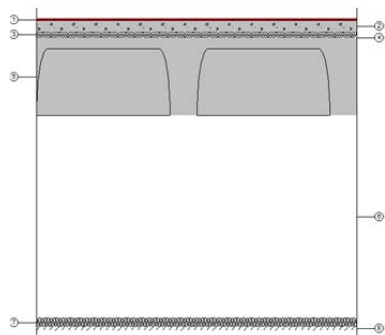
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 95 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (15+17), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 550 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Pivot F-47, para maestra 47/17, "KNAUF", y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	91 cm
7 - Lana mineral	4 cm
8 - Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.5 cm
9 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	140.02 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración:  $0.32 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

$U_c$  calefacción:  $0.30 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Protección frente al ruido

Masa superficial:  $523.91 \text{ kg}/\text{m}^2$

Masa superficial del elemento base:  $379.18 \text{ kg}/\text{m}^2$

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $56.6(-1; -3) \text{ dB}$

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido,  $\Delta R$ :  $7 \text{ dB}$

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ :  $69.4 \text{ dB}$

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al techo suspendido,  $\Delta L_{d,w}$ :  $9 \text{ dB}$

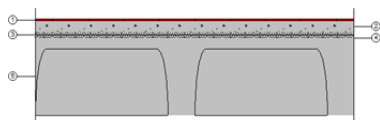
**Forjado reticular - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total  $410.67 \text{ m}^2$

## REVESTIMIENTO DEL SUELO

**PAVIMENTO:** Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 60x120 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; **SUELO RADIANTE:** Sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi Autofijación, panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad, de 25 mm de espesor, modelo Klett Autofijación Neorol G, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), modelo Klett Autofijación Confort Pipe PLUS, y mortero autonivelante, de 50 mm de espesor.

## ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: **FORJADO RETICULAR:** horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 35 = 30+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje 80 cm; casetón de poliestireno expandido, 68x68x30 cm, para forjado reticular; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; **PILARES:** 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



### Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5 cm
3 - Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35 cm

Espesor total: 43.52 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.65 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

$U_c$  calefacción: 0.59 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 509.93 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 379.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.6(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.4 dB

## 3. MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5	2300	1.118	0.0045	200.631	100000
Arcilla Expandida [árido suelto]	5	537.5	0.127	0.3928	238.846	1
Capa de regularización de mortero de cemento	2	1900	1.118	0.0179	238.846	10
Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02	920	0.284	0.0007	525.461	100000
Forjado reticular 30+5 cm (Casetón de EPS moldeado enrasado)	35	1082.86	1.176	0.2977	238.846	60
Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida	10	690	0.189	0.5285	238.846	4
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.033	0.0245	238.846	1
Geotextil de poliéster	0.15	200	0.033	0.0459	238.846	1
Hormigón armado d > 2500	12	2600	2.15	0.0558	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	30	2600	2.15	0.1395	238.846	80
Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12	1390	0.146	0.0082	214.961	50000
Lana de vidrio Ursa Terra T18R "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5	40	0.031	1.4535	238.846	1
Lana mineral	4	40	0.03	1.3289	200.631	1
Lana mineral	6	40	0.031	1.938	238.846	1
Lana mineral	15	40	0.031	4.845	238.846	1
Lana mineral	20	40	0.031	6.4599	238.846	1
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.15	0.093	238.846	80
Mortero autonivelante, CA - C25 - F5 según UNE-EN 13813	5	2100	1.892	0.0264	238.846	10
Mortero de cemento	4	1900	1.118	0.0358	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12	40	0.027	4.5011	238.846	1
Panel aislante de poliestireno expandido (EPS), con tiras de velcro para fijación de los tubos, modelo Klett Autofijación Neorol G "UPONOR IBERIA"	2.5	30	0.026	0.969	238.846	20
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico 250 < d < 350	2.5	300	0.086	0.2907	406.038	5
Pavimento de de gres porcelánico	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Placa de yeso laminado	1.25	825	0.215	0.0581	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	825	0.215	0.0581	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.215	0.0581	238.846	4
Poliestireno extruido	10	38	0.028	3.5236	238.846	100
Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Tablero de partículas 180 < d < 270	2	225	0.086	0.2326	406.038	20
Abreviaturas utilizadas						
e <i>Espesor (cm)</i>	RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>.h. °C/kcal)</i>				
$\rho$ <i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>	Cp	<i>Calor específico (cal/kg. °C)</i>				
$\lambda$ <i>Conductividad térmica (kcal/(h m °C))</i>	$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l)</i>				

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA

## CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

### 1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Guijuelo

Latitud (grados): 40.56 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 1010 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 28.96 °C

Temperatura húmeda verano: 19.20 °C

Oscilación media diaria: 15.6 °C

Oscilación media anual: 38.7 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -5.90 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.5 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (verano): 0 %

### 2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### 2.1. REFRIGERACIÓN

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)		
Recinto	Conjunto de recintos	
GIMNASIO (Gimnasio)	INSTITUTO	
Condiciones de proyecto		
Internas	Externas	
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 28.4 °C	
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.2 °C	
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto	C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores		

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	50.8	0.09	356	Claro	21.3		-12.04
Fachada	S	27.3	0.18	343	Claro	23.4		-3.03
Fachada	E	13.4	0.18	343	Claro	21.0		-7.49
Fachada	N	2.1	0.18	343	Claro	20.6		-1.32
Fachada	N	24.7	0.09	356	Claro	20.3		-7.90
<b>Ventanas exteriores</b>								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))			
4	O	66.0	0.67	0.44	188.8			12463.74
2	S	33.0	0.67	0.44	39.1			1290.98
1	E	6.2	0.67	0.44	14.6			89.96
2	N	33.0	0.67	0.44	11.3			373.63
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
Pared interior	76.5	0.29	55	24.3				7.48
Forjado	6.0	0.40	388	22.4				-3.76
Hueco interior	5.5	1.63		26.2				19.45
<b>Total estructural</b>							<b>14209.70</b>	
<b>Ocupantes</b>								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Trabajo con esfuerzo físico	95	233.00	122.76				22135.00	11662.20
<b>Iluminación</b>								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	5194.60	1.05						4689.88
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								2030.25
<b>Cargas interiores</b>							<b>22135.00</b>	<b>18382.33</b>
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>40517.33</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	977.76
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.60</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>22135.00</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>55704.79</b>
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
7706.0							7153.22	8423.00
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>7153.22</b>	<b>8423.00</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>15576.22</b>
<b>Potencia térmica</b>							<b>29288.22</b>	<b>41992.79</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 472.2 m<sup>2</sup></b>				<b>150.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>71281.0 kcal/h</b>	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
VESTUARIOS (Vestuarios)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	E	11.0		0.09	367	Claro	20.5
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	E	2.1	0.67	0.44	11.7		24.52
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	27.5		0.29	67	24.1		0.78
Forjado	20.9		0.30	524	22.7		-8.05
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
						Total estructural	20.05
Ocupantes							
Actividad	Nº personas		C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Trabajo con esfuerzo físico	5		233.00	122.76		1165.00	613.80
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	243.42		1.05		219.77		
Instalaciones y otras cargas							104.65
						Cargas interiores	1165.00
						Cargas interiores totales	2103.23
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	28.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.46						Cargas internas totales	1165.00
						Potencia térmica interna total	2152.02
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
397.2						368.73	434.18
						Cargas de ventilación	368.73
						Potencia térmica de ventilación total	802.91
						Potencia térmica	1533.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.3 m²			121.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2954.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
VESTUARIOS 2 (Vestuarios)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	10.6	0.09	367	Claro	20.5			-3.24
Fachada	N	3.7	0.18	355	Claro	20.4			-2.46
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
2	E	1.6	0.67	0.44	11.7				18.39
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	12.5	0.43	393	22.4					-8.47
Forjado	9.7	0.30	524	22.7					-3.74
Hueco interior	1.7	1.63		26.2					6.17
Total estructural									6.64
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Trabajo con esfuerzo físico	5	233.00	122.76				1165.00		613.80
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	234.97	1.05							212.14
Instalaciones y otras cargas									101.02
Cargas interiores								1165.00	926.96
Cargas interiores totales									2091.96
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	28.01
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.45								Cargas internas totales	1165.00 961.61
Potencia térmica interna total									2126.61
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
383.4								355.93	419.11
Cargas de ventilación								355.93	419.11
Potencia térmica de ventilación total									775.03
Potencia térmica								1520.93	1380.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.5 m²				123.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2901.6 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
VESTUARIOS 3 (Vestuarios)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	6.5	0.18	355	Claro	20.4		-4.34		
Fachada	N	14.1	0.18	355	Claro	20.4		-9.27		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	O	1.3	0.67	0.44	11.7				14.75	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Hueco interior	1.7	1.63		26.2						6.17
Total estructural									7.30	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Trabajo con esfuerzo físico	3	233.00	122.76					699.00	368.28	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	126.42	1.05							114.14	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								699.00	536.77	
Cargas interiores totales									1235.77	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	16.32	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.44								Cargas internas totales	699.00 560.40	
Potencia térmica interna total									1259.40	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
206.3								191.50	225.50	
Cargas de ventilación								191.50	225.50	
Potencia térmica de ventilación total									417.00	
Potencia térmica								890.50	785.90	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.6 m²				132.6 kcal/(h·m²)				POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1676.4 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
VESTUARIOS 4 (Vestuarios)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	12.0		0.18	355	Claro	20.4	-7.99
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	O	2.4	0.67	0.44	11.7		27.57	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Forjado	7.3		0.43	393	22.4		-4.96	
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17	
Total estructural							20.78	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Trabajo con esfuerzo físico	3	233.00		122.76		699.00	368.28	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	121.01		1.05				109.25	
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						699.00	529.56	
Cargas interiores totales							1228.56	
Cargas debidas a la propia instalación								
3.0 %							16.51	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.45								
Cargas internas totales						699.00	566.85	
Potencia térmica interna total							1265.85	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
197.5						183.30	215.84	
Cargas de ventilación						183.30	215.84	
Potencia térmica de ventilación total							399.15	
Potencia térmica						882.30	782.70	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m²			137.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1665.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
VESTUARIO 5 (Vestuarios)		INSTITUTO			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENT E (kcal/h)	C. SENSIBL E (kcal/h)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)	
Hueco interior	1.7	1.63		26.2	6.17
Total estructural				6.17	
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		
Trabajo con esfuerzo físico	4	233.00	122.76	932.00	491.04
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	158.92	1.05			143.48
Instalaciones y otras cargas					68.32
Cargas interiores				932.00	702.84
Cargas interiores totales				1634.84	
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	21.27
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.44		Cargas internas totales		932.00	730.28
Potencia térmica interna total				1662.28	
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
259.3				240.72	283.45
Cargas de ventilación				240.72	283.45
Potencia térmica de ventilación total				524.18	
Potencia térmica				1172.72	1013.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.9 m²		137.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2186.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
VESTUARIO 6 (Vestuarios)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	4.9	0.18	355	Claro	20.6		-3.02
Fachada	E	8.4	0.18	355	Claro	20.7		-5.09
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	E	4.6	0.67	0.44	12.8			59.41
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Hueco interior	1.7		1.63		26.2			6.17
Total estructural								57.47
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Trabajo con esfuerzo físico	4	233.00		122.76		932.00		491.04
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	169.41		1.05					152.95
Instalaciones y otras cargas								72.83
Cargas interiores						932.00		716.82
Cargas interiores totales								1648.82
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		23.23
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.46						Cargas internas totales	932.00	797.52
Potencia térmica interna total								1729.52
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
276.4						256.62		302.17
Cargas de ventilación						256.62		302.17
Potencia térmica de ventilación total								558.78
Potencia térmica						1188.62		1099.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.9 m²				135.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2288.3 kcal/h

## NIVEL 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
GIMNASIO (Gimnasio)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	15.7	0.18	343	Claro	20.6			
Fachada	S	15.7	0.18	343	Claro	21.0			
Fachada	O	115.7	0.09	356	Claro	21.2			
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
3	N	42.0	0.67	0.44	11.3				
2	S	28.0	0.67	0.44	13.0				
1	S	14.0	0.67	0.44	28.6				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	80.5		0.29	55	24.3				
	Forjado		57.4	0.28	519	22.7		7.87	-20.59
Total estructural								1179.66	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Trabajo con esfuerzo físico	91	233.00		122.76					
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	4958.27		1.05						
Instalaciones y otras cargas									4476.51
									1937.88
Cargas interiores								21203.00	17585.55
Cargas interiores totales									38788.55
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	562.96
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.48								Cargas internas totales	21203.00
								Potencia térmica interna total	40531.17
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
7355.4									
Cargas de ventilación									
Potencia térmica de ventilación total									
Potencia térmica								28030.78	27367.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 450.8 m²				122.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		55398.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
SEMINARIO 1 (Despacho)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 18.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 15.0 °C					
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	4.6	0.18	343	Claro	11.1		-11.00
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5			2154.43
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	28.8		0.29	55	17.8			-51.30
Forjado	14.7		0.68	510	13.3			-107.36
Hueco interior	1.7		1.63		21.2			-8.05
Total estructural							1976.73	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00		112.24
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	220.39		1.08					204.66
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						104.00		216.57
Cargas interiores totales						637.47		
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		75.31
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00	2585.50
Potencia térmica interna total						2689.50		
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
78.7							7.00	-112.16
Cargas de ventilación						7.00	-112.16	
Potencia térmica de ventilación total						-105.17		
Potencia térmica						111.00	2473.34	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.7 m²				164.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2584.3 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 2 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.64
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2154.43
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	13.0		0.29	55	17.8		-23.06
Forjado	15.1		0.68	510	13.3		-110.84
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
						Total estructural	2002.84
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.92		1.08		196.79		
Instalaciones y otras cargas							208.24
						Cargas interiores	104.00
						Cargas interiores totales	621.28
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00
						Potencia térmica interna total	2699.72
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.7						6.73	-107.85
						Cargas de ventilación	6.73
						Potencia térmica de ventilación total	-101.12
						Potencia térmica	110.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²				171.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2598.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 3 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 18.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 15.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.52
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2145.18
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	12.9		0.29	55	17.8		-22.89
Forjado	15.0		0.68	510	13.3		-110.11
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
Total estructural						1994.62	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	210.51		1.08		195.49		
Instalaciones y otras cargas							206.86
Cargas interiores						104.00	514.59
Cargas interiores totales						618.59	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.28
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00
Potencia térmica interna total						2688.48	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.2						6.69	-107.14
Cargas de ventilación						6.69	-107.14
Potencia térmica de ventilación total						-100.45	
Potencia térmica						110.69	2477.34
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m²			172.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2588.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 4 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.1	0.18	343	Claro	11.0	-9.71
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2147.95
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	13.0		0.29	55	17.8		-23.06
Forjado	15.1		0.68	510	13.3		-110.84
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
						Total estructural	1996.29
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.92		1.08		196.79		
Instalaciones y otras cargas							208.24
						Cargas interiores	104.00
						Cargas interiores totales	621.28
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.41
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00
						Potencia térmica interna total	2692.98
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.7						6.73	-107.85
						Cargas de ventilación	6.73
						Potencia térmica de ventilación total	-101.12
						Potencia térmica	110.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²				171.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2591.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 5 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.56
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2149.96
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	12.9		0.29	55	17.8		-22.96
Forjado	15.1		0.68	510	13.3		-110.40
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
Total estructural						1998.99	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.07		1.08		196.01		
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						104.00	515.66
Cargas interiores totales							619.66
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.44
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00
Potencia térmica interna total							2694.10
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.4						6.70	-107.42
Cargas de ventilación						6.70	-107.42
Potencia térmica de ventilación total							-100.72
Potencia térmica						110.70	2482.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²				172.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2593.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 6 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.64
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2154.43
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	13.0		0.29	55	17.8		-23.06
Forjado	15.1		0.68	510	13.3		-110.84
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
						Total estructural	2002.84
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.92		1.08		196.79		
Instalaciones y otras cargas							208.24
						Cargas interiores	104.00
						Cargas interiores totales	621.28
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00
						Potencia térmica interna total	2699.72
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.7						6.73	-107.85
						Cargas de ventilación	6.73
						Potencia térmica de ventilación total	-101.12
						Potencia térmica	110.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²				171.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2598.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO 7 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.53
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2152.12
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	12.9		0.29	55	17.8		-22.96
Forjado	15.1		0.68	510	13.3		-110.40
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05
						Total estructural	2001.19
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00	112.24
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.07		1.08		196.01		
Instalaciones y otras cargas							
							207.42
Cargas interiores						104.00	515.66
Cargas interiores totales							619.66
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							75.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						Cargas internas totales	104.00 2592.36
						Potencia térmica interna total	2696.36
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.4						6.70	-107.42
Cargas de ventilación						6.70	-107.42
Potencia térmica de ventilación total							-100.72
Potencia térmica						110.70	2484.93
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²			172.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2595.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
SEMINARIO 8 (Despacho)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 18.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 15.0 °C					
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	11.0	-9.64		
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5		2154.43		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	13.0		0.29	55	17.8		-23.06		
Forjado	14.7		0.68	510	13.3		-107.85		
Hueco interior	1.7		1.63		21.2		-8.05		
Total estructural								2005.83	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00 112.24			
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	211.92		1.08		196.79				
Instalaciones y otras cargas									208.24
Cargas interiores								104.00	517.28
Cargas interiores totales								621.28	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	75.69
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	104.00 2598.80
Potencia térmica interna total								2702.80	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
75.7								6.73	-107.85
Cargas de ventilación								6.73	-107.85
Potencia térmica de ventilación total								-101.12	
Potencia térmica								110.73	2490.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²				171.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2601.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
SEMINARIO 9 (Despacho)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 18.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 15.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	4.5	0.18	343	Claro	11.1		-10.80	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5			2149.52	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	13.4	0.29	55	17.8				-23.90	
Forjado	6.8	0.32	524	19.0				-10.86	
Forjado	6.9	0.68	510	13.3				-50.20	
Hueco interior	1.7	1.63		21.2				-8.05	
Total estructural									2045.72
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	2	52.00	56.12				104.00	112.24	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	218.74	1.08						203.13	
Instalaciones y otras cargas									214.95
Cargas interiores								104.00	530.31
Cargas interiores totales									634.31
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	77.28
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	104.00 2653.32
								Potencia térmica interna total	2757.32
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
78.1								6.95	-111.33
Cargas de ventilación								6.95	-111.33
Potencia térmica de ventilación total									-104.38
Potencia térmica								110.95	2541.99
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.6 m²			169.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			2652.9 kcal/h	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
SEMINARIO10 (Despacho)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 18.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 15.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 13h (12 hora solar) del día 22 de Noviembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	4.5	0.18	343	Claro	11.1		-10.66	
Fachada	E	2.3	0.18	343	Claro	11.1		-5.47	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	10.6	0.67	0.44	202.5				2148.48
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	26.3		0.29	55	17.8			-46.86	
Forjado	14.9		0.32	524	19.0			-23.72	
Hueco interior	1.7		1.63		21.2			-8.05	
Total estructural									2053.72
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	2	52.00		56.12		104.00 112.24			
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	217.85		1.08		202.31				
Instalaciones y otras cargas									214.08
Cargas interiores								104.00	528.63
Cargas interiores totales									632.63
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	77.47
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96								Cargas internas totales	104.00 2659.81
Potencia térmica interna total									2763.81
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
77.8								6.92	-110.88
Cargas de ventilación								6.92	-110.88
Potencia térmica de ventilación total									-103.96
Potencia térmica								110.92	2548.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.6 m²				170.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2659.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
SEMINARIO11 (Despacho)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	4.4	0.18	343	Claro	20.6		-2.68
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	3.9	0.67	0.44	11.7			45.88
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	37.2		0.29	55	24.3			3.64
Forjado	14.5		0.30	519	22.7			-5.61
Forjado	10.4		0.28	519	22.7			-3.74
Hueco interior	1.7		1.63		26.2			6.17
Total estructural								43.66
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00		56.73				
							104.00	113.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	202.58		1.05					182.90
Instalaciones y otras cargas								199.08
Cargas interiores							104.00	495.44
Cargas interiores totales								599.44
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		16.17
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	104.00	555.27
Potencia térmica interna total								659.27
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
72.4							67.16	79.08
Cargas de ventilación							67.16	79.08
Potencia térmica de ventilación total								146.25
Potencia térmica							171.16	634.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.5 m²							55.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 805.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO12 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	20.6	-3.04
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.6	0.67	0.44	11.7		147.33
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	15.8		0.29	55	24.3		1.54
Forjado	14.6		0.30	519	22.7		-5.65
Forjado	10.5		0.28	519	22.7		-3.75
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							142.59
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	204.11		1.05		184.28		
Instalaciones y otras cargas							200.58
Cargas interiores						104.00	498.32
Cargas interiores totales							602.32
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	19.23
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00 660.14
						Potencia térmica interna total	764.14
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
72.9						67.67	79.68
Cargas de ventilación						67.67	79.68
Potencia térmica de ventilación total							147.35
Potencia térmica						171.67	739.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.6 m²			62.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 911.5 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO13 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	20.6	-3.02
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.6	0.67	0.44	11.7		147.48
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	15.8		0.29	55	24.3		1.54
Forjado	14.6		0.30	519	22.7		-5.67
Forjado	10.4		0.28	519	22.7		-3.75
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							142.75
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	204.91		1.05				185.00
Instalaciones y otras cargas							
							201.36
Cargas interiores						104.00	499.82
Cargas interiores totales							603.82
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							19.28
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00 661.85
						Potencia térmica interna total	765.85
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
73.2						67.93	79.99
Cargas de ventilación						67.93	79.99
Potencia térmica de ventilación total							147.92
Potencia térmica						171.93	741.84
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.6 m²						62.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 913.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO14 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	20.6	-3.03
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.6	0.67	0.44	11.7		147.48
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	15.8		0.29	55	24.3		1.54
Forjado	14.7		0.30	519	22.7		-5.71
Forjado	10.5		0.28	519	22.7		-3.75
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							142.71
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	206.12		1.05		186.09		
Instalaciones y otras cargas							202.55
Cargas interiores						104.00	502.10
Cargas interiores totales							606.10
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	19.34
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00
						Potencia térmica interna total	768.16
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
73.6						68.33	80.46
Cargas de ventilación						68.33	80.46
Potencia térmica de ventilación total							148.80
Potencia térmica						172.33	744.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m²			62.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 917.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
SEMINARIO15 (Despacho)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	20.6		-3.01
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	12.6	0.67	0.44	11.7			147.48
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	17.5		0.29	55	24.3			1.71
Forjado	14.8		0.30	519	22.7			-5.73
Forjado	10.4		0.28	519	22.7			-3.74
Total estructural								136.71
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00		56.73			104.00	113.46
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	206.86		1.05					186.76
Instalaciones y otras cargas								203.28
Cargas interiores						104.00	503.50	
Cargas interiores totales							607.50	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	19.21	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00	659.41
						Potencia térmica interna total		763.41
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
73.9							68.58	80.75
Cargas de ventilación						68.58	80.75	
Potencia térmica de ventilación total							149.33	
Potencia térmica						172.58	740.17	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.8 m²			61.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 912.7 kcal/h			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SEMINARIO16 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	5.0	0.18	343	Claro	20.6	-3.07
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	9.2	0.67	0.44	11.7		108.15
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	28.4	0.29	55	24.3			2.78
Forjado	11.8	0.30	519	22.7			-4.57
Forjado	10.4	0.28	519	22.7			-3.75
Hueco interior	1.7	1.63		26.2			6.17
Total estructural							105.71
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00	56.73			104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	208.14	1.05					187.92
Instalaciones y otras cargas							204.53
Cargas interiores						104.00	505.91
Cargas interiores totales							609.91
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	18.35
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00 629.97
						Potencia térmica interna total	733.97
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
74.3						69.00	81.25
Cargas de ventilación						69.00	81.25
Potencia térmica de ventilación total							150.26
Potencia térmica						173.00	711.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.9 m²			59.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 884.2 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
DESPACHO 1 (Despacho)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)		
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	5.7	0.18	343	Claro	20.7			
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	N	14.7	0.67	0.44	11.7				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	18.7		0.29	55	24.3				
Forjado	21.5		0.68	510	21.4				
Hueco interior	1.7		1.63		26.2				
Total estructural							139.03		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	3	52.00		56.73		156.00	170.19		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	300.93		1.05			271.69			
Instalaciones y otras cargas								295.71	
Cargas interiores						156.00	737.59		
Cargas interiores totales							893.59		
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	26.30		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales	156.00	902.92	
Potencia térmica interna total							1058.92		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
107.5									
Cargas de ventilación						99.76			117.47
Potencia térmica de ventilación total						99.76			117.47
Potencia térmica						217.24			117.47
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.5 m²						59.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1276.2 kcal/h		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
DESPACHO 2 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	5.9	0.18	343	Claro	20.7	-3.60
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	14.8	0.67	0.44	11.7		173.70
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	19.0	0.29	55	24.3	1.86		
Forjado	21.8	0.68	510	21.4	-38.23		
Hueco interior	1.7	1.63		26.2	6.17		
Total estructural							139.90
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	3	52.00	56.73	156.00 170.19			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	305.72	1.05	276.01				
Instalaciones y otras cargas							
							300.42
Cargas interiores						156.00	746.62
Cargas interiores totales							902.62
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	26.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales	156.00 913.11
						Potencia térmica interna total	1069.11
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
109.2						101.35	119.34
Cargas de ventilación						101.35	119.34
Potencia térmica de ventilación total							220.70
Potencia térmica						257.35	1032.46
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.8 m²			59.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1289.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
DESPACHO 3 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	5.9	0.18	343	Claro	20.7	-3.58
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	14.8	0.67	0.44	11.7		173.70
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	19.0		0.29	55	24.3		1.86
Forjado	21.8		0.68	510	21.4		-38.12
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							140.03
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	3	52.00		56.73		156.00	170.19
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	304.78		1.05		275.17		
Instalaciones y otras cargas							299.50
Cargas interiores						156.00	744.86
Cargas interiores totales							900.86
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	26.55
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales	156.00 911.43
						Potencia térmica interna total	1067.43
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
108.9						101.04	118.98
Cargas de ventilación						101.04	118.98
Potencia térmica de ventilación total							220.02
Potencia térmica						257.04	1030.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.8 m²			59.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1287.5 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
DESPACHO 4 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.0	0.18	343	Claro	20.7	-2.47
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	10.6	0.67	0.44	11.7		123.99
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	12.9		0.29	55	24.3		1.26
Forjado	15.4		0.68	510	21.4		-26.91
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							102.04
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	215.19		1.05		194.28		
Instalaciones y otras cargas							211.46
Cargas interiores						104.00	519.21
Cargas interiores totales							623.21
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	18.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00 639.89
						Potencia térmica interna total	743.89
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
76.9						71.34	84.00
Cargas de ventilación						71.34	84.00
Potencia térmica de ventilación total							155.35
Potencia térmica						175.34	723.89
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m²			58.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 899.2 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
DESPACHO 5 (Despacho)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	5.1	0.18	343	Claro	20.9			-2.91	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	S	13.4	0.67	0.44	11.7				156.76	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	16.8	0.29	55	24.3					1.64	
Forjado	15.0	0.68	510	21.4					-26.24	
Forjado	11.0	0.28	519	22.7					-3.96	
Hueco interior	1.7	1.63		26.2					6.17	
Total estructural									131.46	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	2	52.00	56.73					104.00	113.46	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	209.81	1.05							189.43	
Instalaciones y otras cargas									206.18	
Cargas interiores								104.00	509.06	
Cargas interiores totales									613.06	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.22	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	104.00	659.74
Potencia térmica interna total									763.74	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
74.9								69.56	81.91	
Cargas de ventilación								69.56	81.91	
Potencia térmica de ventilación total									151.46	
Potencia térmica								173.56	741.64	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m²								61.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 915.2 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
DESPACHO 6 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	5.6	0.18	343	Claro	20.9	-3.20
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	14.8	0.67	0.44	11.7		172.97
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	18.7		0.29	55	24.3		1.82
Forjado	16.5		0.68	510	21.4		-28.92
Forjado	12.2		0.28	519	22.7		-4.37
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							144.49
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	231.20		1.05		208.74		
Instalaciones y otras cargas							
							227.20
Cargas interiores						104.00	549.40
Cargas interiores totales							653.40
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							20.82
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87						Cargas internas totales	104.00 714.70
						Potencia térmica interna total	818.70
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
82.6						76.65	90.26
Cargas de ventilación						76.65	90.26
Potencia térmica de ventilación total							166.90
Potencia térmica						180.65	804.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.5 m²			59.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 985.6 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
DESPACHO 7 (Despacho)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	5.2	0.18	343	Claro	20.9	-2.95
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	13.4	0.67	0.44	11.7		157.31
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	28.9		0.29	55	24.3		2.82
Forjado	15.1		0.68	510	21.4		-26.40
Forjado	11.1		0.28	519	22.7		-3.99
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural							132.97
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	2	52.00		56.73		104.00	113.46
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	211.08		1.05				190.57
Instalaciones y otras cargas							207.43
Cargas interiores						104.00	511.46
Cargas interiores totales							615.46
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	19.33
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	104.00
						Potencia térmica interna total	767.77
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.4						69.98	82.40
Cargas de ventilación						69.98	82.40
Potencia térmica de ventilación total							152.38
Potencia térmica						173.98	746.17
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m² 61.0 kcal/(h·m²)							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 920.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
PROFESORES (Sala de profesores)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	12.4	0.18	343	Claro	20.7			-7.49
Fachada	S	6.5	0.18	343	Claro	21.0			-3.54
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	N	27.4	0.67	0.44	11.7				321.18
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	27.9	0.29	55	24.3	2.73				
Forjado	13.3	0.30	519	22.7	-5.14				
Forjado	34.0	0.32	524	22.7	-14.21				
Forjado	5.3	0.68	510	21.4	-9.36				
Forjado	26.4	0.28	519	22.7	-9.47				
Hueco interior	6.2	1.63		26.2	22.07				
Total estructural								296.77	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	50	30.00	53.94	1500.00 2697.00					
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1669.71	1.05	1507.48						
Instalaciones y otras cargas									
								928.98	
Cargas interiores								1500.00	5133.45
Cargas interiores totales								6633.45	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	162.91
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79								Cargas internas totales	1500.00 5593.13
								Potencia térmica interna total	7093.13
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
2209.9								2051.39	2415.53
								Cargas de ventilación	2051.39 2415.53
								Potencia térmica de ventilación total	4466.92
								Potencia térmica	3551.39 8008.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 98.2 m²				117.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11560.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
SECRETARIA (Zona administrativa)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	11.4	0.18	343	Claro	20.7			-6.96
Fachada	E	9.1	0.18	343	Claro	21.0			-4.94
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	N	24.6	0.67	0.44	11.7				288.41
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	48.8		0.29	55	24.3				4.77
Forjado	12.4		0.32	524	22.7				-5.20
Forjado	37.9		0.68	510	21.4				-66.35
Hueco interior	1.7		1.63		26.2				6.17
Total estructural									215.90
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Empleado de oficina	6	52.00		56.73					
								312.00	340.38
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	728.91		1.05						
Instalaciones y otras cargas									716.29
Cargas interiores								312.00	1714.75
Cargas interiores totales									2026.75
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	57.92
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	312.00 1988.58
								Potencia térmica interna total	2300.58
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
260.3								241.65	284.55
Cargas de ventilación								241.65	284.55
Potencia térmica de ventilación total									526.20
Potencia térmica								553.65	2273.12
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.1 m²								54.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2826.8 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SALÓN DE ACTOS (Salón de actos)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	O	3.5	0.09	356	Claro	19.4	-1.39
Fachada	S	20.2	0.18	343	Claro	18.0	-22.13
Fachada	E	15.2	0.18	343	Claro	18.2	-16.16
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
3	S	53.8	0.67	0.44	101.2		5439.88
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	109.1		0.29	55	22.3		-52.96
Forjado	40.8		0.28	519	22.1		-21.49
Hueco interior	5.5		1.63		25.6		13.89
Total estructural							5339.63
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	176	30.00		52.20		5280.00	9187.20
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	3859.59		0.97		3219.09		
Instalaciones y otras cargas							1659.33
Cargas interiores						5280.00	14065.62
Cargas interiores totales							19345.62
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	582.16
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	5280.00 19987.41
						Potencia térmica interna total	25267.41
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
5052.6						3028.54	3943.08
Cargas de ventilación						3028.54	3943.08
Potencia térmica de ventilación total							6971.62
Potencia térmica						8308.54	23930.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 175.4 m²			183.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		32239.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
BIBLIOTECA (Biblioteca)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	21.1	0.18	343	Claro	20.7	-12.87
Fachada	E	5.8	0.18	343	Claro	20.9	-3.27
Fachada	O	4.3	0.09	356	Claro	20.4	-1.35
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
4	N	54.5	0.67	0.44	11.7		638.11
1	E	10.7	0.67	0.44	15.2		163.46
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	109.6		0.29	55	24.3		10.72
Forjado	44.0		0.28	519	22.7		-15.80
Hueco interior	5.5		1.63		26.2		19.45
Total estructural						798.44	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	78	30.00		53.94		2340.00	4207.32
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	2619.06		1.05		2364.58		
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						2340.00	8029.07
Cargas interiores totales							10369.07
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	264.83
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80						Cargas internas totales	2340.00 9092.33
Potencia térmica interna total							11432.33
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
3466.4						3217.75	3788.93
Cargas de ventilación						3217.75	3788.93
Potencia térmica de ventilación total							7006.68
Potencia térmica						5557.75	12881.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 154.1 m²			119.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		18439.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
CONSERJERIA (Zona administrativa)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	O	9.6	0.18	343	Claro	20.6	-5.90
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	O	4.5	0.67	0.44	14.0		62.77
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	58.2		0.29	55	24.3		5.69
Forjado	3.4		0.32	524	22.7		-1.41
Forjado	20.5		0.28	519	22.7		-7.36
Hueco interior	1.7		1.63		26.2		6.17
Total estructural						59.96	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	3	52.00		56.73		156.00	170.19
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	304.30		1.05		274.73		
Instalaciones y otras cargas						299.03	
Cargas interiores						156.00	743.95
Cargas interiores totales						899.95	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	24.12
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	156.00 828.03
						Potencia térmica interna total	984.03
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
108.7						100.88	118.79
Cargas de ventilación						100.88	118.79
Potencia térmica de ventilación total						219.67	
Potencia térmica						256.88	946.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.7 m²			55.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1203.7 kcal/h			

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
CAFETERIA (Cafeteria)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	16.5	0.18	343	Claro	20.9				
Fachada	E	3.1	0.18	343	Claro	21.0		-9.36	-1.74	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
3	S	39.5	0.67	0.44	11.7					
1	E	8.4	0.67	0.44	18.7			462.11	156.91	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	29.9		0.29	55	24.3					
Forjado	13.9		0.28	519	22.7					
Hueco interior	3.5		1.63		26.2			2.92	-4.98	
								Total estructural	618.19	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	61	30.00		53.94			1830.00	3290.34		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	903.51		1.10					854.57		
Instalaciones y otras cargas									569.71	
							Cargas interiores	1830.00	4714.62	
							Cargas interiores totales		6544.62	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	159.98	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.75							Cargas internas totales	1830.00	5492.80	
								Potencia térmica interna total	7322.80	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1734.7								1610.31	1896.15	
								Cargas de ventilación	1610.31	1896.15
								Potencia térmica de ventilación total		3506.46
								Potencia térmica	3440.31	7388.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²				179.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10829.3 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
CAFETERIA 2 (Cocina) INSTITUTO									
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.9 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	E	10.3	0.09	356	Claro	21.7			-2.01
Cerramientos interiores									
Tipo		Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		Teq. (°C)			
	Pared interior	9.9	0.29		55	24.9			2.56
	Forjado	5.8	0.28		519	22.7			-2.08
							Total estructural		-1.54
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o de pie	1	62.00		63.36			62.00		63.36
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Incandescente	124.61	0.62							66.22
Instalaciones y otras cargas							23.81		95.24
							Cargas interiores	85.81	224.82
							Cargas interiores totales		310.63
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		6.70
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.73							Cargas internas totales	85.81	229.98
							Potencia térmica interna total		315.79
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
49.8							42.28		45.62
							Cargas de ventilación	42.28	45.62
							Potencia térmica de ventilación total		87.90
							Potencia térmica	128.09	275.60
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.9 m²				58.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		403.7 kcal/h	

## NIVEL 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
AULA 1 (Aula)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 27.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	12.2	0.09	356	Claro	19.2		-5.03
Fachada	O	26.4	0.09	356	Claro	20.1		-8.83
Fachada	S	2.5	0.09	356	Claro	20.3		-0.81
Fachada	S	8.5	0.18	343	Claro	18.0		-9.29
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	22.7	0.67	0.44	98.4			2230.71
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	18.8	0.29	55	22.3			-9.13	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6			6.94	
Total estructural							2204.56	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	30	30.00	52.20			900.00	1566.00	
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1019.53	0.97					850.34	
Instalaciones y otras cargas								567.24
Cargas interiores						900.00	2983.58	
Cargas interiores totales							3883.58	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	155.64	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	900.00	5343.79
						Potencia térmica interna total		6243.79
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1349.4						808.83	1053.08	
Cargas de ventilación						808.83	1053.08	
Potencia térmica de ventilación total							1861.91	
Potencia térmica						1708.83	6396.87	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.0 m²			135.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8105.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
AULA 2 (Aula)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0			-10.13
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	24.6	0.67	0.44	102.7				2527.62
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	31.1	0.29	55	22.3					-15.11
Forjado	1.6	0.65	510	21.7					-2.38
Forjado	5.2	0.30	519	22.1					-2.92
Hueco interior	2.7	1.63		25.6					6.94
Total estructural									2504.02
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20				930.00		1618.20
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1024.48	0.97							854.47
Instalaciones y otras cargas									569.99
Cargas interiores							930.00		3042.66
Cargas interiores totales									3972.66
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	166.40
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86							Cargas internas totales	930.00	5713.09
							Potencia térmica interna total		6643.09
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1355.9							812.76		1058.19
Cargas de ventilación							812.76		1058.19
Potencia térmica de ventilación total									1870.95
Potencia térmica							1742.76		6771.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			141.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			8514.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
AULA 3 (Aula)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 27.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	9.2	0.18	343	Claro	18.0		-10.10
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	24.6	0.67	0.44	102.7			2530.91
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.1		0.29	55	22.3			-15.11
Forjado	20.8		0.30	519	22.1			-11.74
Hueco interior	2.7		1.63		25.6			6.94
Total estructural								2500.90
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20			930.00	1618.20
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1024.48		0.97					854.47
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						930.00		569.99
Cargas interiores totales								3042.66
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		166.31
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00	5709.87
Potencia térmica interna total								6639.87
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1355.9							812.76	1058.19
Cargas de ventilación						812.76		1058.19
Potencia térmica de ventilación total								1870.95
Potencia térmica						1742.76		6768.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			141.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8510.8 kcal/h	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 4 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0	-10.13
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	102.7		2527.80
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.1		0.29	55	22.3		-15.11
Forjado	16.0		0.30	519	22.1		-9.04
Hueco interior	2.7		1.63		25.6		6.94
						Total estructural	2500.46
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20		930.00	1618.20
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1024.48		0.97		854.47		
Instalaciones y otras cargas							569.99
						Cargas interiores	930.00
						Cargas interiores totales	3972.66
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	166.29
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6639.42
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1355.9						812.76	1058.19
						Cargas de ventilación	812.76
						Potencia térmica de ventilación total	1870.95
						Potencia térmica	1742.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²				141.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8510.4 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA 5 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0		-10.11		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	S	24.5	0.67	0.44	102.7			2519.55		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	31.0		0.29	55	22.3			-15.07		
Forjado	15.7		0.30	519	22.1			-8.85		
Hueco interior	2.7		1.63	25.6				6.94		
Total estructural								2492.47		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20				930.00	1618.20	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1021.57		0.97						852.04	
Instalaciones y otras cargas									568.37	
Cargas interiores								930.00	3038.62	
Cargas interiores totales									3968.62	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	165.93	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	930.00	5697.02
Potencia térmica interna total									6627.02	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1352.1								810.45	1055.18	
Cargas de ventilación								810.45	1055.18	
Potencia térmica de ventilación total									1865.63	
Potencia térmica								1740.45	6752.20	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.1 m²				141.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8492.6 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA 6 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.1		-10.17		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	S	24.6	0.67	0.44	102.7			2525.50		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	31.2		0.29	55	22.3			-15.14		
Forjado	17.5		0.30	519	22.1			-9.89		
Hueco interior	2.7		1.63		25.6			6.94		
Total estructural								2497.25		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20		930.00	1618.20			
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1025.94		0.97				855.69			
Instalaciones y otras cargas									570.80	
Cargas interiores								930.00	3044.69	
Cargas interiores totales									3974.69	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	166.26	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	930.00	5708.20
Potencia térmica interna total									6638.20	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1357.9								813.91	1059.70	
Cargas de ventilación								813.91	1059.70	
Potencia térmica de ventilación total									1873.61	
Potencia térmica								1743.91	6767.89	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²				141.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8511.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
AULA 7 (Aula)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	18.1			-10.21
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	24.6	0.67	0.44	102.7				2522.61
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	31.2	0.29	55	22.3					-15.14
Forjado	34.6	0.30	519	22.1					-19.48
Forjado	2.4	0.65	510	21.7					-3.67
Hueco interior	2.7	1.63		25.6					6.94
							Total estructural		2481.04
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20				930.00	1618.20	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1026.19	0.97						855.90	
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	930.00	3045.04
							Cargas interiores totales		3975.04
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		165.78
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86							Cargas internas totales	930.00	5691.86
							Potencia térmica interna total		6621.86
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1358.2							814.11	1059.95	
							Cargas de ventilación	814.11	1059.95
							Potencia térmica de ventilación total		1874.07
							Potencia térmica	1744.11	6751.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²				140.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8495.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 8 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.1	-10.18
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.5	0.67	0.44	102.7		2516.13
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.1		0.29	55	22.3		-15.10
Hueco interior	2.7		1.63		25.6		6.94
						Total estructural	2497.80
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20		930.00	1618.20
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1023.48		0.97		853.63		
Instalaciones y otras cargas							
						Cargas interiores	930.00
						Cargas interiores totales	3041.27
							3971.27
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	166.17
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	5705.24
							6635.24
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1354.6						811.96	1057.15
						Cargas de ventilación	811.96
						Potencia térmica de ventilación total	1057.15
							1869.11
						Potencia térmica	6762.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²				141.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8504.3 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
AULA 9 (Aula)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 27.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	18.1		-10.22
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	24.5	0.67	0.44	102.7			2521.11
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.2		0.29	55	22.3			-15.14
Hueco interior	2.7		1.63		25.6			6.94
Total estructural								2502.69
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00		52.20			930.00	1618.20
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1026.06		0.97					855.79
Instalaciones y otras cargas								570.87
Cargas interiores						930.00		3044.86
Cargas interiores totales								3974.86
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		166.43
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00	5713.98
Potencia térmica interna total								6643.98
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1358.0							814.01	1059.82
Cargas de ventilación						814.01		1059.82
Potencia térmica de ventilación total								1873.83
Potencia térmica						1744.01		6773.80
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			141.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8517.8 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
AULA10 (Aula)		INSTITUTO							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	11.6	0.18	343	Claro	18.1		-12.52	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	S	28.0	0.67	0.44	104.2		2917.72		
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	36.9	0.29	55	22.3		-17.91			
Forjado	36.6	0.65	510	21.7		-55.52			
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94			
Total estructural								2838.72	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o en reposo	36	30.00	52.20		1080.00	1879.20			
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1198.62	0.97				999.71			
Instalaciones y otras cargas									666.88
Cargas interiores								1080.00	3545.79
Cargas interiores totales									4625.79
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	191.54
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	1080.00 6576.04
Potencia térmica interna total									7656.04
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1586.4								950.90	1238.05
Cargas de ventilación								950.90	1238.05
Potencia térmica de ventilación total									2188.96
Potencia térmica								2030.90	7814.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.5 m²				139.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9845.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA11 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	12.2	0.18	343	Claro	18.1	-13.26
Fachada	N	32.9	0.09	356	Claro	19.2	-13.59
Fachada	S	2.7	0.09	356	Claro	20.3	-0.86
Fachada	E	26.4	0.09	356	Claro	20.2	-8.58
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	S	31.9	0.67	0.44	102.1		3259.98
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	11.2		0.29	55	22.3		-5.42
Forjado	68.8		0.65	510	21.7		-104.46
Hueco interior	2.7		1.63		25.6		6.94
Total estructural							3120.75
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	42	30.00		52.20		1260.00	2192.40
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1414.51		0.97		1179.77		
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						1260.00	4159.16
Cargas interiores totales							5419.16
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	218.40
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	1260.00 7498.31
						Potencia térmica interna total	8758.31
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1872.1						1122.17	1461.04
Cargas de ventilación						1122.17	1461.04
Potencia térmica de ventilación total							2583.22
Potencia térmica						2382.17	8959.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.2 m²				136.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 11341.5 kcal/h	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
TALLER 1 (Taller)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	12.2	0.09	356	Claro	20.5				
Fachada	N	18.4	0.18	343	Claro	20.7				
Fachada	O	25.8	0.09	356	Claro	21.4				
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	20.5				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
2	N	48.2	0.67	0.44	11.7			563.72		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	51.5		0.29	55	24.3					
Hueco interior	5.5		1.63		26.2			5.04		
									19.45	
Total estructural									566.78	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o trabajo muy ligero	25	40.00		55.80			1000.00	1395.00		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	2050.11		1.05					1850.91		
Instalaciones y otras cargas									1140.62	
								Cargas interiores	1000.00	4386.53
								Cargas interiores totales		5386.53
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %		148.60
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84								Cargas internas totales	1000.00	5101.91
								Potencia térmica interna total		6101.91
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1736.6								1612.00	1898.14	
								Cargas de ventilación	1612.00	1898.14
								Potencia térmica de ventilación total		3510.14
								Potencia térmica	2612.00	7000.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²				79.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9612.1 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
TALLER 2 (Taller)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	18.9	0.18	343	Claro	20.7		-11.49
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	N	50.4	0.67	0.44	11.7			589.56
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	63.8		0.29	55	24.3			6.24
Forjado	16.5		0.30	519	22.7			-6.38
Hueco interior	5.5		1.63		26.2			19.45
Total estructural								597.37
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	25	40.00		55.80			1000.00	1395.00
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	2049.59		1.05					1850.45
Instalaciones y otras cargas								
						Cargas interiores	1000.00	4385.78
						Cargas interiores totales		5385.78
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		149.49
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	1000.00	5132.65
						Potencia térmica interna total		6132.65
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1736.1							1611.59	1897.67
						Cargas de ventilación	1611.59	1897.67
						Potencia térmica de ventilación total		3509.26
						Potencia térmica	2611.59	7030.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			80.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9641.9 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 3 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	-12.12
Fachada	N	20.0	0.18	343	Claro	20.7	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		576.82
2	N	49.3	0.67	0.44	11.7		
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		6.24 -11.01 19.45
Pared interior	63.8		0.29	55	24.3		
Forjado	28.4		0.30	519	22.7		
Hueco interior	5.5		1.63		26.2		
						Total estructural	579.37
Ocupantes							
Actividad	Nº personas		C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)		1000.00	1395.00
Sentado o trabajo muy ligero	25		40.00	55.80			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación		1850.25		
Fluorescente con reactancia	2049.37		1.05				
Instalaciones y otras cargas							
							1140.21
Cargas interiores						1000.00	4385.45
Cargas interiores totales							5385.45
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							148.94
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	1000.00
						Potencia térmica interna total	6113.77
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)						1611.41	1897.46
1735.9							
Cargas de ventilación						1611.41	1897.46
Potencia térmica de ventilación total							3508.87
Potencia térmica						2611.41	7011.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²				79.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9622.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 4 (Taller) INSTITUTO							
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	20.7	-6.06
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	24.6	0.67	0.44	11.7		288.41
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.9		0.29	55	24.3		3.12
Forjado	12.0		0.65	510	22.3		-13.30
Hueco interior	2.7		1.63		26.2		9.72
Total estructural							281.89
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o trabajo muy ligero	13	40.00		55.80		520.00	725.40
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1024.47		1.05		924.93		
Instalaciones y otras cargas							569.98
Cargas interiores						520.00	2220.31
Cargas interiores totales							2740.31
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	75.07
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83						Cargas internas totales	520.00 2577.26
Potencia térmica interna total							3097.26
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
867.8						805.54	948.53
Cargas de ventilación						805.54	948.53
Potencia térmica de ventilación total							1754.06
Potencia térmica						1325.54	3525.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			80.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4851.3 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 5 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	20.7	-6.08
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	24.6	0.67	0.44	11.7		288.41
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	32.0		0.29	55	24.3		3.12
Forjado	47.1		0.65	510	22.3		-52.38
Forjado	8.5		0.30	519	22.7		-3.28
Hueco interior	2.7		1.63		26.2		9.72
Total estructural							239.51
Ocupantes							
Actividad	Nº personas		C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o trabajo muy ligero	13		40.00	55.80		520.00	725.40
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1025.51		1.05				925.86
Instalaciones y otras cargas							570.56
Cargas interiores						520.00	2221.83
Cargas interiores totales							2741.83
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	73.84
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83						Cargas internas totales	520.00
							2535.18
						Potencia térmica interna total	3055.18
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
868.7						806.35	949.49
Cargas de ventilación						806.35	949.49
Potencia térmica de ventilación total							1755.84
Potencia térmica						1326.35	3484.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			79.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4811.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 6 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	14.1	0.18	343	Claro	20.7	-8.51
Fachada	S	32.9	0.09	356	Claro	20.9	-8.92
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	20.6	-0.80
Fachada	E	25.8	0.09	356	Claro	22.4	-3.65
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	N	28.6	0.67	0.44	11.7		334.29
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	9.8		0.29	55	24.3		0.96
Forjado	3.7		0.30	519	22.7		-1.45
Forjado	73.2		0.65	510	22.3		-81.40
Hueco interior	2.7		1.63		26.2		9.72
						Total estructural	240.26
Ocupantes							
Actividad	Nº personas		C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o trabajo muy ligero	16		40.00	55.80		640.00	892.80
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1342.02		1.05				1211.62
Instalaciones y otras cargas							746.66
Cargas interiores						640.00	2851.08
Cargas interiores totales							3491.08
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	92.74
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83						Cargas internas totales	640.00
						Potencia térmica interna total	3824.08
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1136.8						1055.22	1242.54
Cargas de ventilación						1055.22	1242.54
Potencia térmica de ventilación total							2297.76
Potencia térmica						1695.22	4426.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.9 m²			77.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6121.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 7 (Sala polivalente)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	O	11.9	0.09	356	Claro	20.4	-3.66
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	O	31.6	0.67	0.44	149.3		4712.46
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	133.1		0.29	55	24.3		13.02
Hueco interior	5.5		1.63		26.2		19.45
Total estructural							4741.26
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	142	30.00		53.94		4260.00	7659.48
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	3106.81		1.05		2804.95		
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						4260.00	11800.12
Cargas interiores totales							16060.12
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	496.24
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80						Cargas internas totales	4260.00
						Potencia térmica interna total	21297.62
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
4067.1						3775.36	4445.53
Cargas de ventilación						3775.36	4445.53
Potencia térmica de ventilación total							8220.89
Potencia térmica						8035.36	21483.15
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 141.2 m²			209.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		29518.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA P 1 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	4.9		0.18	343	Claro	20.7		-2.96	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	N	12.4	0.67	0.44	11.7				145.44	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	14.6	0.29	55	24.3					1.43	
Forjado	12.2	0.30	519	22.7					-4.74	
Forjado	5.0	0.65	510	22.3					-5.55	
Hueco interior	2.7	1.63		26.2					9.72	
Total estructural								143.34		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	16	30.00	53.94					480.00	863.04	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	512.02	1.05							462.27	
Instalaciones y otras cargas									284.87	
Cargas interiores								480.00	1610.18	
Cargas interiores totales									2090.18	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	52.61	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79								Cargas internas totales	480.00	1806.12
Potencia térmica interna total									2286.12	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
677.7								629.06	740.72	
Cargas de ventilación								629.06	740.72	
Potencia térmica de ventilación total									1369.78	
Potencia térmica								1109.06	2546.84	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²				121.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3655.9 kcal/h		



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA P 2 (Aula) INSTITUTO							
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	20.7	-2.92
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.5	0.67	0.44	11.7		146.47
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.6		0.29	55	24.3		1.43
Forjado	8.3		0.30	519	22.7		-3.23
Forjado	5.9		0.65	510	22.3		-6.52
Hueco interior	2.7		1.63		26.2		9.72
						Total estructural	144.95
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	16	30.00		53.94		480.00	863.04
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	512.37		1.05		462.59		
Instalaciones y otras cargas							285.07
						Cargas interiores	480.00
						Cargas interiores totales	2090.69
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	52.67
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	480.00
						Potencia térmica interna total	2288.32
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
678.1						629.49	741.23
						Cargas de ventilación	629.49
						Potencia térmica de ventilación total	1370.73
						Potencia térmica	1109.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²				121.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3659.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
AULA P 3 (Aula) INSTITUTO								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	20.7		-2.90
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	N	12.5	0.67	0.44	11.7			146.90
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	14.6		0.29	55	24.3			1.43
Forjado	4.2		0.65	510	22.3			-4.67
Hueco interior	2.7		1.63		26.2			9.72
Total estructural								150.48
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	16	30.00		53.94			480.00	863.04
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	512.36		1.05					462.58
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						480.00	1610.68	285.06
Cargas interiores totales							2090.68	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		52.83
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	480.00	1814.00
Potencia térmica interna total							2294.00	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
678.1							629.48	741.22
Cargas de ventilación						629.48	741.22	
Potencia térmica de ventilación total							1370.70	
Potencia térmica						1109.48	2555.21	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			121.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3664.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA P 4 (Aula) INSTITUTO							
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	20.7	-2.91
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.5	0.67	0.44	11.7		146.16
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.6		0.29	55	24.3		1.42
Forjado	4.2		0.65	510	22.3		-4.65
Hueco interior	2.7		1.63		26.2		9.72
						Total estructural	149.74
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	16	30.00		53.94		480.00	863.04
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	511.24		1.05		461.57		
Instalaciones y otras cargas							284.44
						Cargas interiores	480.00
						Cargas interiores totales	2089.05
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	52.76
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	480.00
						Potencia térmica interna total	2291.55
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
676.6						628.11	739.61
						Cargas de ventilación	628.11
						Potencia térmica de ventilación total	1367.72
						Potencia térmica	1108.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²				121.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3659.3 kcal/h

**NIVEL 3**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA 1 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	12.2	0.09	356	Claro	19.2		-5.03		
Fachada	O	26.4	0.09	356	Claro	20.1		-8.83		
Fachada	S	2.5	0.09	356	Claro	20.2		-0.82		
Fachada	S	8.5	0.18	343	Claro	18.0		-9.30		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	S	22.7	0.67	0.44	92.6			2099.24		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	60.0	0.15	602	Intermedio	24.9			8.36		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	18.8	0.29	55	22.3				-9.13		
Huevo interior	2.7	1.63		25.6				6.94		
Total estructural									2081.43	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	30	30.00	52.20				900.00	1566.00		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1019.53	0.97						850.34		
Instalaciones y otras cargas									567.24	
Cargas interiores								900.00	2983.58	
Cargas interiores totales									3883.58	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	151.95	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85								Cargas internas totales	900.00	5216.96
Potencia térmica interna total									6116.96	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1349.4								808.83	1053.08	
Cargas de ventilación								808.83	1053.08	
Potencia térmica de ventilación total									1861.91	
Potencia térmica								1708.83	6270.04	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.0 m²				133.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7978.9 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 2 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0	-10.14
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	95.7		2353.42
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	24.9		8.40
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.1	0.29	55	22.3		-15.11	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2343.51	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1024.48	0.97		854.47			
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3042.66
Cargas interiores totales						3972.66	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.59
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6477.76
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						812.76	1058.19
						Cargas de ventilación	812.76
						Potencia térmica de ventilación total	1870.95
						Potencia térmica	1742.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²				138.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8348.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 3 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.2	0.18	343	Claro	18.0	-10.11
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	95.7		2356.48
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	24.9		8.40
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.1	0.29	55	22.3		-15.11	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2346.60	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1024.48	0.97		854.47			
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3042.66
Cargas interiores totales						3972.66	569.99
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.68
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6480.94
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						812.76	1058.19
						812.76	1058.19
						Potencia térmica de ventilación total	1870.95
						Potencia térmica	1742.76
						6609.13	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			138.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8351.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 4 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0	-10.14
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	95.7		2353.58
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	24.9		8.40
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.1	0.29	55	22.3		-15.11	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2343.67	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1024.48	0.97		854.47			
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3042.66
Cargas interiores totales						3972.66	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.59
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6477.93
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						812.76	1058.19
						Cargas de ventilación	812.76
						Potencia térmica de ventilación total	1870.95
						Potencia térmica	1742.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			138.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8348.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 5 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.0	-10.12
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.5	0.67	0.44	95.7		2345.91
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.1	0.15	602	Intermedio	24.9	8.37	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.0	0.29	55	22.3	-15.07		
Hueco interior	2.7	1.63		25.6	6.94		
Total estructural						2336.04	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20	930.00 1618.20			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1021.57	0.97	852.04				
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3038.62
Cargas interiores totales						3968.62	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.24
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00 5535.90
						Potencia térmica interna total	6465.90
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1352.1						810.45	1055.18
						Cargas de ventilación	810.45 1055.18
						Potencia térmica de ventilación total	1865.63
						Potencia térmica	1740.45 6591.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.1 m²			138.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8331.5 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 6 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.1	-10.18
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	95.7		2351.45
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	24.9		8.41
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.2	0.29	55	22.3		-15.14	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2341.48	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1025.94	0.97		855.69			
Instalaciones y otras cargas						570.80	
Cargas interiores						930.00	3044.69
Cargas interiores totales						3974.69	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.59
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6477.76
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						813.91	1059.70
						Cargas de ventilación	813.91
						Potencia térmica de ventilación total	1873.61
						Potencia térmica	1743.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			138.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8351.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 7 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	18.1	-10.22
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.6	0.67	0.44	95.7		2348.75
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.4	0.15	602	Intermedio	24.9		8.41
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.2	0.29	55	22.3		-15.14	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2338.75	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1026.19	0.97		855.90			
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3045.04
Cargas interiores totales						3975.04	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.51
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	6475.30
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1358.2						814.11	1059.95
Cargas de ventilación						814.11	1059.95
Potencia térmica de ventilación total						1874.07	
Potencia térmica						1744.11	6605.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			138.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8349.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 8 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 27.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	18.1	-10.19
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	S	24.5	0.67	0.44	95.7		2342.73
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.2	0.15	602	Intermedio	24.9		8.39
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.1	0.29	55	22.3		-15.10	
Hueco interior	2.7	1.63		25.6		6.94	
Total estructural						2332.77	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20		930.00	1618.20	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1023.48	0.97				853.63	
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3041.27
Cargas interiores totales						3971.27	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	161.22
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	5535.26
							6465.26
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						811.96	1057.15
						Cargas de ventilación	811.96
						Potencia térmica de ventilación total	1057.15
							1869.11
						Potencia térmica	1741.96
							6592.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			138.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8334.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
AULA 9 (Aula)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 27.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 18.5 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	18.1		-10.23
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	S	24.5	0.67	0.44	95.7			2347.36
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	60.4	0.15	602	Intermedio	24.9			8.41
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	31.2	0.29	55	22.3				-15.14
Hueco interior	2.7	1.63		25.6				6.94
Total estructural							2337.35	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	31	30.00	52.20			930.00		1618.20
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1026.06	0.97						855.79
Instalaciones y otras cargas								570.87
Cargas interiores						930.00		3044.86
Cargas interiores totales								3974.86
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		161.47
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86						Cargas internas totales	930.00	5543.67
						Potencia térmica interna total		6473.67
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1358.0							814.01	1059.82
Cargas de ventilación						814.01		1059.82
Potencia térmica de ventilación total								1873.83
Potencia térmica						1744.01		6603.49
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			138.3 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8347.5 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA10 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	11.6		0.18	343	Claro	18.1		-12.53	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	S	28.0	0.67	0.44	95.8			2683.44		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	70.5	0.15	602	Intermedio	24.9			9.82		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	36.9	0.29	55	22.3				-17.91		
Hueco interior	2.7	1.63		25.6				6.94		
Total estructural								2669.77		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	36	30.00	52.20				1080.00	1879.20		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1198.62	0.97						999.71		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								1080.00	3545.79	
Cargas interiores totales								4625.79		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	186.47	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	1080.00	6402.02
								Potencia térmica interna total	7482.02	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1586.4								950.90	1238.05	
								Cargas de ventilación	950.90	1238.05
								Potencia térmica de ventilación total	2188.96	
								Potencia térmica	2030.90	7640.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.5 m²				137.2 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9671.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA11 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 27.1 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.5 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	12.2		0.18	343	Claro	18.0	-13.28		
Fachada	N	32.9		0.09	356	Claro	19.2	-13.59		
Fachada	S	2.7		0.09	356	Claro	20.3	-0.87		
Fachada	E	26.4		0.09	356	Claro	20.2	-8.58		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
2	S	31.9	0.67	0.44	94.8			3025.98		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	83.2	0.15	602	Intermedio	24.9			11.59		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	11.2	0.29	55	22.3				-5.42		
Hueco interior	2.7	1.63		25.6				6.94		
Total estructural								3002.77		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	42	30.00	52.20					1260.00	2192.40	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1414.51	0.97							1179.77	
Instalaciones y otras cargas									786.99	
Cargas interiores								1260.00	4159.16	
Cargas interiores totales									5419.16	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	214.86	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85								Cargas internas totales	1260.00	7376.79
Potencia térmica interna total									8636.79	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1872.1								1122.17	1461.04	
Cargas de ventilación								1122.17	1461.04	
Potencia térmica de ventilación total									2583.22	
Potencia térmica								2382.17	8837.83	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.2 m²				134.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11220.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 1 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	12.2		0.09	356	Claro	20.6
Fachada	N	18.4		0.18	343	Claro	20.7
Fachada	O	25.8		0.09	356	Claro	21.4
Fachada	N	2.7		0.09	356	Claro	20.5
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	N	48.2	0.67	0.44	11.7		563.72
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	120.6	0.15	602	Intermedio	28.7		86.19
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	51.5	0.29	55	24.3		5.04	
Hueco interior	5.5	1.63		26.2		19.45	
Total estructural							653.09
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	25	40.00	55.80		1000.00		1395.00
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	2050.11	1.05					1850.91
Instalaciones y otras cargas							1140.62
Cargas interiores						1000.00	4386.53
Cargas interiores totales							5386.53
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	151.19
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	1000.00
						Potencia térmica interna total	6190.81
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1736.6						1612.00	1898.14
Cargas de ventilación						1612.00	1898.14
Potencia térmica de ventilación total							3510.14
Potencia térmica						2612.00	7088.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²				80.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9700.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
TALLER 2 (Taller)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas		Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 28.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	18.9	0.18	343	Claro	20.7		-11.52
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	N	50.4	0.67	0.44	11.7			589.56
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	120.6	0.15	602	Intermedio	28.7			86.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	63.8	0.29	55	24.3				6.24
Hueco interior	5.5	1.63		26.2				19.45
Total estructural								689.90
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	25	40.00		55.80			1000.00	1395.00
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	2049.59	1.05						1850.45
Instalaciones y otras cargas								1140.33
Cargas interiores						1000.00		4385.78
Cargas interiores totales								5385.78
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %		152.27
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	1000.00	5227.95
Potencia térmica interna total								6227.95
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1736.1							1611.59	1897.67
Cargas de ventilación						1611.59		1897.67
Potencia térmica de ventilación total								3509.26
Potencia térmica						2611.59		7125.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			80.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9737.2 kcal/h	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 3 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	9.5	0.18	343	Claro	20.7	-5.81
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	N	25.1	0.67	0.44	11.7		293.51
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.2	0.15	602	Intermedio	28.7		43.06
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.9	0.29	55	24.3		3.12	
Hueco interior	2.7	1.63		26.2		9.72	
Total estructural							343.61
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	13	40.00	55.80		520.00 725.40		
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1024.14	1.05		924.63			
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						520.00	2219.83
Cargas interiores totales							2739.83
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	76.90
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	520.00 2640.34
Potencia térmica interna total							3160.34
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
867.5						805.28	948.22
Cargas de ventilación						805.28	948.22
Potencia térmica de ventilación total							1753.50
Potencia térmica						1325.28	3588.56
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			81.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4913.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
AULA 13 (Aula)		INSTITUTO								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	10.0		0.18	343	Claro	20.7	-6.07		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	N	24.6	0.67	0.44	11.7			288.41		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	28.7			43.07		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	31.9	0.29	55	24.3				3.12		
Hueco interior	2.7	1.63		26.2				9.72		
Total estructural								338.25		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	31	30.00	53.94					930.00	1672.14	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1024.47	1.05						924.93		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								930.00	3167.05	
Cargas interiores totales								4097.05		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	105.16	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80								Cargas internas totales	930.00	3610.46
Potencia térmica interna total								4540.46		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
1355.9								1258.65	1482.07	
Cargas de ventilación								1258.65	1482.07	
Potencia térmica de ventilación total								2740.72		
Potencia térmica								2188.65	5092.53	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²				120.8 kcal/(h·m²)				POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7281.2 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 6 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	14.1	0.18	343	Claro	20.7	-8.53
Fachada	S	32.9	0.09	356	Claro	20.8	-9.19
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	20.5	-0.80
Fachada	E	25.8	0.09	356	Claro	22.4	-3.65
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
2	N	28.6	0.67	0.44	11.7		334.29
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	78.9	0.15	602	Intermedio	28.7		56.42
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	9.8	0.29	55	24.3			0.96
Hueco interior	2.7	1.63		26.2			9.72
Total estructural							379.21
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	16	40.00	55.80			640.00	892.80
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1342.02	1.05					1211.62
Instalaciones y otras cargas							
							746.66
Cargas interiores						640.00	2851.08
Cargas interiores totales							3491.08
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	96.91
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	640.00
							3327.21
						Potencia térmica interna total	3967.21
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1136.8						1055.22	1242.54
Cargas de ventilación						1055.22	1242.54
Potencia térmica de ventilación total							2297.76
Potencia térmica						1695.22	4569.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.9 m²			79.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6265.0 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
TALLER 7 (Sala polivalente) INSTITUTO								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	5.9	0.09	356	Claro	21.0		-1.50
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	O	15.6	0.67	0.44	177.0			2761.87
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	69.7	0.15	602	Intermedio	28.4			46.70
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	66.8	0.29	55	24.3				6.54
Hueco interior	2.7	1.63		26.2				9.72
Total estructural							2823.34	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	70	30.00	53.94				2100.00	3775.80
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1532.44	1.05						1383.54
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						2100.00	5818.17	
Cargas interiores totales						7918.17	658.83	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	259.25
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81						Cargas internas totales	2100.00	8900.75
						Potencia térmica interna total	11000.75	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
2006.1							1862.20	2192.76
Cargas de ventilación						1862.20	2192.76	
Potencia térmica de ventilación total						4054.96		
Potencia térmica						3962.20	11093.51	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 69.7 m²			216.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		15055.7 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA P 1 (Aula) INSTITUTO							
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	20.7	-2.90
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.5	0.67	0.44	11.7		146.90
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	30.1	0.15	602	Intermedio	28.7		21.54
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	14.6	0.29	55	24.3			1.43
Hueco interior	2.7	1.63		26.2			9.72
Total estructural							176.68
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	16	30.00	53.94			480.00	863.04
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	512.36	1.05					462.58
Instalaciones y otras cargas							285.06
Cargas interiores						480.00	1610.68
Cargas interiores totales							2090.68
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	53.62
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	480.00
						Potencia térmica interna total	2320.98
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
678.1						629.48	741.22
Cargas de ventilación						629.48	741.22
Potencia térmica de ventilación total							1370.70
Potencia térmica						1109.48	2582.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			122.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3691.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA P 2 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	20.7	-2.92
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	12.5	0.67	0.44	11.7		146.16
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	30.1	0.15	602	Intermedio	28.7	21.49	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	14.6	0.29	55	24.3	1.42		
Hueco interior	2.7	1.63		26.2	9.72		
Total estructural						175.88	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	16	30.00	53.94	480.00 863.04			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	511.24	1.05	461.57				
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						480.00	1609.05
Cargas interiores totales						2089.05	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	53.55
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79						Cargas internas totales	480.00 1838.48
						Potencia térmica interna total	2318.48
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
676.6						628.11	739.61
						Cargas de ventilación	628.11 739.61
						Potencia térmica de ventilación total	1367.72
						Potencia térmica	1108.11 2578.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			122.6 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3686.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
TALLER 4 (Taller)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	10.3	0.18	343	Claro	20.7	-6.24
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	23.8	0.67	0.44	11.7		278.31
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	59.3	0.15	602	Intermedio	28.5		40.57
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	31.3	0.29	55	24.3			3.07
Hueco interior	2.7	1.63		26.2			9.72
Total estructural							325.42
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o trabajo muy ligero	12	40.00	55.80			480.00	669.60
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1007.86	1.05					909.93
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						480.00	2140.27
Cargas interiores totales							2620.27
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	73.97
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	480.00
						Potencia térmica interna total	3019.67
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
853.7						792.48	933.15
Cargas de ventilación						792.48	933.15
Potencia térmica de ventilación total							1725.63
Potencia térmica						1272.48	3472.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.3 m²			80.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4745.3 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
TALLER 5 (Taller)		INSTITUTO						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	N	10.2	0.18	343	Claro	20.7		-6.19
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
2	N	25.0	0.67	0.44	11.7			292.92
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	61.3	0.15	602	Intermedio	28.4			40.80
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	32.5	0.29	55	24.3				3.18
Hueco interior	2.7	1.63	26.2				9.72	
Total estructural							340.44	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o trabajo muy ligero	13	40.00	55.80				520.00	725.40
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1041.75	1.05						940.54
Instalaciones y otras cargas								579.60
Cargas interiores						520.00	2245.54	
Cargas interiores totales							2765.54	
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	77.58	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84						Cargas internas totales	520.00	2663.55
Potencia térmica interna total							3183.55	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
882.4							819.13	964.53
Cargas de ventilación						819.13	964.53	
Potencia térmica de ventilación total							1783.66	
Potencia térmica						1339.13	3628.09	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.3 m²			81.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4967.2 kcal/h			



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
AULA 12 (Aula)		INSTITUTO					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.4 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	20.7	-6.10
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))		
1	N	24.6	0.67	0.44	11.7		288.41
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio	28.7		43.11
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	32.0	0.29	55	24.3			3.12
Hueco interior	2.7	1.63		26.2			9.72
Total estructural							338.27
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Sentado o en reposo	31	30.00	53.94			930.00	1672.14
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1025.51	1.05					925.86
Instalaciones y otras cargas							
Cargas interiores						930.00	3168.57
Cargas interiores totales							4098.57
Cargas debidas a la propia instalación						3.0 %	105.21
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80						Cargas internas totales	930.00
						Potencia térmica interna total	4542.05
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
1357.3						1259.93	1483.58
Cargas de ventilación						1259.93	1483.58
Potencia térmica de ventilación total							2743.50
Potencia térmica						2189.93	5095.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			120.8 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7285.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
TALLER 8 (Sala polivalente) INSTITUTO								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Julio						C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	5.9	0.09	356	Claro	21.0		-1.51
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	O	15.5	0.67	0.44	177.0			2749.99
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	69.7	0.15	602	Intermedio	28.4			46.70
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	65.7	0.29	55	24.3				6.42
Hueco interior	2.7	1.63		26.2				9.72
Total estructural							2811.32	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	70	30.00	53.94				2100.00	3775.80
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	1532.44	1.05						1383.54
Instalaciones y otras cargas								
Cargas interiores						2100.00	5818.17	658.83
Cargas interiores totales						7918.17		
Cargas debidas a la propia instalación								
3.0 %							258.88	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81								
Cargas internas totales						2100.00	8888.38	
Potencia térmica interna total							10988.38	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
2006.1							1862.20	2192.76
Cargas de ventilación							1862.20	2192.76
Potencia térmica de ventilación total							4054.96	
Potencia térmica							3962.20	11081.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 69.7 m²			216.0 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		15043.3 kcal/h	

## 2.2. CALEFACCIÓN

### NIVEL 0

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
GIMNASIO (Gimnasio)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	50.8	0.09	356	Claro	
Fachada	S	27.3	0.18	343	Claro	
Fachada	E	13.4	0.18	343	Claro	
Fachada	N	2.1	0.18	343	Claro	
Fachada	N	24.7	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
4	O	66.0	0.67		1301.40	
2	S	33.0	0.67		591.55	
1	E	6.2	0.67		121.40	
2	N	33.0	0.67		709.85	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
SOLERA VENTILADA		472.2	0.38	631	2881.10	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	76.5	0.29	55	293.93		
Forjado	6.0	0.42	388	34.36		
Forjado	2.1	0.30	519	8.54		
Hueco interior	5.5	1.63		119.89		
Total estructural					6480.18	
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 324.01	
Cargas internas totales					6804.19	
Ventilación						

<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>		
7706.0		51927.89
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>51927.89</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 472.2 m<sup>2</sup></b>	<b>124.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 58732.1 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIOS (Vestuarios)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.11
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	11.0	0.09	367	Claro	
Ventanas exteriores						41.31
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	E	2.1	0.67			
Forjados inferiores						148.51
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
SOLERA VENTILADA	24.3	0.38	631			
Cerramientos interiores						149.18 6.47 89.58 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	38.9	0.29	67			
Forjado	1.0	0.47	393			
Forjado	20.9	0.32	524			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural					501.20	
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	25.06
Cargas internas totales						526.26
Ventilación						2676.74
Caudal de ventilación total (m³/h)						
397.2						
Potencia térmica de ventilación total					2676.74	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.3 m²			131.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3203.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIOS 2 (Vestuarios) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						27.03 22.08
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	10.6	0.09	367	Claro	
Fachada	N	3.7	0.18	355	Claro	
Ventanas exteriores						30.98
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
2	E		1.6	0.67		
Forjados inferiores						143.35
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA		23.5	0.38	631		
Cerramientos interiores						133.42 78.62 41.65 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		34.8	0.29	67		
Forjado		12.5	0.47	393		
Forjado		9.7	0.32	524		
Hueco interior		1.7	1.63			
Total estructural						515.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 25.76
Cargas internas totales						540.94
Ventilación						2583.80 2583.80
Caudal de ventilación total (m³/h)						
383.4						
Potencia térmica de ventilación total						2583.80
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.5 m²			133.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3124.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIOS 3 (Vestuarios)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						35.51 83.19
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	6.5	0.18	355	Claro	
Fachada	N	14.1	0.18	355	Claro	
Ventanas exteriores						25.85
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	O		1.3	0.67		
Forjados inferiores						77.13
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA	12.6		0.38	631		
Cerramientos interiores						103.66 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	27.0		0.29	67		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						363.38
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.17
Cargas internas totales						381.55
Ventilación						1390.19
Caudal de ventilación total (m³/h)						
206.3						
Potencia térmica de ventilación total						1390.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.6 m²			140.1 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1771.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIOS 4 (Vestuarios) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						65.25
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	12.0	0.18	355	Claro	
Ventanas exteriores						46.44
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	O	2.4	0.67			
Forjados inferiores						73.83
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA	12.1		0.38	631		
Cerramientos interiores						96.40
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	25.1		0.29	67		
Forjado	7.3		0.47	393		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						365.98
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.30
Cargas internas totales						384.28
Ventilación						1330.67
Caudal de ventilación total (m³/h)						
197.5						
Potencia térmica de ventilación total						1330.67
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.1 m²			141.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1714.9 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO 5 (Vestuarios)		INSTITUTO		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (kcal/h)
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	96.96
SOLERA VENTILADA	15.9	0.38	631	
Cerramientos interiores				126.70
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	33.0	0.29	67	38.04
Hueco interior	1.7	1.63		
Total estructural				261.71
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	13.09
Cargas internas totales				274.79
Ventilación				1747.50
Caudal de ventilación total (m³/h)				
259.3				
Potencia térmica de ventilación total				1747.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.9 m²		127.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2022.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIO 6 (Vestuarios)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						24.09 45.35
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.9	0.18	355	Claro	
Fachada	E	8.4	0.18	355	Claro	
Ventanas exteriores						91.33
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	E	4.6	0.67			
Forjados inferiores						103.37
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA	16.9		0.38	631		
Cerramientos interiores						118.34 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	30.8		0.29	67		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						420.53
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 21.03
Cargas internas totales						441.55
Ventilación						1862.87 1862.87
Caudal de ventilación total (m³/h)						
276.4						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.9 m²			136.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2304.4 kcal/h

**NIVEL 1**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
GIMNASIO (Gimnasio) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						93.32 77.76 294.81
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	15.7	0.18	343	Claro	
Fachada	S	15.7	0.18	343	Claro	
Fachada	O	115.7	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						903.45 752.88
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
3	N	42.0	0.67			
3	S	42.0	0.67			
Cubiertas						115.33
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	28.0	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						309.16 229.73
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	80.5	0.29	55			
Forjado	57.4	0.30	519			
Total estructural						2776.44
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 138.82
Cargas internas totales						2915.26
Ventilación						49565.39 49565.39
Caudal de ventilación total (m³/h)						
7355.4						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 450.8 m²			116.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		52480.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 1 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						22.89
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.6	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.73
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						110.72 255.54 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	28.8	0.29	55			
Forjado	14.7	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						617.92
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 30.90
Cargas internas totales						648.82
Ventilación						530.39
Caudal de ventilación total (m³/h)						
78.7						
Potencia térmica de ventilación total						530.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		74.9 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1179.2 kcal/h
15.7 m²						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 2 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						19.99
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.73
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.78 263.82 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.0	0.29	55			
Forjado	15.1	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						562.36
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.12
Cargas internas totales						590.48
Ventilación						510.01 510.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.7						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²			72.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1100.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 3 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	19.73
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			189.91
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.9	0.29	55			49.40
Forjado	15.0	0.65	510			262.09
Hueco interior	1.7	1.63				38.04
Total estructural						559.18
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 27.96
Cargas internas totales						587.14
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.2						506.62
Potencia térmica de ventilación total						506.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m²			72.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1093.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 4 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						20.15
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.1	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.16
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.78 263.82 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.0	0.29	55			
Forjado	15.1	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						561.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.10
Cargas internas totales						590.04
Ventilación						510.01 510.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.7						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²		72.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1100.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 5 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	19.81
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			190.33
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.9	0.29	55			49.55
Forjado	15.1	0.65	510			262.78
Hueco interior	1.7	1.63				38.04
Total estructural						560.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.03
Cargas internas totales						588.55
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.4						507.98
Potencia térmica de ventilación total						507.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²			72.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1096.5 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 6 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						19.99
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.73
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.78 263.82 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	13.0		0.29	55		
Forjado	15.1		0.65	510		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						562.36
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.12
Cargas internas totales						590.48
Ventilación						510.01 510.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.7						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²			72.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1100.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 7 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						19.75
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.52
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.55 262.78 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.9	0.29	55			
Forjado	15.1	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						560.66
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 28.03
Cargas internas totales						588.69
Ventilación						507.98
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.4						
Potencia térmica de ventilación total						507.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		72.7 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1096.7 kcal/h
15.1 m²						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 8 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						19.99
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.73
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.78 256.71 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.0	0.29	55			
Forjado	14.7	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						555.25
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 27.76
Cargas internas totales						583.01
Ventilación						510.01 510.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.7						
Potencia térmica de ventilación total						510.01
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.1 m²			72.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1093.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO 9 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						22.44
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.5	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.29
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						51.59 27.80 119.49 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.4	0.29	55			
Forjado	6.8	0.30	524			
Forjado	6.9	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						449.67
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						22.48
Cargas internas totales						472.15
Ventilación						526.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
78.1						
Potencia térmica de ventilación total						526.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.6 m²			63.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		998.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO10 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						22.16 12.57
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	4.5	0.18	343	Claro	
Fachada	E	2.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						190.20
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						101.16 60.74 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	26.3		0.29	55		
Forjado	14.9		0.30	524		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						424.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 21.24
Cargas internas totales						446.12
Ventilación						524.30
Caudal de ventilación total (m³/h)						
77.8						
Potencia térmica de ventilación total						524.30
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.6 m²			62.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		970.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO11 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						25.79
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.4	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						84.32
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	3.9	0.67			
Cerramientos interiores						142.93
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	37.2	0.29	55			
Forjado	14.5	0.28	519			
Forjado	10.4	0.30	519			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						388.10
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						19.40
Cargas internas totales						407.50
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
72.4						487.55
Potencia térmica de ventilación total						487.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.5 m²			61.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		895.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO12 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						29.27
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						270.75
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	12.6	0.67			
Cerramientos interiores						60.69
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	15.8		0.29	55		
Forjado	14.6		0.28	519		
Forjado	10.5		0.30	519		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						496.25
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						24.81
Cargas internas totales						521.07
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
72.9						491.23
Potencia térmica de ventilación total						491.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			69.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	
14.6 m²					1012.3 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO13 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						29.06
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						271.04
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.6	0.67			
Cerramientos interiores						60.60 55.86 41.81 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	15.8		0.29	55		
Forjado	14.6		0.28	519		
Forjado	10.4		0.30	519		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						496.41
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.82
Cargas internas totales						521.23
Ventilación						493.14
Caudal de ventilación total (m³/h)						
73.2						
Potencia térmica de ventilación total						493.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.6 m²			69.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1014.4 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO14 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						29.14
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						271.04
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	12.6	0.67			
Cerramientos interiores						60.65 56.18 41.83 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	15.8	0.29	55			
Forjado	14.7	0.28	519			
Forjado	10.5	0.30	519			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						496.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.84
Cargas internas totales						521.73
Ventilación						496.06
Caudal de ventilación total (m³/h)						
73.6						
Potencia térmica de ventilación total						496.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m²		69.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1017.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO15 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.98
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						271.03
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.6	0.67			
Cerramientos interiores						67.20 56.38 41.77
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	17.5	0.29	55			
Forjado	14.8	0.28	519			
Forjado	10.4	0.30	519			
Total estructural						465.37
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 23.27
Cargas internas totales						488.63
Ventilación						497.84 497.84
Caudal de ventilación total (m³/h)						
73.9						
Potencia térmica de ventilación total						497.84
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.8 m²			66.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		986.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SEMINARIO16 (Despacho) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						29.56
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	5.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						198.76
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	9.2	0.67			
Cerramientos interiores						121.70 51.73 1.98 41.80 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	31.7		0.29	55		
Forjado	13.6		0.28	519		
Forjado	0.5		0.30	524		
Forjado	10.4		0.30	519		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						483.57
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.18
Cargas internas totales						507.75
Ventilación						500.92
Caudal de ventilación total (m³/h)						
74.3						
Potencia térmica de ventilación total						500.92
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			67.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1008.7 kcal/h
14.9 m²						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 1 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						34.00
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	5.7	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						316.36
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	14.7	0.67			
Cerramientos interiores						71.90 374.64 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	18.7	0.29	55			
Forjado	21.5	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						834.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 41.75
Cargas internas totales						876.69
Ventilación						724.23
Caudal de ventilación total (m³/h)						
107.5						
Potencia térmica de ventilación total						724.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.5 m²		74.5 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1600.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 2 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						35.14
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	5.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						319.22
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	14.8	0.67			
Cerramientos interiores						73.15 380.61 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	19.0	0.29	55			
Forjado	21.8	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						846.16
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 42.31
Cargas internas totales						888.46
Ventilación						735.75 735.75
Caudal de ventilación total (m³/h)						
109.2						
Potencia térmica de ventilación total						735.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			74.4	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1624.2
21.8 m²			kcal/(h·m²)			kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 3 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	5.9	0.18	343	Claro	34.76
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	14.8	0.67			319.22
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	19.0	0.29	55			72.90
Forjado	21.8	0.65	510			379.44
Hueco interior	1.7	1.63				38.04
Total estructural						844.37
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 42.22
Cargas internas totales						886.59
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
108.9						733.50
Potencia térmica de ventilación total						733.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.8 m²		74.4 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1620.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 4 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						23.86
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						227.87
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	N	10.6	0.67			
Cerramientos interiores						49.52 267.91 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	12.9	0.29	55			
Forjado	15.4	0.65	510			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						607.20
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 30.36
Cargas internas totales						637.56
Ventilación						517.89  517.89
Caudal de ventilación total (m³/h)						
76.9						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m²			75.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1155.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 5 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						25.26
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	5.1	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						240.08
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	13.4	0.67			
Cerramientos interiores						64.46 261.23 44.20 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	16.8	0.29	55			
Forjado	15.0	0.65	510			
Forjado	11.0	0.30	519			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						673.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 33.66
Cargas internas totales						706.93
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						504.95
74.9						
Potencia térmica de ventilación total						504.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m²			80.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1211.9 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 6 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						27.74
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	5.6	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						264.90
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	S	14.8	0.67			
Cerramientos interiores						71.71
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	18.7		0.29	55		
Forjado	16.5		0.65	510		
Forjado	12.2		0.30	519		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						738.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 36.95
Cargas internas totales						775.90
Ventilación						556.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
82.6						
Potencia térmica de ventilación total						556.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.5 m²			80.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1332.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 7 (Despacho)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						25.58
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	5.2	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						240.92
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	13.4	0.67			
Cerramientos interiores						111.00 262.81 44.47 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	28.9		0.29	55		
Forjado	15.1		0.65	510		
Forjado	11.1		0.30	519		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						722.82
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 36.14
Cargas internas totales						758.96
Ventilación						508.00
Caudal de ventilación total (m³/h)						
75.4						
Potencia térmica de ventilación total						508.00
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			84.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1267.0 kcal/h
15.1 m²						

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
PROFESORES (Sala de profesores)			INSTITUTO			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						73.40 32.13
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	12.4	0.18	343	Claro	
Fachada	S	6.5	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						590.25
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	27.4	0.67			
Cerramientos interiores						165.13 50.64 138.51 93.16 105.62 136.03
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	43.0		0.29	55		
Forjado	13.3		0.28	519		
Forjado	34.0		0.30	524		
Forjado	5.3		0.65	510		
Forjado	26.4		0.30	519		
Hueco interior	6.2		1.63			
Total estructural						1384.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 69.24
Cargas internas totales						1454.12
Ventilación						14891.79
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2209.9						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 98.2 m²			166.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		16345.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
SECRETARIA (Zona administrativa)			INSTITUTO			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						71.99 49.51
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	12.2	0.18	343	Claro	
Fachada	E	9.1	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						530.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	N	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						200.16 50.65 660.52 38.04
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	52.1		0.29	55		
Forjado	12.4		0.30	524		
Forjado	37.9		0.65	510		
Hueco interior	1.7		1.63			
Total estructural						1600.89
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %						80.04
Cargas internas totales						1680.94
Ventilación						1754.24
Caudal de ventilación total (m³/h)						
260.3						
Potencia térmica de ventilación total						1754.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.1 m²			66.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3435.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
SALÓN DE ACTOS (Salón de actos)			INSTITUTO			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						8.99 99.97 82.59
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	3.5	0.09	356	Claro	
Fachada	S	20.2	0.18	343	Claro	
Fachada	E	15.2	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						963.68
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
3	S		53.8	0.67		
Forjados inferiores						1253.41
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA		175.4	0.45	631		
Cerramientos interiores						420.71 163.37 119.89
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		109.5	0.29	55		
Forjado		40.8	0.30	519		
Hueco interior		5.5	1.63			
Total estructural						3112.62
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 155.63
Cargas internas totales						3268.25
Ventilación						34047.37
Caudal de ventilación total (m³/h)						
5052.6						
Potencia térmica de ventilación total						34047.37
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 175.4 m²			212.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		37315.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
BIBLIOTECA (Biblioteca)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -5.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						125.23 31.64 10.96
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	21.1	0.18	343	Claro	
Fachada	E	5.8	0.18	343	Claro	
Fachada	O	4.3	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						1172.68 211.46
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
4	N	54.5	0.67			
1	E	10.7	0.67			
Forjados inferiores						1100.75
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA		154.1	0.45	631		
Cerramientos interiores						421.03 176.26 119.89
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		109.6	0.29	55		
Forjado		44.0	0.30	519		
Hueco interior		5.5	1.63			
Total estructural						3369.91
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 168.50
Cargas internas totales						3538.41
Ventilación						23358.81
Caudal de ventilación total (m³/h)						
3466.4						
Potencia térmica de ventilación total						23358.81
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 154.1 m²			174.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		26897.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
CONSERJERIA (Zona administrativa)			INSTITUTO			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						51.93
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	9.6	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						88.34
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	O	4.5	0.67			
Cerramientos interiores						223.46 13.71 82.07 38.04
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	58.2	0.29	55			
Forjado	3.4	0.30	524			
Forjado	20.5	0.30	519			
Hueco interior	1.7	1.63				
Total estructural						497.56
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.88
Cargas internas totales						522.44
Ventilación						732.34
Caudal de ventilación total (m³/h)						
108.7						
Potencia térmica de ventilación total						732.34
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.7 m²			57.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1254.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
CAFETERIA (Cafetería)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						81.39 17.09
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	16.5	0.18	343	Claro	
Fachada	E	3.1	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						707.70 165.47
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
3	S	39.5	0.67			
1	E	8.4	0.67			
Forjados inferiores						430.35
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA		60.2	0.45	631		
Cerramientos interiores						194.45 61.97 76.09
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		50.6	0.29	55		
Forjado		15.5	0.30	519		
Huevo interior		3.5	1.63			
Total estructural						1734.50
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 86.73
Cargas internas totales						1821.23
Ventilación						11689.80 11689.80
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1734.7						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			224.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13511.0 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
CAFETERIA 2 (Cocina)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						26.30
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	10.3	0.09	356	Claro	
Forjados inferiores						49.47
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
SOLERA VENTILADA	6.9		0.45	631		
Cerramientos interiores						38.21
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	9.9		0.29	55		
	Forjado	6.5	0.30	519		26.13
Total estructural						140.10
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						7.01
Cargas internas totales						147.11
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
49.8						335.89
Potencia térmica de ventilación total						335.89
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 6.9 m²			69.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		483.0 kcal/h

NIVEL 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 1 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						33.79 67.20 5.86 41.98
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	12.2	0.09	356	Claro	
Fachada	O	26.4	0.09	356	Claro	
Fachada	S	2.5	0.09	356	Claro	
Fachada	S	8.5	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						406.43
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))		
1	S	22.7		0.67		
Cerramientos interiores						72.31 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	18.8		0.29	55		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						687.53
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 34.38
Cargas internas totales						721.90
Ventilación						9093.01 9093.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1349.4						
Potencia térmica de ventilación total						9093.01
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.0 m²			163.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9814.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 2 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.76
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						441.00
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						119.65 12.44 19.75 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Forjado	1.6	0.59	510			
Forjado	5.2	0.28	519			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						698.54
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 34.93
Cargas internas totales						733.47
Ventilación						9137.16 9137.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			163.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9870.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 3 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.61
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.2	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						441.56
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						119.65 79.50 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Forjado	20.8	0.28	519			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						746.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 37.31
Cargas internas totales						783.58
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						9137.16
Potencia térmica de ventilación total						9137.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			164.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9920.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 4 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.76
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						441.03
Núm. ventanas		Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
1		S	24.6	0.67		
Cerramientos interiores						119.65 61.17 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	31.1		0.29	55		
Forjado	16.0		0.28	519		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						727.54
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 36.38
Cargas internas totales						763.92
Ventilación						9137.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						
Potencia térmica de ventilación total						9137.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			164.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9901.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 5 (Aula) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.67
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.61
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cerramientos interiores						119.28 59.93 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.0	0.29	55			
Forjado	15.7	0.28	519			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						724.43
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 36.22
Cargas internas totales						760.65
Ventilación						9111.19
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1352.1						
Potencia térmica de ventilación total						9111.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.1 m²			164.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9871.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 6 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.10
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						440.64
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	S	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						119.83 66.95 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	31.2		0.29	55		
Forjado	17.5		0.28	519		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						733.47
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 36.67
Cargas internas totales						770.15
Ventilación						9150.18
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1357.9						
Potencia térmica de ventilación total						9150.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			164.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9920.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 7 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.28
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						440.14
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						119.87
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	31.2		0.29	55		
Forjado	34.6		0.28	519		
Forjado	2.4		0.59	510		
Hueco interior	2.7		1.63			
						59.95
Total estructural						817.34
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						40.87
Cargas internas totales						858.21
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1358.2						9152.39
Potencia térmica de ventilación total						9152.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			165.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10010.6 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 8 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.15
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cerramientos interiores						119.52
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						664.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						33.23
Cargas internas totales						697.87
Ventilación						9128.19
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1354.6						
Potencia térmica de ventilación total						9128.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			163.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9826.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 9 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.33
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.88
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cerramientos interiores						119.85
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.2	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						666.01
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 33.30
Cargas internas totales						699.31
Ventilación						9151.25
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1358.0						
Potencia térmica de ventilación total						9151.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			163.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9850.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA10 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						57.41
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	11.6	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						501.92
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	28.0	0.67			
Cerramientos interiores						141.77 290.33 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	36.9	0.29	55			
Forjado	36.6	0.59	510			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1051.37
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 52.57
Cargas internas totales						1103.94
Ventilación						10690.24 10690.24
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1586.4						
Potencia térmica de ventilación total						10690.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.5 m²			167.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11794.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA11 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						59.99 91.39 6.24 67.20
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	12.2	0.18	343	Claro	
Fachada	N	32.9	0.09	356	Claro	
Fachada	S	2.7	0.09	356	Claro	
Fachada	E	26.4	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						572.19
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	S	31.9	0.67			
Cerramientos interiores						42.88 546.29 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	11.2	0.29	55			
Forjado	68.8	0.59	510			
Huevo interior	2.7	1.63				
Total estructural						1446.13
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 72.31
Cargas internas totales						1518.44
Ventilación						12615.69  12615.69
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1872.1						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.2 m²			169.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		14134.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 1 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.16 109.28 65.73 7.49
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	12.2	0.09	356	Claro	
Fachada	N	18.4	0.18	343	Claro	
Fachada	O	25.8	0.09	356	Claro	
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						1035.98
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N		48.2	0.67		
Cerramientos interiores						197.95 119.89
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	51.5		0.29	55		
Hueco interior	5.5		1.63			
Total estructural						1564.49
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 78.22
Cargas internas totales						1642.71
Ventilación						11702.07
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1736.6						
Potencia térmica de ventilación total						11702.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			110.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13344.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 2 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						112.11
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	18.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						1083.47
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
2	N	50.4	0.67			
Cerramientos interiores						245.25
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	63.8		0.29	55		
Forjado	16.5		0.28	519		
Hueco interior	5.5		1.63			
Total estructural						1623.56
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 81.18
Cargas internas totales						1704.74
Ventilación						11699.13
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1736.1						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			111.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13403.9 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 3 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						118.55
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	20.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						1060.05
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
2	N	49.3	0.67			
Cerramientos interiores						245.25
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	63.8	0.29	55			
Forjado	28.4	0.28	519			
Hueco interior	5.5	1.63				
Total estructural						1652.13
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						82.61
Cargas internas totales						1734.74
Ventilación						11697.84
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1735.9						
Potencia térmica de ventilación total						11697.84
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			111.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13432.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 4 (Taller) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						59.27
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						530.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	24.6	0.67			
Cerramientos interiores						122.62 94.99 4.61 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	31.9		0.29	55		
Forjado	12.0		0.59	510		
Forjado	1.2		0.28	519		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						871.45
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 43.57
Cargas internas totales						915.03
Ventilación						5847.68 5847.68
Caudal de ventilación total (m³/h)						
867.8						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			112.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		6762.7 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 5 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	59.49
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	24.6	0.67			530.02
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	32.0		0.29	55		122.76
Forjado	10.2		0.28	519		38.92
Forjado	47.1		0.59	510		373.96
Hueco interior	2.7		1.63			59.95
Total estructural						1185.11
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	59.26
Cargas internas totales						1244.36
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
868.7						5853.61
Potencia térmica de ventilación total						5853.61
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			117.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7098.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 6 (Taller) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						83.73 76.15 7.49 65.69
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	14.1	0.18	343	Claro	
Fachada	S	32.9	0.09	356	Claro	
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	
Fachada	E	25.8	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						614.35
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
2	N	28.6	0.67			
Cerramientos interiores						37.59 14.29 581.11 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	9.8		0.29	55		
Forjado	3.7		0.28	519		
Forjado	73.2		0.59	510		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						1540.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 77.02
Cargas internas totales						1617.37
Ventilación						7660.27 7660.27
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1136.8						
Potencia térmica de ventilación total						7660.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.9 m²			117.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9277.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 7 (Sala polivalente) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						30.40
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	11.9	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						622.43
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	O	31.6	0.67			
Cerramientos interiores						515.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	134.3	0.29	55			
Hueco interior	5.5	1.63				119.89
Total estructural						1288.66
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						64.43
Cargas internas totales						1353.10
Ventilación						27406.73
Caudal de ventilación total (m³/h)						
4067.1						
Potencia térmica de ventilación total						27406.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 141.2 m²			203.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		28759.8 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 1 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.96
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						267.29
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.4	0.67			
Cerramientos interiores						56.03 46.69 39.62 59.95
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	14.6		0.29	55		
Forjado	12.2		0.28	519		
Forjado	5.0		0.59	510		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						498.52
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 24.93
Cargas internas totales						523.45
Ventilación						4566.57 4566.57
Caudal de ventilación total (m³/h)						
677.7						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			169.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5090.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 2 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.50
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						269.18
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²° C))			
1	N	12.5	0.67			
Cerramientos interiores						56.08
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²° C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.6	0.29	55			
Forjado	8.3	0.28	519			
Forjado	5.9	0.59	510			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						492.08
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						24.60
Cargas internas totales						516.69
Ventilación						4569.72
Caudal de ventilación total (m³/h)						
678.1						
Potencia térmica de ventilación total						4569.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			168.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5086.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 3 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.29
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						269.96
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.5	0.67			
Cerramientos interiores						56.08 33.31 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.6	0.29	55			
Forjado	4.2	0.59	510			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						447.58
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 22.38
Cargas internas totales						469.96
Ventilación						4569.62
Caudal de ventilación total (m³/h)						
678.1						
Potencia térmica de ventilación total						4569.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			167.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5039.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 4 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.45
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						268.60
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.5	0.67			
Cerramientos interiores						55.93
Tipo	Superficie (m²)		U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	14.6		0.29	55		
Forjado	4.2		0.59	510		
Hueco interior	2.7		1.63			
Total estructural						446.15
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						22.31
Cargas internas totales						468.46
Ventilación						4559.68
Caudal de ventilación total (m³/h)						
676.6						
Potencia térmica de ventilación total						4559.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			167.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5028.1 kcal/h

NIVEL 3

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 1 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						33.79 67.20 5.86 41.98
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	12.2	0.09	356	Claro	
Fachada	O	26.4	0.09	356	Claro	
Fachada	S	2.5	0.09	356	Claro	
Fachada	S	8.5	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						406.43
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S		22.7		0.67	
Cubiertas						247.21
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.0	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						72.31 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	18.8	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						934.73
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 46.74
Cargas internas totales						981.47
Ventilación						9093.01 9093.01
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1349.4						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.0 m²			168.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10074.5 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 2 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.76
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						441.00
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cubiertas						248.41
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.65 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						914.76
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.74
Cargas internas totales						960.50
Ventilación						9137.16 9137.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						
Potencia térmica de ventilación total						9137.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			167.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10097.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 3 (Aula) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.2	0.18	343	Claro	45.61
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.6	0.67			441.56
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		248.41
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			119.65
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						915.17
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.76
Cargas internas totales						960.93
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						9137.16
Potencia térmica de ventilación total						9137.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			167.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10098.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 4 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.76
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						441.03
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cubiertas						248.41
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.65 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						914.78
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.74
Cargas internas totales						960.52
Ventilación						9137.16 9137.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			167.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10097.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 5 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						45.67
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.61
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cubiertas						247.70
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.1	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.28
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.0	0.29	55			59.95
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						912.20
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.61
Cargas internas totales						957.81
Ventilación						9111.19
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1352.1						
Potencia térmica de ventilación total						9111.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.1 m²			167.6 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10069.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 6 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.10
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						440.64
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cubiertas						248.76
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.83 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.2	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						915.28
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.76
Cargas internas totales						961.04
Ventilación						9150.18 9150.18
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1357.9						
Potencia térmica de ventilación total						9150.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			167.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10111.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 7 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.28
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						440.14
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	S	24.6	0.67			
Cubiertas						248.83
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.4	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.87
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.2	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						915.06
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.75
Cargas internas totales						960.81
Ventilación						9152.39
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1358.2						
Potencia térmica de ventilación total						9152.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			167.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10113.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 8 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.15
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cubiertas						248.17
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.2	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.52
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.1	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						912.80
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.64
Cargas internas totales						958.44
Ventilación						9128.19
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1354.6						
Potencia térmica de ventilación total						9128.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			167.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10086.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 9 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						46.33
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	9.4	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						439.88
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	24.5	0.67			
Cubiertas						248.79
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.4	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						119.85 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.2	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						914.79
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 45.74
Cargas internas totales						960.53
Ventilación						9151.25 9151.25
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1358.0						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.4 m²			167.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10111.8 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA10 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						57.41
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	11.6	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						501.92
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	S	28.0	0.67			
Cubiertas						290.63
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	70.5	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						141.77 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	36.9	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1051.68
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 52.58
Cargas internas totales						1104.26
Ventilación						10690.24 10690.24
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1586.4						
Potencia térmica de ventilación total						10690.24
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.5 m²			167.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		11794.5 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA11 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						59.99 91.39 6.24 67.20
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	12.2	0.18	343	Claro	
Fachada	N	32.9	0.09	356	Claro	
Fachada	S	2.7	0.09	356	Claro	
Fachada	E	26.4	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						572.19
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	S		31.9	0.67		
Cubiertas						342.98
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	83.2	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						42.88 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	11.2	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1242.82
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 62.14
Cargas internas totales						1304.96
Ventilación						12615.69
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1872.1						
Potencia térmica de ventilación total						12615.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.2 m²			167.3 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13920.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 1 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.16 109.28 65.73 7.49
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	12.2	0.09	356	Claro	
Fachada	N	18.4	0.18	343	Claro	
Fachada	O	25.8	0.09	356	Claro	
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						1035.98
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N	48.2	0.67			
Cubiertas						497.10
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	120.6	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						197.95 119.89
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	51.5	0.29	55			
Hueco interior	5.5	1.63				
Total estructural						2061.59
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 103.08
Cargas internas totales						2164.67
Ventilación						11702.07
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1736.6						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			115.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13866.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 2 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						112.11
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	18.9	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						1083.47
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N	50.4	0.67			
Cubiertas						496.97
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	120.6	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						245.25
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	63.8	0.29	55			
Hueco interior						119.89
Total estructural						2057.69
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 102.88
Cargas internas totales						2160.57
Ventilación						11699.13
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1736.1						
Potencia térmica de ventilación total						11699.13
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 120.6 m²			115.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		13859.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 3 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						56.58
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	9.5	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						539.41
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N	25.1	0.67			
Cubiertas						248.33
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.2	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						122.55
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.9	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						1026.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						51.34
Cargas internas totales						1078.15
Ventilación						5845.80
Caudal de ventilación total (m³/h)						
867.5						
Potencia térmica de ventilación total						5845.80
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.2 m²			114.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		6924.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 13 (Aula) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						59.27
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						530.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	24.6	0.67			
Cubiertas						248.40
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						122.62
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.9	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						1020.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						51.01
Cargas internas totales						1071.27
Ventilación						9137.00
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1355.9						
Potencia térmica de ventilación total						9137.00
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			169.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10208.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 6 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						83.73 76.15 7.49 65.69
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	14.1	0.18	343	Claro	
Fachada	S	32.9	0.09	356	Claro	
Fachada	N	2.7	0.09	356	Claro	
Fachada	E	25.8	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						614.35
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N		28.6		0.67	
Cubiertas						325.40
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	78.9	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						37.59 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	9.8	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1270.36
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 63.52
Cargas internas totales						1333.88
Ventilación						7660.27 7660.27
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1136.8						
Potencia térmica de ventilación total						7660.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.9 m²			113.9 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		8994.1 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 7 (Sala polivalente) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						14.91
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	5.9	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						307.66
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	O	15.6	0.67			
Cubiertas						287.13
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	69.7	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						256.85
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	66.8	0.29	55			
Hueco interior						59.95
Total estructural						926.49
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 46.32
Cargas internas totales						972.82
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2006.1						13518.39
Potencia térmica de ventilación total						13518.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 69.7 m²			208.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		14491.2 kcal/h



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 1 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.29
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						269.96
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.5	0.67			
Cubiertas						124.23
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	30.1	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						56.08
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.6	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						538.51
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 26.93
Cargas internas totales						565.43
Ventilación						4569.62
Caudal de ventilación total (m³/h)						
678.1						
Potencia térmica de ventilación total						4569.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			170.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5135.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA P 2 (Aula)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						28.45
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.8	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						268.60
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	12.5	0.67			
Cubiertas						123.97
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	30.1	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						55.93
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.6	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				59.95
Total estructural						536.89
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 26.84
Cargas internas totales						563.74
Ventilación						4559.68
Caudal de ventilación total (m³/h)						
676.6						
Potencia térmica de ventilación total						4559.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.1 m²			170.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		5123.4 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 4 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						61.03
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.3	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						511.46
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
1	N	23.8	0.67			
Cubiertas						244.37
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	59.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						120.44 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	31.3	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						997.24
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 49.86
Cargas internas totales						1047.11
Ventilación						5752.88
Caudal de ventilación total (m³/h)						
853.7						
Potencia térmica de ventilación total						5752.88
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.3 m²			114.7 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		6800.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 5 (Taller)		INSTITUTO				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						60.43
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.2	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						538.32
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))			
2	N	25.0	0.67			
Cubiertas						252.60
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	61.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						124.85 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	32.5	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1036.14
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 51.81
Cargas internas totales						1087.95
Ventilación						5946.36 5946.36
Caudal de ventilación total (m³/h)						
882.4						
Potencia térmica de ventilación total						5946.36
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.3 m²			114.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		7034.3 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
AULA 12 (Aula) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						59.49
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	10.0	0.18	343	Claro	
Ventanas exteriores						530.02
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	N	24.6	0.67			
Cubiertas						248.66
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.3	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						122.76 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	32.0	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						1020.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 51.04
Cargas internas totales						1071.93
Ventilación						9146.27 9146.27
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1357.3						
Potencia térmica de ventilación total						9146.27
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 60.3 m²			169.4 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10218.2 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER 8 (Sala polivalente) INSTITUTO						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -5.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						15.08
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	5.9	0.09	356	Claro	
Ventanas exteriores						306.34
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	O	15.5	0.67			
Cubiertas						287.13
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	69.7	0.15	602	Intermedio		
Cerramientos interiores						256.85 59.95
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	66.8	0.29	55			
Hueco interior	2.7	1.63				
Total estructural						925.34
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 46.27
Cargas internas totales						971.61
Ventilación						13518.39 13518.39
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2006.1						
Potencia térmica de ventilación total						13518.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 69.7 m²			208.0 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		14490.0 kcal/h

### 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: INSTITUTO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h) )
GIMNASIO	NIVEL 0	14209.70	18382.33	40517.33	33569.79	55704.79	7705.99	8423.00	15576.22	150.94	41992.79	71281.01	71281.01
VESTUARIOS	NIVEL 0	20.05	938.23	2103.23	987.02	2152.02	397.22	434.18	802.91	121.39	1421.20	2954.08	2954.93
VESTUARIOS 2	NIVEL 0	6.64	926.96	2091.96	961.61	2126.61	383.43	419.11	775.03	123.49	1380.72	2900.95	2901.64
VESTUARIOS 3	NIVEL 0	7.30	536.77	1235.77	560.40	1259.40	206.30	225.50	417.00	132.60	785.90	1675.69	1676.40
VESTUARIOS 4	NIVEL 0	20.78	529.56	1228.56	566.85	1265.85	197.47	215.84	399.15	137.59	782.70	1664.06	1665.00
VESTUARIO 5	NIVEL 0	6.17	702.84	1634.84	730.28	1662.28	259.32	283.45	524.18	137.58	1013.74	2186.46	2186.46
VESTUARIO 6	NIVEL 0	57.47	716.82	1648.82	797.52	1729.52	276.45	302.17	558.78	135.07	1099.69	2281.12	2288.31
GIMNASIO	NIVEL 1	1179.66	17585.55	38788.55	19328.17	40531.17	7355.40	8039.79	14867.57	122.90	27367.95	55398.74	55398.74
SEMINARIO 1	NIVEL 1	1976.73	533.47	637.47	2585.50	2689.50	78.71	-112.16	-105.17	164.17	2473.34	927.94	2584.34
SEMINARIO 2	NIVEL 1	2002.84	517.28	621.28	2595.72	2699.72	75.68	-107.85	-101.12	171.67	2487.87	903.17	2598.60
SEMINARIO 3	NIVEL 1	1994.62	514.59	618.59	2584.48	2688.48	75.18	-107.14	-100.45	172.12	2477.34	899.00	2588.03
SEMINARIO 4	NIVEL 1	1996.29	517.28	621.28	2588.98	2692.98	75.68	-107.85	-101.12	171.23	2481.12	902.71	2591.85
SEMINARIO 5	NIVEL 1	1998.99	515.66	619.66	2590.10	2694.10	75.38	-107.42	-100.72	172.01	2482.67	900.74	2593.38
SEMINARIO 6	NIVEL 1	2002.84	517.28	621.28	2595.72	2699.72	75.68	-107.85	-101.12	171.67	2487.87	903.17	2598.60
SEMINARIO 7	NIVEL 1	2001.19	515.66	619.66	2592.36	2696.36	75.38	-107.42	-100.72	172.16	2484.93	900.89	2595.64
SEMINARIO 8	NIVEL 1	2005.83	517.28	621.28	2598.80	2702.80	75.68	-107.85	-101.12	171.88	2490.95	903.94	2601.68
SEMINARIO 9	NIVEL 1	2045.72	530.31	634.31	2653.32	2757.32	78.12	-111.33	-104.38	169.80	2541.99	933.60	2652.94
SEMINARIO10	NIVEL 1	2053.72	528.63	632.63	2659.81	2763.81	77.80	-110.88	-103.96	170.93	2548.94	940.99	2659.86
SEMINARIO11	NIVEL 1	43.66	495.44	599.44	555.27	659.27	72.35	79.08	146.25	55.67	634.35	803.91	805.51
SEMINARIO12	NIVEL 1	142.59	498.32	602.32	660.14	764.14	72.90	79.68	147.35	62.52	739.82	906.46	911.49
SEMINARIO13	NIVEL 1	142.75	499.82	603.82	661.85	765.85	73.18	79.99	147.92	62.43	741.84	908.74	913.77
SEMINARIO14	NIVEL 1	142.71	502.10	606.10	664.16	768.16	73.61	80.46	148.80	62.28	744.62	911.92	916.95
SEMINARIO15	NIVEL 1	136.71	503.50	607.50	659.41	763.41	73.88	80.75	149.33	61.77	740.17	907.72	912.75
SEMINARIO16	NIVEL 1	105.71	505.91	609.91	629.97	733.97	74.34	81.25	150.26	59.48	711.22	880.52	884.23
DESPACHO 1	NIVEL 1	139.03	737.59	893.59	902.92	1058.92	107.47	117.47	217.24	59.37	1020.40	1268.14	1276.16
DESPACHO 2	NIVEL 1	139.90	746.62	902.62	913.11	1069.11	109.18	119.34	220.70	59.07	1032.46	1281.71	1289.81
DESPACHO 3	NIVEL 1	140.03	744.86	900.86	911.43	1067.43	108.85	118.98	220.02	59.14	1030.41	1279.38	1287.45
DESPACHO 4	NIVEL 1	102.04	519.21	623.21	639.89	743.89	76.85	84.00	155.35	58.50	723.89	893.50	899.23
DESPACHO 5	NIVEL 1	131.46	509.06	613.06	659.74	763.74	74.93	81.91	151.46	61.07	741.64	908.54	915.20
DESPACHO 6	NIVEL 1	144.49	549.40	653.40	714.70	818.70	82.57	90.26	166.90	59.68	804.95	978.25	985.60
DESPACHO 7	NIVEL 1	132.97	511.46	615.46	663.77	767.77	75.39	82.40	152.38	61.03	746.17	913.46	920.15
PROFESORES	NIVEL 1	296.77	5133.45	6633.45	5593.13	7093.13	2209.91	2415.53	4466.92	117.70	8008.66	11548.62	11560.05
SECRETARIA	NIVEL 1	215.90	1714.75	2026.75	1988.58	2300.58	260.33	284.55	526.20	54.29	2273.12	2812.99	2826.77
SALÓN DE ACTOS	NIVEL 1	5339.63	14065.62	19345.62	19987.41	25267.41	5052.56	3943.08	6971.62	183.77	23930.49	31285.34	32239.02
BIBLIOTECA	NIVEL 1	798.44	8029.07	10369.07	9092.33	11432.33	3466.40	3788.93	7006.68	119.69	12881.26	18393.95	18439.01

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Conjunto: INSTITUTO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h )	Total (kcal/h )	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h )	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensibl e (kcal/h )	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h )
CONSERJERIA	NIVEL 1	59.96	743.95	899.95	828.03	984.03	108.68	118.79	219.67	55.38	946.82	1191.29	1203.70
CAFETERIA	NIVEL 1	618.19	4714.62	6544.62	5492.80	7322.80	1734.74	1896.15	3506.46	179.79	7388.95	10809.90	10829.26
CAFETERIA 2	NIVEL 1	-1.54	224.82	310.63	229.98	315.79	49.85	45.62	87.90	58.31	275.60	326.01	403.69
AULA 1	NIVEL 2	2204.56	2983.58	3883.58	5343.79	6243.79	1349.38	1053.08	1861.91	135.16	6396.87	7325.52	8105.70
AULA 2	NIVEL 2	2504.02	3042.66	3972.66	5713.09	6643.09	1355.93	1058.19	1870.95	141.28	6771.27	7269.29	8514.03
AULA 3	NIVEL 2	2500.90	3042.66	3972.66	5709.87	6639.87	1355.93	1058.19	1870.95	141.23	6768.05	7265.28	8510.81
AULA 4	NIVEL 2	2500.46	3042.66	3972.66	5709.42	6639.42	1355.93	1058.19	1870.95	141.22	6767.61	7266.78	8510.36
AULA 5	NIVEL 2	2492.47	3038.62	3968.62	5697.02	6627.02	1352.08	1055.18	1865.63	141.33	6752.20	7253.66	8492.64
AULA 6	NIVEL 2	2497.25	3044.69	3974.69	5708.20	6638.20	1357.87	1059.70	1873.61	141.04	6767.89	7271.94	8511.81
AULA 7	NIVEL 2	2481.04	3045.04	3975.04	5691.86	6621.86	1358.20	1059.95	1874.07	140.74	6751.82	7263.01	8495.93
AULA 8	NIVEL 2	2497.80	3041.27	3971.27	5705.24	6635.24	1354.60	1057.15	1869.11	141.26	6762.39	7267.40	8504.35
AULA 9	NIVEL 2	2502.69	3044.86	3974.86	5713.98	6643.98	1358.03	1059.82	1873.83	141.12	6773.80	7278.84	8517.81
AULA10	NIVEL 2	2838.72	3545.79	4625.79	6576.04	7656.04	1586.41	1238.05	2188.96	139.63	7814.10	8432.48	9845.00
AULA11	NIVEL 2	3120.75	4159.16	5419.16	7498.31	8758.31	1872.14	1461.04	2583.22	136.31	8959.35	9843.31	11341.53
TALLER 1	NIVEL 2	566.78	4386.53	5386.53	5101.91	6101.91	1736.56	1898.14	3510.14	79.71	7000.06	9592.40	9612.05
TALLER 2	NIVEL 2	597.37	4385.78	5385.78	5132.65	6132.65	1736.13	1897.67	3509.26	79.97	7030.32	9621.65	9641.91
TALLER 3	NIVEL 2	579.37	4385.45	5385.45	5113.77	6113.77	1735.93	1897.46	3508.87	79.82	7011.23	9602.77	9622.64
TALLER 4	NIVEL 2	281.89	2220.31	2740.31	2577.26	3097.26	867.78	948.53	1754.06	80.50	3525.79	4841.39	4851.33
TALLER 5	NIVEL 2	239.51	2221.83	2741.83	2535.18	3055.18	868.66	949.49	1755.84	79.75	3484.67	4801.08	4811.02
TALLER 6	NIVEL 2	240.26	2851.08	3491.08	3184.08	3824.08	1136.77	1242.54	2297.76	77.55	4426.62	6110.91	6121.84
TALLER 7	NIVEL 2	4741.26	11800.12	16060.12	17037.62	21297.62	4067.10	4445.33	8220.89	209.03	21483.15	29518.51	29518.51
AULA P 1	NIVEL 2	143.34	1610.18	2090.18	1806.12	2286.12	677.67	740.72	1369.78	121.38	2546.84	3650.90	3655.90
AULA P 2	NIVEL 2	144.95	1610.69	2090.69	1808.32	2288.32	678.14	741.23	1370.73	121.40	2549.55	3654.01	3659.05
AULA P 3	NIVEL 2	150.48	1610.68	2090.68	1814.00	2294.00	678.12	741.22	1370.70	121.59	2555.21	3659.64	3664.69
AULA P 4	NIVEL 2	149.74	1609.05	2089.05	1811.55	2291.55	676.65	739.61	1367.72	121.68	2551.16	3654.24	3659.27
AULA 1	NIVEL 3	2081.43	2983.58	3883.58	5216.96	6116.96	1349.38	1053.08	1861.91	133.04	6270.04	7336.66	7978.87
AULA 2	NIVEL 3	2343.51	3042.66	3972.66	5547.76	6477.76	1355.93	1058.19	1870.95	138.54	6605.94	7302.41	8348.70
AULA 3	NIVEL 3	2346.60	3042.66	3972.66	5550.94	6480.94	1355.93	1058.19	1870.95	138.59	6609.13	7302.82	8351.89
AULA 4	NIVEL 3	2343.67	3042.66	3972.66	5547.93	6477.93	1355.93	1058.19	1870.95	138.54	6606.12	7302.32	8348.87
AULA 5	NIVEL 3	2336.04	3038.62	3968.62	5535.90	6465.90	1352.08	1055.18	1865.63	138.65	6591.08	7289.03	8331.53
AULA 6	NIVEL 3	2341.48	3044.69	3974.69	5547.76	6477.76	1357.87	1059.70	1873.61	138.38	6607.46	7308.19	8351.37
AULA 7	NIVEL 3	2338.75	3045.04	3975.04	5545.30	6475.30	1358.20	1059.95	1874.07	138.32	6605.26	7308.83	8349.37
AULA 8	NIVEL 3	2332.77	3041.27	3971.27	5535.26	6465.26	1354.60	1057.15	1869.11	138.43	6592.41	7296.57	8334.37
AULA 9	NIVEL 3	2337.35	3044.86	3974.86	5543.67	6473.67	1358.03	1059.82	1873.83	138.30	6603.49	7308.06	8347.50
AULA10	NIVEL 3	2669.77	3545.79	4625.79	6402.02	7482.02	1586.41	1238.05	2188.96	137.16	7640.08	8508.55	9670.98
AULA11	NIVEL 3	3002.77	4159.16	5419.16	7376.79	8636.79	1872.14	1461.04	2583.22	134.85	8837.83	9965.09	11220.01
TALLER 1	NIVEL 3	653.09	4386.53	5386.53	5190.81	6190.81	1736.56	1898.14	3510.14	80.44	7088.95	9658.61	9700.95
TALLER 2	NIVEL 3	689.90	4385.78	5385.78	5227.95	6227.95	1736.13	1897.67	3509.26	80.76	7125.62	9694.10	9737.21
TALLER 3	NIVEL 3	343.61	2219.83	2739.83	2640.34	3160.34	867.50	948.22	1753.50	81.57	3588.56	4892.25	4913.84
AULA 13	NIVEL 3	338.25	3167.05	4097.05	3610.46	4540.46	1355.91	1482.07	2740.72	120.82	5092.53	7259.39	7281.18



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Conjunto: INSTITUTO													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructu ral (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensibl e (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensibl e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensibl e (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
TALLER 6	NIVEL 3	379.21	2851.08	3491.08	3327.21	3967.21	1136.77	1242.54	2297.76	79.36	4569.74	6239.23	6264.97
TALLER 7	NIVEL 3	2823.34	5818.17	7918.17	8900.75	11000.75	2006.10	2192.76	4054.96	216.14	11093.51	14996.03	15055.71
AULA P 1	NIVEL 3	176.68	1610.68	2090.68	1840.98	2320.98	678.12	741.22	1370.70	122.49	2582.20	3680.56	3691.68
AULA P 2	NIVEL 3	175.88	1609.05	2089.05	1838.48	2318.48	676.65	739.61	1367.72	122.57	2578.08	3675.23	3686.19
TALLER 4	NIVEL 3	325.42	2140.27	2620.27	2539.67	3019.67	853.72	933.15	1725.63	80.04	3472.82	4722.15	4745.29
TALLER 5	NIVEL 3	340.44	2245.54	2765.54	2663.55	3183.55	882.43	964.53	1783.66	81.06	3628.09	4942.25	4967.22
AULA 12	NIVEL 3	338.27	3168.57	4098.57	3612.05	4542.05	1357.29	1483.58	2743.50	120.77	5095.62	7264.00	7285.55
TALLER 8	NIVEL 3	2811.32	5818.17	7918.17	8888.38	10988.38	2006.10	2192.76	4054.96	215.97	11081.14	14983.78	15043.34
<b>Total</b>							<b>92968.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>512741.10</b>		

### Calefacción

Conjunto: INSTITUTO							
Recinto	Planta	Carga interna		Ventilación		Potencia	
		sensible (kcal/h)		Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)
GIMNASIO	NIVEL 0	6804.19		7705.99	51927.89	124.37	58732.08
VESTUARIOS	NIVEL 0	526.26		397.22	2676.74	131.58	3203.00
VESTUARIOS 2	NIVEL 0	540.94		383.43	2583.80	132.98	3124.73
VESTUARIOS 3	NIVEL 0	381.55		206.30	1390.19	140.14	1771.74
VESTUARIOS 4	NIVEL 0	384.28		197.47	1330.67	141.72	1714.95
VESTUARIO 5	NIVEL 0	274.79		259.32	1747.50	127.25	2022.29
VESTUARIO 6	NIVEL 0	441.55		276.45	1862.87	136.03	2304.42
GIMNASIO	NIVEL 1	2915.26		7355.40	49565.39	116.43	52480.65
SEMINARIO 1	NIVEL 1	648.82		78.71	530.39	74.91	1179.21
SEMINARIO 2	NIVEL 1	590.48		75.68	510.01	72.70	1100.48
SEMINARIO 3	NIVEL 1	587.14		75.18	506.62	72.74	1093.76
SEMINARIO 4	NIVEL 1	590.04		75.68	510.01	72.67	1100.05
SEMINARIO 5	NIVEL 1	588.55		75.38	507.98	72.73	1096.52
SEMINARIO 6	NIVEL 1	590.48		75.68	510.01	72.70	1100.48
SEMINARIO 7	NIVEL 1	588.69		75.38	507.98	72.74	1096.67
SEMINARIO 8	NIVEL 1	583.01		75.68	510.01	72.21	1093.02
SEMINARIO 9	NIVEL 1	472.15		78.12	526.42	63.91	998.57
SEMINARIO 10	NIVEL 1	446.12		77.80	524.30	62.36	970.42

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Conjunto: INSTITUTO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SEMINARIO11	NIVEL 1	407.50	72.35	487.55	61.85	895.05	895.05
SEMINARIO12	NIVEL 1	521.07	72.90	491.23	69.43	1012.30	1012.30
SEMINARIO13	NIVEL 1	521.23	73.18	493.14	69.31	1014.37	1014.37
SEMINARIO14	NIVEL 1	521.73	73.61	496.06	69.13	1017.78	1017.78
SEMINARIO15	NIVEL 1	488.63	73.88	497.84	66.76	986.48	986.48
SEMINARIO16	NIVEL 1	507.75	74.34	500.92	67.85	1008.67	1008.67
DESPACHO 1	NIVEL 1	876.69	107.47	724.23	74.48	1600.92	1600.92
DESPACHO 2	NIVEL 1	888.46	109.18	735.75	74.38	1624.21	1624.21
DESPACHO 3	NIVEL 1	886.59	108.85	733.50	74.42	1620.09	1620.09
DESPACHO 4	NIVEL 1	637.56	76.85	517.89	75.17	1155.45	1155.45
DESPACHO 5	NIVEL 1	706.93	74.93	504.95	80.86	1211.87	1211.87
DESPACHO 6	NIVEL 1	775.90	82.57	556.42	80.68	1332.32	1332.32
DESPACHO 7	NIVEL 1	758.96	75.39	508.00	84.03	1266.96	1266.96
PROFESORES	NIVEL 1	1454.12	2209.91	14891.79	166.42	16345.91	16345.91
SECRETARIA	NIVEL 1	1680.94	260.33	1754.24	65.98	3435.18	3435.18
SALÓN DE ACTOS	NIVEL 1	3268.25	5052.56	34047.37	212.70	37315.62	37315.62
BIBLIOTECA	NIVEL 1	3538.41	3466.40	23358.81	174.59	26897.22	26897.22
CONSERJERIA	NIVEL 1	522.44	108.68	732.34	57.73	1254.78	1254.78
CAFETERIA	NIVEL 1	1821.23	1734.74	11689.80	224.31	13511.03	13511.03
CAFETERIA 2	NIVEL 1	147.11	49.85	335.89	69.77	483.00	483.00
AULA 1	NIVEL 2	721.90	1349.38	9093.01	163.66	9814.92	9814.92
AULA 2	NIVEL 2	733.47	1355.93	9137.16	163.79	9870.62	9870.62
AULA 3	NIVEL 2	783.58	1355.93	9137.16	164.62	9920.73	9920.73
AULA 4	NIVEL 2	763.92	1355.93	9137.16	164.30	9901.07	9901.07
AULA 5	NIVEL 2	760.65	1352.08	9111.19	164.28	9871.84	9871.84
AULA 6	NIVEL 2	770.15	1357.87	9150.18	164.38	9920.32	9920.32
AULA 7	NIVEL 2	858.21	1358.20	9152.39	165.84	10010.60	10010.60
AULA 8	NIVEL 2	697.87	1354.60	9128.19	163.21	9826.06	9826.06

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Conjunto: INSTITUTO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
AULA 9	NIVEL 2	699.31	1358.03	9151.25	163.21	9850.56	9850.56
AULA10	NIVEL 2	1103.94	1586.41	10690.24	167.28	11794.18	11794.18
AULA11	NIVEL 2	1518.44	1872.14	12615.69	169.87	14134.12	14134.12
TALLER 1	NIVEL 2	1642.71	1736.56	11702.07	110.66	13344.78	13344.78
TALLER 2	NIVEL 2	1704.74	1736.13	11699.13	111.18	13403.87	13403.87
TALLER 3	NIVEL 2	1734.74	1735.93	11697.84	111.43	13432.58	13432.58
TALLER 4	NIVEL 2	915.03	867.78	5847.68	112.22	6762.70	6762.70
TALLER 5	NIVEL 2	1244.36	868.66	5853.61	117.66	7097.97	7097.97
TALLER 6	NIVEL 2	1617.37	1136.77	7660.27	117.52	9277.63	9277.63
TALLER 7	NIVEL 2	1353.10	4067.10	27406.73	203.65	28759.82	28759.82
AULA P 1	NIVEL 2	523.45	677.67	4566.57	169.00	5090.02	5090.02
AULA P 2	NIVEL 2	516.69	678.14	4569.72	168.76	5086.41	5086.41
AULA P 3	NIVEL 2	469.96	678.12	4569.62	167.21	5039.58	5039.58
AULA P 4	NIVEL 2	468.46	676.65	4559.68	167.20	5028.14	5028.14
AULA 1	NIVEL 3	981.47	1349.38	9093.01	167.98	10074.48	10074.48
AULA 2	NIVEL 3	960.50	1355.93	9137.16	167.56	10097.65	10097.65
AULA 3	NIVEL 3	960.93	1355.93	9137.16	167.56	10098.08	10098.08
AULA 4	NIVEL 3	960.52	1355.93	9137.16	167.56	10097.68	10097.68
AULA 5	NIVEL 3	957.81	1352.08	9111.19	167.56	10069.00	10069.00
AULA 6	NIVEL 3	961.04	1357.87	9150.18	167.54	10111.22	10111.22
AULA 7	NIVEL 3	960.81	1358.20	9152.39	167.54	10113.21	10113.21
AULA 8	NIVEL 3	958.44	1354.60	9128.19	167.54	10086.64	10086.64
AULA 9	NIVEL 3	960.53	1358.03	9151.25	167.53	10111.78	10111.78
AULA10	NIVEL 3	1104.26	1586.41	10690.24	167.28	11794.50	11794.50
AULA11	NIVEL 3	1304.96	1872.14	12615.69	167.30	13920.65	13920.65
TALLER 1	NIVEL 3	2164.67	1736.56	11702.07	114.99	13866.74	13866.74
TALLER 2	NIVEL 3	2160.57	1736.13	11699.13	114.96	13859.70	13859.70
TALLER 3	NIVEL 3	1078.15	867.50	5845.80	114.93	6923.95	6923.95

Conjunto: INSTITUTO							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
AULA 13	NIVEL 3	1071.27	1355.91	9137.00	169.40	10208.27	10208.27
TALLER 6	NIVEL 3	1333.88	1136.77	7660.27	113.93	8994.14	8994.14
TALLER 7	NIVEL 3	972.82	2006.10	13518.39	208.04	14491.20	14491.20
AULA P 1	NIVEL 3	565.43	678.12	4569.62	170.38	5135.05	5135.05
AULA P 2	NIVEL 3	563.74	676.65	4559.68	170.36	5123.42	5123.42
TALLER 4	NIVEL 3	1047.11	853.72	5752.88	114.70	6799.99	6799.99
TALLER 5	NIVEL 3	1087.95	882.43	5946.36	114.79	7034.31	7034.31
AULA 12	NIVEL 3	1071.93	1357.29	9146.27	169.39	10218.19	10218.19
TALLER 8	NIVEL 3	971.61	2006.10	13518.39	208.02	14490.00	14490.00
<b>Total</b>			<b>92968.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>381104,50</b>	

#### 4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

REFRIGERACIÓN	
Conjunto	Potencia total (kcal/h)
INSTITUTO	512741.10

CALEFACCIÓN	
Conjunto	Potencia total (kcal/h)
INSTITUTO	381104.5

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA

## CÁLCULOS COLECTORES SUELO RADIANTE

### 1. CÁLCULOS SUELO RADIANTE

1. Según norma UNE-EN 1264, los valores apropiados de temperatura de superficie del suelo fijados en los cálculos de en la modalidad de calefacción son:

Zonas de estar  $T_{\text{máx}} = 29\text{ }^{\circ}\text{C}.$

Baños y duchas  $T_{\text{máx}} = 33\text{ }^{\circ}\text{C}.$

Zonas ante ventanales o puertas (máx. 1 m de ancho)  $T_{\text{máx}} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}.$

2. Para determinar la temperatura de superficie de suelo; nos basamos en el factor de potencia calorífica de suelo “ $\alpha$ ” que engloba el factor de radiación  $\alpha_R$  y del factor de convección  $\alpha_c$ . Se tomará  $\alpha = 11,6\text{ W/m}^2\text{ K}$  para calefacción según el método recomendado en la norma.

Para la confección de los circuitos, fijamos los siguientes valores o datos:

- Pérdidas de carga máximas prefijadas por circuito menores de 200 mbar (2.0 m.c.a.)
- Altura del recubrimiento por encima de los tubos hasta la parte inferior del pavimento (incluyendo mortero y pasta de solado) de 45 mm.

La distancia entre los tubos será:

- Suelo radiante: 150 mm.

Se calcula a partir de las necesidades caloríficas y los metros cuadrados de cada dependencia las temperaturas máximas superficiales del suelo en modo calefacción, así como la distancia apropiada entre tubos. Para las superficies se considerará únicamente metros cuadrados factibles de colocar tubos.

La cantidad de circuitos de calefacción viene determinada por el número de habitaciones, su tamaño y sus necesidades caloríficas.

Se detallan en el siguiente listado todos los cálculos referentes al suelo radiante:

**CÁLCULO DE ZONAS - LISTADO DE ZONAS SUELO RADIANTE**

ZONA 1	NIVEL 0: Gimnasio 01					COLECTOR 1
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
161,80		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
10517		10	109,9	2,52	21,89	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
7766	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	10		1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10			

ZONA 2	NIVEL 0: Gimnasio 01					COLECTOR 2
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
161,80	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
10517		10	109,9	2,52	21,89	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
7766	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	10			2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10		

ZONA 3	NIVEL 0: Gimnasio 01					COLECTOR 3
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
161,80	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
10517		10	109,9	2,52	21,89	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
7766	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	10		3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 3.10			

ZONA 4	NIVEL 0: Profesor Ed. Física					COLECTOR 4
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,32	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
807		1	98,8	1,94	12,35	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
596	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	1		4.1			

ZONA 5	NIVEL 0: Fisioterapia					COLECTOR 4	
Superficie m2:		Tubo (mm.)		Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,24		16		Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.		Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
867				1	92,9	2,08	13,17
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.					
640		0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR			
SI	1			4.2			

ZONA 6	NIVEL 0: Vestuario F.					COLECTOR 4
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
23,59	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1012		2	72,9	1,21	4,01	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
747	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NO	0			4.3 4.4
----	---	--	--	---------

ZONA 7	NIVEL 0: Vestuario M.					COLECTOR 4
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
23,78	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1024		2	82,5	1,23	4,64	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
756	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		4.5 4.6			

ZONA 8	NIVEL 0: Vestibulo E2					COLECTOR 4
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
16,23	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1055		2	88,1	1,27	5,22	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
779	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		4.7 4.8			

ZONA 9	NIVEL 0: Galería acristalada					COLECTOR 5	
Superficie m2:		Tubo (mm.)		Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
141,82		16		Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.		Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
9218				9	107,1	2,46	20,36
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.					
6807		0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR			
SI	9			5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9			

ZONA 10	NIVEL 0: Cortavientos					COLECTOR 6
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
7,64	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
497		1	83,9	1,19	4,47	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
367	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		6.1			

ZONA 11	NIVEL 0: Aseos alumnos M.					COLECTOR 6
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
33,94		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1877		2	106,2	2,25	17,32	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1386	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		6.2 6.3			

ZONA 12	NIVEL 0: Aseos alumnos F.					COLECTOR 6
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
33,94	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1877		2	98,2	2,25	16,02	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1386	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		6.4 6.5			



ZONA 13	NIVEL 0: Aseo F PND					COLECTOR 7
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
11,99	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
572		1	74,6	1,37	5,09	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
422	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		7.1			

ZONA 14	NIVEL 0: Aseo M PND					COLECTOR 7	
Superficie m2:		Tubo (mm.)		Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
11,22		16		Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.		Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
522				1	72,5	1,25	4,21
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.					
385		0					
Termostato	Actuadores			N° DE COLECTOR			
NO	0			7.2			

ZONA 15	NIVEL 0: Vestíbulo E1					COLECTOR 7	
Superficie m2:		Tubo (mm.)		Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
74,36		16		Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.		Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
4342				4	115,3	2,61	24,30
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.					
3206		0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR			
NO	0			7.3 7.4 7.5 7.6			

ZONA 16	NIVEL 0: Cortavientos 01					COLECTOR 7
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
7,39	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
480		1	56,3	1,15	2,83	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
355	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		7.7			

ZONA 17	NIVEL 1: Cortavientos 01					COLECTOR 8
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
14,27	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
928		1	111,1	2,23	17,76	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
685	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		8.1			

ZONA 18	NIVEL 1: Vestíbulo 02					COLECTOR 8
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
24,36	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1583		2	87,2	1,90	10,55	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1169	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		8.2 8.3			

ZONA 19	NIVEL 1: Vestíbulo 01-01					COLECTOR 8
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
91,64	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5957		6	108,8	2,38	19,59	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
4399	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9			

ZONA 20	NIVEL 1: Mesa interdepartamental 01					COLECTOR 8
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
26,42	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1717		2	112,1	2,06	15,63	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1268	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		8.10 8.11			

ZONA 21	NIVEL 1: Cortavientos 02					COLECTOR 8
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
12,57		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
817		1	119,8	1,96	15,31	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
603	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		8.12			

ZONA 22	NIVEL 1: Departamento 01					COLECTOR 8
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,40		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1001		2	93,3	1,20	5,04	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
739	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		8.13 8.14			

ZONA 23	NIVEL 1: Biblioteca					COLECTOR 9
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
151,20		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
9828		9	114,0	2,62	24,27	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
7258	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	9		9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9			

ZONA 24	NIVEL 1: Area central					COLECTOR 10
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
160,66	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
9612		9	116,5	2,56	23,86	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
7098	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	9		10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6 10.7 10.8 10.9			

ZONA 25	NIVEL 1: Sala usos múltiples					COLECTOR 11
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
176,04	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
11191		10	116,8	2,69	25,95	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
8264	0					
Termostato	Actuadores	N° DE COLECTOR				
SI	10	11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8 11.9 11.10				

ZONA 26	NIVEL 1: Vestíbulo 03					COLECTOR 12
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
35,48	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
2079		2	109,6	2,49	21,39	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1535	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		12.1 12.2			

ZONA 27	NIVEL 1: Aseos alumnos M.					COLECTOR 12
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		1	97,5	2,17	14,84	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
666	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		12.3			

ZONA 28	NIVEL 1: Aseos alumnos F.					COLECTOR 12
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		1	106,5	2,17	16,21	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
666	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		12.4			

ZONA 29	NIVEL 1: Vestíbulo E3					COLECTOR 12
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
31,79		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
604		1	63,9	1,45	4,80	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
446	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		12.5			

ZONA 30	NIVEL 1: Pasillo cafetería					COLECTOR 12
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
31,71	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1557		2	106,9	1,87	12,55	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1150	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		12.6 12.7			



ZONA 31	NIVEL 1: Cortavientos 03					COLECTOR 12
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
8,49	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
552		1	92,6	1,32	5,94	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
408	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		12.8			

ZONA 32	NIVEL 1: Cafetería					COLECTOR 12
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
50,07		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
2853		4	109,2	1,71	10,99	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2107	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		12.9 12.10 12.11 12.12			

ZONA 33	NIVEL 1: Secretaría					COLECTOR 13
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
50,99		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3314		4	99,0	1,99	12,97	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2448	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	4		13.1 13.2 13.3 13.4			

ZONA 34	NIVEL 1: Despacho secretario					COLECTOR 13
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,31		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
995		2	72,0	1,19	3,85	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
735	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		13.5 13.6			

ZONA 35	NIVEL 1: Despacho dirección					COLECTOR 13
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
21,60		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1404		2	99,0	1,68	9,69	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1037	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		13.7 13.8			

ZONA 36	NIVEL 1: Ampa					COLECTOR 13
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,01	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
976		1	113,1	2,34	19,74	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
720	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	1		13.9			

ZONA 37	NIVEL 1: Despacho Jefe de estudios					COLECTOR 13
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
21,60	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1404		2	107,0	1,68	10,47	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1037	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		13.10 13.11			

ZONA 38	NIVEL 1: Asociacion alumnos					COLECTOR 13
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
16,43	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1068		2	86,8	1,28	5,25	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		13.12 13.13			

ZONA 39	NIVEL 1: Despacho orientación					COLECTOR 14
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
21,40		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1391		2	105,3	1,67	10,14	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1027	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		14.1 14.2			

ZONA 40	NIVEL 1: Visitas					COLECTOR 14
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,01		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
976		2	82,0	1,17	4,23	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
720	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		14.3 14.4			

ZONA 41	NIVEL 1: Sala profesores					COLECTOR 14
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
93,12		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5565		5	116,2	2,67	25,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
4110	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		14.5 14.6 14.7 14.8 14.9			

ZONA 42	NIVEL 1: Aseos profesoras					COLECTOR 14
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,98	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
854		1	96,6	2,05	13,35	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
631	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		14.10			

ZONA 43	NIVEL 1: Aseos profesores					COLECTOR 14
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,98	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
854		1	105,6	2,05	14,59	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
631	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		14.11			

ZONA 44	NIVEL 1: Vestíbulo E2					COLECTOR 14
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
29,44		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1368		2	72,1	1,64	6,74	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1010	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		14.12 14.13			

ZONA 45	NIVEL 1: Mesa interdepartamental 2					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
37,96		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1297		2	68,5	1,56	5,84	
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
958		0				
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		15.1 15.2			

ZONA 46	NIVEL 1: Departamento 10					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,64		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1017		2	73,1	1,22	4,06	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
751	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		15.3 15.4			

ZONA 47	NIVEL 1: Departamento 09					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,05		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		1	113,3	2,35	19,88	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		15.5			

ZONA 48	NIVEL 1: Departamento 11					COLECTOR 15
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
14,38	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		1	110,9	2,24	17,95	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		15.6			

ZONA 49	NIVEL 1: Departamento 08					COLECTOR 15
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,05	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		1	116,3	2,35	20,41	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		15.7			

ZONA 50	NIVEL 1: Departamento 12					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
14,38		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		2	73,9	1,12	3,54	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		15.8 15.9			

ZONA 51	NIVEL 1: Departamento 07					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,05		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
725		1	96,3	1,74	9,97	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
535	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		15.10			

ZONA 52	NIVEL 1: Departamento 06					COLECTOR 15
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,05		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		2	81,2	1,17	4,21	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		15.11 15.12			

ZONA 53	NIVEL 1: Departamento 13					COLECTOR 16
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
14,38		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		2	80,9	1,12	3,87	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		16.1 16.2			

ZONA 54	NIVEL 1: Departamento 14					COLECTOR 16
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
14,38	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		1	99,9	2,24	16,17	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		16.3			



ZONA 55	NIVEL 1: Departamento 05					COLECTOR 16
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,05	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		2	81,2	1,17	4,21	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		16.4 16.5			

ZONA 56	NIVEL 1: Departamento 04					COLECTOR 16
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,05		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		2	74,2	1,17	3,85	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	2		16.6 16.7			

ZONA 57	NIVEL 1: Departamento 15					COLECTOR 16
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
14,38		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		1	109,9	2,24	17,79	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		16.8			

ZONA 58	NIVEL 1: Departamento 16					COLECTOR 16
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
14,38		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
935		1	119,9	2,24	19,41	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
690	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		16.9			

ZONA 59	NIVEL 1: Departamento 03					COLECTOR 16
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,05	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
978		1	115,3	2,35	20,23	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
722	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		16.10			

ZONA 60	NIVEL 1: Departamento 02					COLECTOR 16
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,27	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
993		1	106,8	2,38	19,22	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
733	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	1		16.11			



ZONA 61	NIVEL 2: Pasillo 01					COLECTOR 17
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
105,89		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5740		5	119,7	2,76	27,84	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
4239	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		17.1 17.2 17.3 17.4 17.5			

ZONA 62	NIVEL 2: Aula taller tecnología A					COLECTOR 17
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
120,60		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7839		8	108,5	2,35	19,09	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	8		17.6 17.7 17.8 17.9 17.10 17.11 17.12 17.13			

ZONA 63	NIVEL 2: Aula taller tecnología B					COLECTOR 18
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
120,60		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7839		7	116,9	2,69	26,00	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	7		18.1 18.2 18.3 18.4 18.5 18.6 18.7			

ZONA 64	NIVEL 2: Aula administración					COLECTOR 18
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
120,60		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7839		7	116,9	2,69	26,00	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	7		18.8 18.9 18.10 18.11 18.12 18.13 18.14			

ZONA 65	NIVEL 2: Aula diversificacion A					COLECTOR 19
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
30,15		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1960		2	111,5	2,35	19,62	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1447	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		19.1 19.2			

ZONA 66	NIVEL 2: Aula diversificacion B					COLECTOR 19
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
30,15	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1784		2	93,5	2,14	13,95	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1318	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		19.3 19.4			

ZONA 67	NIVEL 2: Aula diversificación C					COLECTOR 19
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
30,15	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1784		2	93,5	2,14	13,95	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1318	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	2			19.5 19.6		

ZONA 68	NIVEL 2: Aula diversificación D					COLECTOR 19
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
30,15	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1960		2	111,5	2,35	19,62	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1447	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	2			19.7 19.8		

ZONA 69	NIVEL 2: Pasillo 03					COLECTOR 20
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
79,03	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3147		3	109,6	2,52	21,73	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2324	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
NO	0			20.1 20.2 20.3		

ZONA 70	NIVEL 2: Aula plástica y visual A					COLECTOR 20
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,30	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	4			20.4 20.5 20.6 20.7		

ZONA 71	NIVEL 2: Aula plástica y visual B					COLECTOR 20
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,30	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	4			20.8 20.9 20.10 20.11		

ZONA 72	NIVEL 2: Aula dibujo					COLECTOR 21
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
79,06	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5139		6	109,8	2,06	15,25	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3795	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	6			21.1 21.2 21.3 21.4 21.5 21.6		

ZONA 73	NIVEL 2: Trasera grada					COLECTOR 21
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
27,84	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1810		2	101,8	2,17	15,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1336	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		21.7 21.8			

ZONA 74	NIVEL 2: Aseos alumnos F					COLECTOR 22
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		2	82,3	1,08	3,70	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
666	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		22.1 22.2			

ZONA 75	NIVEL 2: Aseos alumnos M					COLECTOR 22
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		2	88,3	1,08	3,97	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
666	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		22.3 22.4			

ZONA 76	NIVEL 2: Vestíbulo E3					COLECTOR 22
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
32,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1708		2	92,6	2,05	12,80	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1261	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		22.5 22.6			

ZONA 77	NIVEL 2: Aula polivalente 1º bach A					COLECTOR 22
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
83,23		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5410		6	117,5	2,16	17,86	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3995	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	6		22.7 22.8 22.9 22.10 22.11 22.12			

ZONA 78	NIVEL 2: Aula polivalente 1º bach B					COLECTOR 23
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
70,56	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
4586		4	119,6	2,75	27,74	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3387	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		23.1 23.2 23.3 23.4			

ZONA 79	NIVEL 2: Aula polivalente 2ºEso A					COLECTOR 23
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	3		23.5 23.6 23.7			

ZONA 80	NIVEL 2: Aula polivalente 2ºEso B					COLECTOR 23
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		5	100,4	1,88	11,92	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		23.8 23.9 23.10 23.11 23.12			

ZONA 81	NIVEL 2: Aula polivalente 2ºEso C					COLECTOR 24
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		4	102,5	2,35	18,02	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		24.1 24.2 24.3 24.4			

ZONA 82	NIVEL 2: Aula polivalente 2ºEso D					COLECTOR 24
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	3		24.5 24.6 24.7			

ZONA 83	NIVEL 2: Aula polivalente 1ºEso A					COLECTOR 24
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		5	100,4	1,88	11,92	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		24.8 24.9 24.10 24.11 24.12			

ZONA 84	NIVEL 2: Aula polivalente 1ºEso B					COLECTOR 25
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		4	102,5	2,35	18,02	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		25.1 25.2 25.3 25.4			

ZONA 85	NIVEL 2: Aula polivalente 1ºEso C					COLECTOR 25
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	3		25.5 25.6 25.7			

ZONA 86	NIVEL 2: Aula polivalente 1ºEso D					COLECTOR 25
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		5	100,4	1,88	11,92	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		25.8 25.9 25.10 25.11 25.12			

ZONA 87	NIVEL 2: Aula polivalente grado medio					COLECTOR 26
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		4	113,5	2,35	19,95	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		26.1 26.2 26.3 26.4			

ZONA 88	NIVEL 2: Aula proyectos colaborativos					COLECTOR 26
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
142,13		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
9238		10	119,8	2,22	19,00	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
6822	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	10		26.5 26.6 26.7 26.8 26.9 26.10 26.11 26.12 26.13 26.14			

ZONA 89	NIVEL 2: Pasillo 02					COLECTOR 27
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
107,76		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
4664		5	97,7	2,24	15,76	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3444	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		27.1 27.2 27.3 27.4 27.5			

ZONA 90	NIVEL 2: Aseos alumnos F					COLECTOR 27
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,98		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
844		2	79,3	1,01	3,17	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
623	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		27.6 27.7			





ZONA 91	NIVEL 2: Aseos alumnos M					COLECTOR 27
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
15,98	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
844		2	85,3	1,01	3,41	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
623	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		27.8 27.9			

ZONA 92	NIVEL 2: Vestibulo E2					COLECTOR 27
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
29,83		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1161		2	64,5	1,39	4,52	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
857	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		27.10 27.11			

ZONA 93	NIVEL 2: Vestíbulo 01					COLECTOR 28
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
111,42		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7242		7	118,1	2,48	22,87	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5348	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		28.1 28.2 28.3 28.4 28.5 28.6 28.7			

ZONA 94	NIVEL 2: Pasillo 04					COLECTOR 28
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
79,03		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
2563		3	99,6	2,05	13,77	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1893	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		28.8 28.9 28.10			

ZONA 95	NIVEL 3: Pasillo 01					COLECTOR 29
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
105,89		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5740		5	119,7	2,76	27,84	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
4239	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		29.1 29.2 29.3 29.4 29.5			

ZONA 96	NIVEL 3: Taller informática					COLECTOR 29
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
120,60	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7839		8	108,5	2,35	19,09	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	8		29.6 29.7 29.8 29.9 29.10 29.11 29.12 29.13			

ZONA 97	NIVEL 3: Taller de instalacion eq. Inf					COLECTOR 30
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
120,60	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7839		7	116,9	2,69	26,00	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
5789	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	7		30.1 30.2 30.3 30.4 30.5 30.6 30.7			

ZONA 98	NIVEL 3: Laboratorio A					COLECTOR 30
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,30		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		30.8 30.9 30.10 30.11			

ZONA 99	NIVEL 3: Laboratorio B					COLECTOR 31
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,30		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		31.1 31.2 31.3 31.4			

ZONA 100	NIVEL 3: Laboratorio C					COLECTOR 31
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,30		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
SI	4		31.5 31.6 31.7 31.8			

ZONA 101	NIVEL 3: Aula desdoble A					COLECTOR 32
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
30,15		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1960		2	110,5	2,35	19,44	
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
1447		0				
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		32.1 32.2			

ZONA 102	NIVEL 3: Aula desdoble B					COLECTOR 32
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
30,15	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1765		2	92,5	2,12	13,54	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1303	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	2		32.3 32.4			

ZONA 103	NIVEL 3: Aula música Eso A					COLECTOR 32
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,30		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	102,5	2,35	18,03	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		32.5 32.6 32.7 32.8			

ZONA 104	NIVEL 3: Aula música Eso B					COLECTOR 33
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,30		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3920		4	105,5	2,35	18,56	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2894	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		33.1 33.2 33.3 33.4			

ZONA 105	NIVEL 3: Aula informática bach.					COLECTOR 33
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
79,06		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5139		6	107,8	2,06	14,98	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3795	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	6		33.5 33.6 33.7 33.8 33.9 33.10			

ZONA 106	NIVEL 3: Pasillo 03					COLECTOR 33
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
79,03		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3147		3	118,6	2,52	23,52	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2324	0					
Termostato	Actuadores		N° DE COLECTOR			
NO	0		33.11 33.12 33.13			

ZONA 107	NIVEL 3: Aseos alumnos F					COLECTOR 34
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
16,88		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		2	82,3	1,08	3,70	
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
666		0				
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		34.1 34.2			

ZONA 108	NIVEL 3: Aseos alumnos M					COLECTOR 34
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
16,88	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
902		2	88,3	1,08	3,97	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
666	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		34.3 34.4			

ZONA 109	NIVEL 3: Vestíbulo E3					COLECTOR 34
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
32,88	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1708		2	92,6	2,05	12,80	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1261	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
NO	0		34.5 34.6			

ZONA 110	NIVEL 3: Aula polivalente 2º bach A					COLECTOR 34
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
83,22		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
5409		6	117,5	2,16	17,85	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3995	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	6		34.7 34.8 34.9 34.10 34.11 34.12			

ZONA 111	NIVEL 3: Aula polivalente 2º bach B					COLECTOR 35
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
70,56		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
4586		4	119,6	2,75	27,74	
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
3387		0				
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		35.1 35.2 35.3 35.4			

ZONA 112	NIVEL 3: Aula polivalente 4ºEso A					COLECTOR 35
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	3		35.5 35.6 35.7			

ZONA 113	NIVEL 3: Aula polivalente 4ºEso B					COLECTOR 35
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		5	100,4	1,88	11,92	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		35.8 35.9 35.10 35.11 35.12			

ZONA 114	NIVEL 3: Aula polivalente 4ºEso C					COLECTOR 36
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		4	102,5	2,35	18,02	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		36.1 36.2 36.3 36.4			

ZONA 115	NIVEL 3: Aula polivalente 4ºEso D					COLECTOR 36
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	3			36.5 36.6 36.7		

ZONA 116	NIVEL 3: Aula polivalente 3ºEso A				COLECTOR 36	
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
3918			5	100,4	1,88	11,92
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
2893		0				
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	5			36.8 36.9 36.10 36.11 36.12		

ZONA 117	NIVEL 3: Aula polivalente 3ºEso B				COLECTOR 37	
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		4	102,5	2,35	18,02	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	4			37.1 37.2 37.3 37.4		

ZONA 118	NIVEL 3: Aula polivalente 3ºEso C					COLECTOR 37
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3138		3	109,3	2,51	21,57	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2317	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	3		37.5 37.6 37.7			

ZONA 119	NIVEL 3: Aula polivalente 3ºEso D				COLECTOR 37	
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
60,28		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
3918			5	100,4	1,88	11,92
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
2893		0				
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
SI	5			37.8 37.9 37.10 37.11 37.12		

ZONA 120		NIVEL 3: Aula informatica A				COLECTOR 38
Superficie m2:		Tubo (mm.)		Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)
69,42		16		Plaqueta cerámica		150
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3857		4	100,9	2,31	17,26	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2848	0					

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR
SI	4			38.1 38.2 38.3 38.4

ZONA 121	NIVEL 3: Aula informatica B					COLECTOR 38
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
69,42	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
4512		4	117,7	2,71	26,53	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
3332	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	4		38.5 38.6 38.7 38.8			

ZONA 122	NIVEL 3: Aula técnica				COLECTOR 39	
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
60,28	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
3918		5	107,4	1,88	12,75	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
2893	0					
Termostato	Actuadores		Nº DE COLECTOR			
SI	5		39.1 39.2 39.3 39.4 39.5			

ZONA 123	NIVEL 3: Aseos alumnos F				COLECTOR 39	
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,98		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W		Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)
844			2	79,3	1,01	3,17
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.				
623		0				
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
NO	0			39.6 39.7		

ZONA 124	NIVEL 3: Aseos alumnos M					COLECTOR 39
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
15,98		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
844		2	85,3	1,01	3,41	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
623	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
NO	0			39.8 39.9		

ZONA 125	NIVEL 3: Vestíbulo E2					COLECTOR 39
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)	
29,83		16	Plaqueta cerámica		150	
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
1161		2	64,5	1,39	4,52	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
857	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
NO	0			39.10 39.11		

ZONA 126	NIVEL 3: Vestíbulo 01					COLECTOR 40
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
112,12	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
7288		7	118,8	2,50	23,25	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

5382		0					
<b>Termostato</b>	<b>Actuadores</b>			<b>Nº DE COLECTOR</b>			
NO	0			40.1	40.2	40.3	40.4 40.5 40.6 40.7



ZONA 127	NIVEL 3: Pasillo 04					COLECTOR 40
Superficie m2:	Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
79,03	16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)	
2563		3	99,6	2,05	13,77	
Potencia Refrig. W	Apoyo Refrig. SRR W.					
1893	0					
Termostato	Actuadores			Nº DE COLECTOR		
NO	0			40.8 40.9 40.10		

ZONA 128		NIVEL 3: Pasillo 02				COLECTOR 40	
Superficie m2:		Tubo (mm.)	Tipo de acabado suelo:		Paso de tubo (mm.)		
107,76		16	Plaqueta cerámica		150		
Potencia Calefac. W	Apoyo Calefac. W.	Núm. de circ.	Long./Circuito	Caudal l/min	Pdc (kPa)		
4469		4	119,6	2,68	26,51		
Potencia Refrig. W		Apoyo Refrig. SRR W.					
3300		0					
Termostato	Actuadores			N° DE COLECTOR			
NO	0			40.11 40.12 40.13 40.14			

**CÁLCULO DE ZONAS - RESUMEN COLECTORES SUELO RADIANTE**

	Núm. Circ.	Q (l/min)	Pdc SR (kPa)	Recinto	Pot. Cal (W)	Pot. Refrig (W)	Diam. Interior Mínimo
COLECTOR 1	10	25,24	28,1	1	10566	7766	26,2
COLECTOR 2	10	25,24	28,1	1	10566	7766	26,2
COLECTOR 3	10	25,24	28,1	1	10566	7766	26,2
COLECTOR 4	8	11,43	15,7	1	4787	3518	20,5
COLECTOR 5	9	22,12	25,6	1	9261	6807	26,2
COLECTOR 6	5	10,20	20,0	1	4270	3138	20,5
COLECTOR 7	7	14,20	28,3	1	5943	4368	22,9
COLECTOR 8	14	28,81	26,5	1	12059	8864	32,7
COLECTOR 9	9	23,59	30,2	1	9874	7258	26,2
COLECTOR 10	9	23,07	29,5	1	9657	7098	26,2
COLECTOR 11	10	26,86	32,9	1	11243	8264	32,7
COLECTOR 12	12	22,68	26,8	1	9493	6978	26,2
COLECTOR 13	13	21,99	24,7	1	9204	6765	26,2
COLECTOR 14	13	26,42	32,4	1	11059	8129	32,7
COLECTOR 15	12	18,82	24,7	1	7879	5792	26,2
COLECTOR 16	11	18,40	24,4	1	7702	5661	22,9
COLECTOR 17	13	32,59	36,8	1	13642	10028	32,7
COLECTOR 18	14	37,63	36,8	1	15751	11578	32,7
COLECTOR 19	8	17,97	23,7	1	7523	5530	22,9
COLECTOR 20	11	26,37	28,2	1	11037	8112	32,7
COLECTOR 21	8	16,68	19,1	1	6981	5131	22,9
COLECTOR 22	12	21,41	22,3	1	8964	6589	26,2
COLECTOR 23	12	27,94	35,2	1	11697	8598	32,7
COLECTOR 24	12	26,34	28,0	1	11026	8104	26,2
COLECTOR 25	12	26,34	28,0	1	11026	8104	26,2
COLECTOR 26	14	31,58	27,7	1	13218	9716	32,7
COLECTOR 27	11	18,03	19,7	1	7548	5548	22,9
COLECTOR 28	10	23,53	28,5	1	9851	7241	26,2
COLECTOR 29	13	32,59	36,8	1	13642	10028	32,7
COLECTOR 30	11	28,22	33,4	1	11813	8683	32,7
COLECTOR 31	8	18,81	22,3	1	7875	5789	26,2
COLECTOR 32	8	18,35	23,6	1	7680	5645	22,9
COLECTOR 33	13	29,29	30,9	1	12262	9013	32,7
COLECTOR 34	12	21,41	22,3	1	8963	6588	26,2
COLECTOR 35	12	27,94	35,2	1	11697	8598	32,7
COLECTOR 36	12	26,34	28,0	1	11026	8104	26,2
COLECTOR 37	12	26,34	28,0	1	11026	8104	26,2
COLECTOR 38	8	20,09	31,8	1	8408	6180	26,2
COLECTOR 39	11	16,24	15,7	1	6798	4997	22,9
COLECTOR 40	14	34,37	36,0	1	14387	10575	32,7

**CÁLCULO DE ZONAS - RESUMEN RECINTOS SUELO RADIANTE**

	Nº. Repet.	Nº. Colectores	Q (l/h)	Pdc SR (kPa)	Pot. Cal (W)	Pot. Refrig (W)	Diam. Interior Mínimo
Viv. tipo 1	1	40	57042	36,8	397967		114,5
TOTAL		40	57042		397967		114,5

CÁLCULO DE ZONAS - RESUMEN COLECTORES SUELO RADIANTE

Zona	Col.	Área	Pot. cal.	Apoyo Cal.	N. Circ.	Paso	Long./circ.	l/min	kPa	Termost.	N.ACTU
NIVEL 0: Gimnasio 01	1	161,8	10517	0	10	150	110	2,5	21,9	SI	10
NIVEL 0: Gimnasio 01	2	161,8	10517	0	10	150	110	2,5	21,9	SI	10
NIVEL 0: Gimnasio 01	3	161,8	10517	0	10	150	110	2,5	21,9	SI	10
NIVEL 0: Profesor Ed. Física	4	15,3	806,91	0	1	150	99	1,9	12,3	SI	1
NIVEL 0: Fisioterapia	4	16,2	866,71	0	1	150	93	2,1	13,2	SI	1
NIVEL 0: Vestuario F.	4	23,6	1011,82	0	2	150	73	1,2	4,0	NO	0
NIVEL 0: Vestuario M.	4	23,8	1024,17	0	2	150	83	1,2	4,6	NO	0
NIVEL 0: Vestíbulo E2	4	16,2	1054,95	0	2	150	88	1,3	5,2	NO	0
NIVEL 0: Galería acristalada	5	141,8	9218,3	0	9	150	107	2,5	20,4	SI	9
NIVEL 0: Cortavientos	6	7,6	496,6	0	1	150	84	1,2	4,5	NO	0
NIVEL 0: Aseos alumnos M.	6	33,9	1876,68	0	2	150	106	2,3	17,3	NO	0
NIVEL 0: Aseos alumnos F.	6	33,9	1876,68	0	2	150	98	2,3	16,0	NO	0
NIVEL 0: Aseo F PND	7	12,0	571,675	0	1	150	75	1,4	5,1	NO	0
NIVEL 0: Aseo M PND	7	11,2	521,625	0	1	150	73	1,3	4,2	NO	0
NIVEL 0: Vestíbulo E1	7	74,4	4342	0	4	150	115	2,6	24,3	NO	0
NIVEL 0: Cortavientos 01	7	7,4	480,35	0	1	150	56	1,2	2,8	NO	0
NIVEL 1: Cortavientos 01	8	14,3	927,55	0	1	150	111	2,2	17,8	NO	0
NIVEL 1: Vestíbulo 02	8	24,4	1583,4	0	2	150	87	1,9	10,5	NO	0
NIVEL 1: Vestíbulo 01-01	8	91,6	5956,6	0	6	150	109	2,4	19,6	NO	0
NIVEL 1: Mesa interdepartamental 01	8	26,4	1717,3	0	2	150	112	2,1	15,6	SI	2
NIVEL 1: Cortavientos 02	8	12,6	817,05	0	1	150	120	2,0	15,3	NO	0
NIVEL 1: Departamento 01	8	15,4	1001	0	2	150	93	1,2	5,0	SI	2
NIVEL 1: Biblioteca	9	151,2	9828	0	9	150	114	2,6	24,3	SI	9
NIVEL 1: Área central	10	160,7	9612,2	0	9	150	117	2,6	23,9	SI	9
NIVEL 1: Sala usos múltiples	11	176,0	11190,9	0	10	150	117	2,7	26,0	SI	10
NIVEL 1: Vestíbulo 03	12	35,5	2078,7	0	2	150	110	2,5	21,4	NO	0
NIVEL 1: Aseos alumnos M.	12	16,9	902,2	0	1	150	98	2,2	14,8	NO	0
NIVEL 1: Aseos alumnos F.	12	16,9	902,2	0	1	150	107	2,2	16,2	NO	0
NIVEL 1: Vestíbulo E3	12	31,8	603,85	0	1	150	64	1,4	4,8	NO	0
NIVEL 1: Pasillo cafetería	12	31,7	1557,4	0	2	150	107	1,9	12,6	NO	0
NIVEL 1: Cortavientos 03	12	8,5	551,85	0	1	150	93	1,3	5,9	NO	0
NIVEL 1: Cafetería	12	50,1	2853,24	0	4	150	109	1,7	11,0	SI	4
NIVEL 1: Secretaría	13	51,0	3314,35	0	4	150	99	2,0	13,0	SI	4
NIVEL 1: Despacho secretario	13	15,3	995,15	0	2	150	72	1,2	3,8	SI	2
NIVEL 1: Despacho dirección	13	21,6	1404	0	2	150	99	1,7	9,7	SI	2
NIVEL 1: Ampa	13	15,0	975,65	0	1	150	113	2,3	19,7	SI	1
NIVEL 1: Despacho Jefe de estudios	13	21,6	1404	0	2	150	107	1,7	10,5	SI	2
NIVEL 1: Asociación alumnos	13	16,4	1067,95	0	2	150	87	1,3	5,2	SI	2
NIVEL 1: Despacho orientación	14	21,4	1391	0	2	150	105	1,7	10,1	SI	2
NIVEL 1: Visitas	14	15,0	975,65	0	2	150	82	1,2	4,2	SI	2
NIVEL 1: Sala profesores	14	93,1	5565,3	0	5	150	116	2,7	25,6	SI	5
NIVEL 1: Aseos profesoras	14	16,0	854,1	0	1	150	97	2,0	13,3	NO	0
NIVEL 1: Aseos profesores	14	16,0	854,1	0	1	150	106	2,0	14,6	NO	0
NIVEL 1: Vestíbulo E2	14	29,4	1367,6	0	2	150	72	1,6	6,7	NO	0
NIVEL 1: Mesa interdepartamental 2	15	38,0	1297,4	0	2	150	69	1,6	5,8	SI	2
NIVEL 1: Departamento 10	15	15,6	1016,6	0	2	150	73	1,2	4,1	SI	2
NIVEL 1: Departamento 09	15	15,1	978,25	0	1	150	113	2,3	19,9	SI	1
NIVEL 1: Departamento 11	15	14,4	934,7	0	1	150	111	2,2	18,0	SI	1
NIVEL 1: Departamento 08	15	15,1	978,25	0	1	150	116	2,3	20,4	SI	1
NIVEL 1: Departamento 12	15	14,4	934,7	0	2	150	74	1,1	3,5	SI	2
NIVEL 1: Departamento 07	15	15,1	724,75	0	1	150	96	1,7	10,0	SI	1
NIVEL 1: Departamento 06	15	15,1	978,25	0	2	150	81	1,2	4,2	SI	2
NIVEL 1: Departamento 13	16	14,4	934,7	0	2	150	81	1,1	3,9	SI	2
NIVEL 1: Departamento 14	16	14,4	934,7	0	1	150	100	2,2	16,2	SI	1
NIVEL 1: Departamento 05	16	15,1	978,25	0	2	150	81	1,2	4,2	SI	2
NIVEL 1: Departamento 04	16	15,1	978,25	0	2	150	74	1,2	3,8	SI	2
NIVEL 1: Departamento 15	16	14,4	934,7	0	1	150	110	2,2	17,8	SI	1
NIVEL 1: Departamento 16	16	14,4	934,7	0	1	150	120	2,2	19,4	SI	1
NIVEL 1: Departamento 03	16	15,1	978,25	0	1	150	115	2,3	20,2	SI	1
NIVEL 1: Departamento 02	16	15,3	992,55	0	1	150	107	2,4	19,2	SI	1
NIVEL 2: Pasillo 01	17	105,9	5740,15	0	5	150	120	2,8	27,8	NO	0
NIVEL 2: Aula taller tecnología A	17	120,6	7839	0	8	150	109	2,4	19,1	SI	8
NIVEL 2: Aula taller tecnología B	18	120,6	7839	0	7	150	117	2,7	26,0	SI	7
NIVEL 2: Aula administración	18	120,6	7839	0	7	150	117	2,7	26,0	SI	7
NIVEL 2: Aula diversificación A	19	30,2	1959,75	0	2	150	112	2,4	19,6	SI	2
NIVEL 2: Aula diversificación B	19	30,2	1784,25	0	2	150	94	2,1	13,9	SI	2
NIVEL 2: Aula diversificación C	19	30,2	1784,25	0	2	150	94	2,1	13,9	SI	2
NIVEL 2: Aula diversificación D	19	30,2	1959,75	0	2	150	112	2,4	19,6	SI	2
NIVEL 2: Pasillo 03	20	79,0	3146,65	0	3	150	110	2,5	21,7	NO	0

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL 2: Aula plástica y visual A	20	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 2: Aula plástica y visual B	20	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 2: Aula dibujo	21	79,1	5138,9	0	6	150	110	2,1	15,3	SI	6
NIVEL 2: Trasera grada	21	27,8	1809,6	0	2	150	102	2,2	15,6	NO	0
NIVEL 2: Aseos alumnos F	22	16,9	902,2	0	2	150	82	1,1	3,7	NO	0
NIVEL 2: Aseos alumnos M	22	16,9	902,2	0	2	150	88	1,1	4,0	NO	0
NIVEL 2: Vestíbulo E3	22	32,9	1708,2	0	2	150	93	2,0	12,8	NO	0
NIVEL 2: Aula polivalente 1º bach A	22	83,2	5409,95	0	6	150	117	2,2	17,9	SI	6
NIVEL 2: Aula polivalente 1º bach B	23	70,6	4586,4	0	4	150	120	2,8	27,7	SI	4
NIVEL 2: Aula polivalente 2º Eso A	23	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 2: Aula polivalente 2º Eso B	23	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 2: Aula polivalente 2º Eso C	24	60,3	3918,2	0	4	150	102	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 2: Aula polivalente 2º Eso D	24	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 2: Aula polivalente 1º Eso A	24	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 2: Aula polivalente 1º Eso B	25	60,3	3918,2	0	4	150	102	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 2: Aula polivalente 1º Eso C	25	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 2: Aula polivalente 1º Eso D	25	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 2: Aula polivalente grado medio	26	60,3	3918,2	0	4	150	113	2,4	20,0	SI	4
NIVEL 2: Aula proyectos colaborativos	26	142,1	9238,45	0	10	150	120	2,2	19,0	SI	10
NIVEL 2: Pasillo 02	27	107,8	4664,4	0	5	150	98	2,2	15,8	NO	0
NIVEL 2: Aseos alumnos F	27	16,0	843,7	0	2	150	79	1,0	3,2	NO	0
NIVEL 2: Aseos alumnos M	27	16,0	843,7	0	2	150	85	1,0	3,4	NO	0
NIVEL 2: Vestibulo E2	27	29,8	1160,9	0	2	150	65	1,4	4,5	NO	0
NIVEL 2: Vestibulo 01	28	111,4	7242,3	0	7	150	118	2,5	22,9	NO	0
NIVEL 2: Pasillo 04	28	79,0	2562,95	0	3	150	100	2,1	13,8	NO	0
NIVEL 3: Pasillo 01	29	105,9	5740,15	0	5	150	120	2,8	27,8	NO	0
NIVEL 3: Taller informática	29	120,6	7839	0	8	150	109	2,4	19,1	SI	8
NIVEL 3: Taller de instalacion eq. Inf	30	120,6	7839	0	7	150	117	2,7	26,0	SI	7
NIVEL 3: Laboratorio A	30	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Laboratorio B	31	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Laboratorio C	31	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Aula desdoble A	32	30,2	1959,75	0	2	150	111	2,4	19,4	SI	2
NIVEL 3: Aula desdoble B	32	30,2	1764,75	0	2	150	93	2,1	13,5	SI	2
NIVEL 3: Aula música Eso A	32	60,3	3919,5	0	4	150	103	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Aula música Eso B	33	60,3	3919,5	0	4	150	106	2,4	18,6	SI	4
NIVEL 3: Aula informática bach.	33	79,1	5138,9	0	6	150	108	2,1	15,0	SI	6
NIVEL 3: Pasillo 03	33	79,0	3146,65	0	3	150	119	2,5	23,5	NO	0
NIVEL 3: Aseos alumnos F	34	16,9	902,2	0	2	150	82	1,1	3,7	NO	0
NIVEL 3: Aseos alumnos M	34	16,9	902,2	0	2	150	88	1,1	4,0	NO	0
NIVEL 3: Vestíbulo E3	34	32,9	1708,2	0	2	150	93	2,0	12,8	NO	0
NIVEL 3: Aula polivalente 2º bach A	34	83,2	5409,3	0	6	150	117	2,2	17,9	SI	6
NIVEL 3: Aula polivalente 2º bach B	35	70,6	4586,4	0	4	150	120	2,8	27,7	SI	4
NIVEL 3: Aula polivalente 4º Eso A	35	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 3: Aula polivalente 4º Eso B	35	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 3: Aula polivalente 4º Eso C	36	60,3	3918,2	0	4	150	102	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Aula polivalente 4º Eso D	36	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 3: Aula polivalente 3º Eso A	36	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 3: Aula polivalente 3º Eso B	37	60,3	3918,2	0	4	150	102	2,4	18,0	SI	4
NIVEL 3: Aula polivalente 3º Eso C	37	60,3	3138,2	0	3	150	109	2,5	21,6	SI	3
NIVEL 3: Aula polivalente 3º Eso D	37	60,3	3918,2	0	5	150	100	1,9	11,9	SI	5
NIVEL 3: Aula informática A	38	69,4	3857,1	0	4	150	101	2,3	17,3	SI	4
NIVEL 3: Aula informática B	38	69,4	4512,3	0	4	150	118	2,7	26,5	SI	4
NIVEL 3: Aula técnica	39	60,3	3918,2	0	5	150	107	1,9	12,8	SI	5
NIVEL 3: Aseos alumnos F	39	16,0	843,7	0	2	150	79	1,0	3,2	NO	0
NIVEL 3: Aseos alumnos M	39	16,0	843,7	0	2	150	85	1,0	3,4	NO	0
NIVEL 3: Vestibulo E2	39	29,8	1160,9	0	2	150	65	1,4	4,5	NO	0
NIVEL 3: Vestibulo 01	40	112,1	7287,8	0	7	150	119	2,5	23,3	NO	0
NIVEL 3: Pasillo 04	40	79,0	2562,95	0	3	150	100	2,1	13,8	NO	0
NIVEL 3: Pasillo 02	40	107,8	4469,4	0	4	150	120	2,7	26,5	NO	0
TOTAL		6648	396125	0	433			259			322

VOLUMEN DE AGUA EN LA INSTALACIÓN SUELO RADIANTE

Tubería	METROS LIN.	VOLUMEN
Tubería 16 MM	47384	5719
TOTAL	47384	5719

VASO EXPANSIÓN - SUELO RADIANTE

	SUELO RAD.	GENERALES (ESTIMACIÓN)	Total
VOL. AGUA (l.)	5719	858	6577
Temp. Max °C	55		
Pres. min (bar)	1,5		
Temp. Max (bar)	3		
VOL. VASO (l.)	223		

## 2. CÁLCULOS TUBERÍA DISTRIBUCIÓN A COLECTORES

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL-00</b>																
C03-F	0,420	0,42	0,42	1,5	18,9	21,2	20,4	25	1,28	11,7	2,3	14,0	1,519	0,0	1,52	28,5
C04-F	0,190	0,19	0,19	1,5	12,7	13,2	16,2	20	0,92	11,0	2,2	13,2	1,067	0,0	1,07	28,9
F-E	0,610	0,61	0,61	1,5	22,8	26,6	26,2	32	1,13	7,7	1,5	9,2	0,584	3,0	0,58	26,4
C02-E	0,420	0,42	0,42	1,5	18,9	21,2	20,4	25	1,28	6,6	1,3	7,9	0,860	0,0	0,86	29,1
E-D	1,010	1,01	1,01	1,5	29,3	33,2	32,6	40	1,21	7,3	1,5	8,7	0,473	3,0	0,47	26,5
C01-D	0,420	0,42	0,42	1,5	18,9	21,2	20,4	25	1,28	9,7	1,9	11,6	1,264	0,0	1,26	28,7
D-C	1,430	1,43	1,43	1,5	34,8	42	40,8	50	1,09	7,5	1,5	8,9	0,308	3,0	0,31	26,7
C05-C	0,370	0,37	0,37	1,5	17,7	21,2	20,4	25	1,13	6,5	1,3	7,8	0,675	0,0	0,67	29,3
C-B	1,800	1,80	1,80	1,5	39,1	42	40,8	50	1,38	34,8	7,0	41,8	2,152	3,0	2,15	24,8
C06-B	0,170	0,17	0,17	1,5	12	13,2	16,2	20	0,82	5,0	1,0	6,0	0,400	0,0	0,40	29,6
B-A	1,970	1,97	1,97	1,5	40,9	42	51,4	63	0,95	14,2	2,8	17,0	0,342	3,0	0,34	26,7
C07-A	0,240	0,24	0,24	1,5	14,3	16,6	16,2	20	1,16	5,0	1,0	6,0	0,732	0,0	0,73	29,3
A-COLECTOR	2,210	2,21	2,21	1,5	43,3	50	51,4	63	1,07	16,0	3,2	19,2	0,473	3,0	0,47	26,5

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL 01</b>																
C14-C	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	25	1,35	38,4	7,7	46,0	5,424	3,8	5,42	20,8
C13-C	0,370	0,37	0,37	1,5	17,7	21,2	20,4	25	1,13	4,6	0,9	5,5	0,480	3,8	0,48	25,7
C-B	1,660	1,66	1,66	1,5	37,5	42	40,8	50	1,27	1,7	0,3	2,0	0,089	3,8	0,09	26,1
C12-F	0,380	0,38	0,38	1,5	18	21,2	20,4	25	1,16	6,4	1,3	7,6	0,697	3,8	0,70	25,5
C10-F	0,390	0,39	0,39	1,5	18,2	21,2	20,4	25	1,19	12,6	2,5	15,2	1,446	3,8	1,45	24,8
F-E	0,770	0,77	0,77	1,5	25,6	26,6	26,2	32	1,43	20,5	4,1	24,6	2,356	3,8	2,36	23,8
C09-E	0,390	0,39	0,39	1,5	18,2	21,2	20,4	25	1,19	4,2	0,8	5,0	0,481	3,8	0,48	25,7
E-D	1,160	1,16	1,16	1,5	31,4	33,2	32,6	40	1,39	3,9	0,8	4,7	0,325	3,8	0,33	25,9
C15-H	0,320	0,32	0,32	1,5	16,5	16,6	20,4	25	0,98	36,4	7,3	43,7	2,948	3,8	2,95	23,3
C16-H	0,310	0,31	0,31	1,5	16,2	16,6	16,2	20	1,50	5,0	1,0	5,9	1,134	3,8	1,13	25,1
H-G	0,630	0,63	0,63	1,5	23,1	26,6	26,2	32	1,17	9,3	1,9	11,2	0,751	3,8	0,75	25,4
C11-G	0,450	0,45	0,45	1,5	19,5	21,2	20,4	25	1,38	27,0	5,4	32,4	3,971	3,8	3,97	22,2
G-D	1,1	1,08	1,08	1,5	30,3	33,2	32,6	40	1,29	13,6	2,7	16,3	0,997	3,8	1,00	25,2
D-B	2,240	2,24	2,24	1,5	43,6	50	51,4	63	1,08	6,9	1,4	8,3	0,209	3,8	0,21	26,0
B-A	3,1	3,05	3,05	1,5	50,9	60	51,4	63	1,47	3,6	0,7	4,3	0,185	3,8	0,18	26,0
C08-A	0,5	0,48	0,48	1,5	20,2	21,2	20,4	25	1,47	4,7	0,9	5,6	0,766	3,8	0,77	25,4
A-COLECTOR	3,5	3,53	3,53	1,5	54,7	60	61,4	75	1,19	32,9	6,6	39,5	0,949	3,8	0,95	25,3

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL-02.1</b>																
C26-E	0,530	0,53	0,53	1,5	21,2	26,6	26,2	<b>32</b>	0,98	8,5	1,7	10,2	0,507	7,6	0,51	21,9
C27-E	0,300	0,30	0,30	1,4	16,5	16,6	20,4	<b>25</b>	0,92	4,8	1,0	5,8	0,347	7,6	0,35	22,1
E-D	0,830	0,83	0,83	1,5	26,5	26,6	32,6	<b>40</b>	0,99	7,7	1,5	9,2	0,357	11,4	0,36	18,2
C25-D	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	<b>25</b>	1,35	5,5	1,1	6,6	0,778	7,6	0,78	21,6
D-C	1,270	1,27	1,27	1,5	32,8	33,2	40,8	<b>50</b>	0,97	25,3	5,1	30,4	0,850	11,4	0,85	17,8
C28-C	0,400	0,40	0,40	1,5	18,4	21,2	20,4	<b>25</b>	1,22	4,9	1,0	5,9	0,586	7,6	0,59	21,8
C-B	1,830	1,83	1,83	1,5	39,4	42	40,8	<b>50</b>	1,40	1,8	0,4	2,2	0,116	11,4	0,12	18,5
C24-B	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	<b>25</b>	1,35	5,7	1,1	6,8	0,806	7,6	0,81	21,6
B-A	2,110	2,11	2,11	1,5	42,3	50	51,4	<b>63</b>	1,02	4,8	1,0	5,8	0,131	11,4	0,13	18,5
C22-F	0,360	0,36	0,36	1,5	17,5	21,2	20,4	<b>25</b>	1,10	13,3	2,7	16,0	1,324	7,6	1,32	21,1
C23-F	0,470	0,47	0,47	1,5	20	21,2	20,4	<b>25</b>	1,44	5,8	1,2	7,0	0,920	7,6	0,92	21,5
F-A	0,830	0,83	0,83	1,5	26,5	26,6	32,6	<b>40</b>	0,99	22,3	4,5	26,7	1,031	11,4	1,03	17,6
A-COLECTOR	2,9	2,94	2,94	1,5	50	60	51,4	<b>63</b>	1,42	62,4	12,5	74,9	3,040	11,4	3,04	15,6

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL-02.2</b>																
C21-C	0,280	0,28	0,28	1,4	16,3	16,6	20,4	<b>25</b>	0,86	10,8	2,2	13,0	0,692	7,6	0,69	21,7
C20-C	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	<b>25</b>	1,35	5,7	1,1	6,8	0,806	7,6	0,81	21,6
C-B	0,720	0,72	0,72	1,5	24,7	26,6	26,2	<b>32</b>	1,34	18,6	3,7	22,3	1,897	11,4	1,90	16,7
C19-B	0,300	0,30	0,30	1,4	16,5	16,6	20,4	<b>25</b>	0,92	5,7	1,1	6,8	0,412	7,6	0,41	22,0
B-A	1,020	1,02	1,02	1,5	29,4	33,2	32,6	<b>40</b>	1,22	13,4	2,7	16,0	0,888	11,4	0,89	17,7
C17-D	0,550	0,55	0,55	1,5	21,6	26,6	26,2	<b>32</b>	1,02	20,4	4,1	24,5	1,299	7,6	1,30	21,1
C18-D	0,630	0,63	0,63	1,5	23,1	26,6	26,2	<b>32</b>	1,17	5,7	1,1	6,8	0,460	7,6	0,46	21,9
D-A	1,180	1,18	1,18	1,5	31,6	33,2	32,6	<b>40</b>	1,41	14,2	2,8	17,1	1,221	11,4	1,22	17,4
A-COLECTOR	2,200	2,20	2,20	1,5	43,2	50	51,4	<b>63</b>	1,06	44,3	8,9	53,2	1,299	11,4	1,30	17,3

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL-03.1</b>																
C39-D	0,270	0,27	0,27	1,3	16,3	16,6	20,4	<b>25</b>	0,83	12,5	2,5	15,0	0,752	11,4	0,75	17,8
C37-D	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	<b>25</b>	1,35	5,5	1,1	6,6	0,778	11,4	0,78	17,8
D-C	0,710	0,71	0,71	1,5	24,5	26,6	26,2	<b>32</b>	1,32	25,0	5,0	30,0	2,488	15,2	2,49	12,3
C40-C	0,580	0,58	0,58	1,5	22,2	26,6	26,2	<b>32</b>	1,08	4,9	1,0	5,9	0,342	11,4	0,34	18,3
C-B	1,290	1,29	1,29	1,5	33,1	33,2	40,8	<b>50</b>	0,99	1,9	0,4	2,3	0,066	15,2	0,07	14,7
C36-B	0,440	0,44	0,44	1,5	19,3	21,2	20,4	<b>25</b>	1,35	5,5	1,1	6,6	0,778	11,4	0,78	17,8
B-A	1,730	1,73	1,73	1,5	38,3	42	40,8	<b>50</b>	1,32	4,8	1,0	5,8	0,277	15,2	0,28	14,5
C34-E	0,360	0,36	0,36	1,5	17,5	21,2	20,4	<b>25</b>	1,10	12,7	2,5	15,2	1,264	11,4	1,26	17,3
C35-E	0,470	0,47	0,47	1,5	20	21,2	20,4	<b>25</b>	1,44	5,5	1,1	6,6	0,873	11,4	0,87	17,7
E-A	0,830	0,83	0,83	1,5	26,5	26,6	32,6	<b>40</b>	0,99	22,4	4,5	26,9	1,038	15,2	1,04	13,8
A-COLECTOR	2,560	2,56	2,56	1,5	46,6	50	51,4	<b>63</b>	1,23	63,5	12,7	76,2	2,427	15,2	2,43	12,4

Tramo	Qtot	Qinst	Qins	V	Dcálculo	D	D	DN	V	L	Leq	Ltot	Pc	H	SPc	Pf
	l/s	l/s	l/s	m/s	mm	PP20	mm	mm	m/s	m	m	m	mcda	m	mcda	mcda
<b>NIVEL-03.2</b>																
C38-E	0,340	0,34	0,34	1,5	17	21,2	20,4	<b>25</b>	1,04	11,6	2,3	13,9	1,044	11,4	1,04	17,6
C29-E	0,550	0,55	0,55	1,5	21,6	26,6	26,2	<b>32</b>	1,02	4,6	0,9	5,5	0,292	11,4	0,29	18,3
E-D	0,890	0,89	0,89	1,5	27,5	33,2	32,6	<b>40</b>	1,07	16,0	3,2	19,2	0,838	15,2	0,84	14,0
C30-D	0,470	0,47	0,47	1,5	20	21,2	20,4	<b>25</b>	1,44	5,7	1,1	6,8	0,905	11,4	0,90	17,7
D-A	1,360	1,36	1,36	1,5	34	42	40,8	<b>50</b>	1,04	14,2	2,8	17,1	0,539	15,2	0,54	14,3
C33-C	0,490	0,49	0,49	1,5	20,4	21,2	26,2	<b>32</b>	0,91	20,1	4,0	24,1	1,045	11,4	1,05	17,6
C32-C	0,310	0,31	0,31	1,4	16,8	21,2	20,4	<b>25</b>	0,95	5,7	1,1	6,8	0,437	11,4	0,44	18,2
C-B	0,800	0,80	0,80	1,5	26,1	26,6	26,2	<b>32</b>	1,48	19,3	3,9	23,2	2,367	15,2	2,37	12,4
C31-B	0,320	0,32	0,32	1,5	16,5	16,6	20,4	<b>25</b>	0,98	5,7	1,1	6,8	0,462	11,4	0,46	18,1
B-A	1,120	1,12	1,12	1,5	30,8	33,2	32,6	<b>40</b>	1,34	3,4	0,7	4,1	0,266	15,2	0,27	14,5
A-COLECTOR	2,480	2,48	2,48	1,5	45,9	50	51,4	<b>63</b>	1,20	48,8	9,8	58,5	1,765	15,2	1,76	13,0

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA

## CÁLCULOS VENTILACIÓN

### 1. UTA-01

NIVEL-03								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Aula Técnica	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula Técnica	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	14,07	1,95	27,49
Aula Informática A	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	1,59	3,04	4,83
Aula 3º ESO D	4185	7,75	0,15	0,3	0,50	10,30	1,78	18,38
Taller Info + TELECO	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,54	2,51	21,42
Taller Info + TELECO	930	5,17	0,05	0,2	0,25	8,54	1,37	11,66
Taller Info + TELECO	1395	5,17	0,08	0,25	0,30	8,15	1,11	9,08
Taller Inst. y Rep EQ. Inf.	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,54	2,51	21,42
Taller Inst. y Rep EQ. Inf.	930	5,17	0,05	0,2	0,25	8,54	1,37	11,66
Taller Inst. y Rep EQ. Inf.	1395	5,17	0,08	0,25	0,30	9,26	1,11	10,32
Aula Informática B	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	11,58	2,76	31,92
Aula Informática B	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	7,77	1,95	15,18
Tramo B	4185	7,75	0,15	0,3	0,50	2,94	1,78	5,25
Tramo A	8370	8,86	0,26	0,35	0,75	5,13	1,78	9,13

NIVEL-02								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Aula Grado Medio	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula Grado Medio	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	14,07	1,95	27,49
Aula Proy Colaborativos 1	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	11,58	2,76	31,92
Aula Proy Colaborativos 1	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	6,50	1,95	12,70
Aula 1º ESO D	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula 1º ESO D	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	7,75	1,95	15,14
Tramo C	4185	7,75	0,15	0,3	0,50	10,30	1,78	18,38
Aula Taller TEC. A	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,54	2,51	21,42
Aula Taller TEC. A	930	5,17	0,05	0,2	0,25	8,54	1,37	11,66
Aula Taller TEC. A	1395	5,17	0,08	0,25	0,30	8,15	1,11	9,08
Aula Taller TEC. B	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,54	2,51	21,42
Aula Taller TEC. B	930	5,17	0,05	0,2	0,25	8,54	1,37	11,66
Aula Taller TEC. B	1395	5,17	0,08	0,25	0,30	9,19	1,11	10,24
Aula Proy Colaborativos 2	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	11,58	2,76	31,92
Aula Proy Colaborativos 2	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	7,86	1,95	15,36
Tramo B	4185	7,75	0,15	0,3	0,50	2,83	1,78	5,05
Tramo A	8370	8,86	0,26	0,35	0,75	6,09	1,78	10,84



NIVEL-01								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
GYM-1	522	6,44	0,02	0,15	0,15	2,95	3,16	9,32
GYM-2	1044	7,25	0,04	0,2	0,20	3,00	3,00	9,00
GYM-3	1566	8,70	0,05	0,2	0,25	2,98	3,87	11,53
GYM-4	2088	8,29	0,07	0,2	0,35	3,00	2,99	8,97
GYM-5	2610	8,06	0,09	0,2	0,45	27,18	2,52	68,48

NIVEL-00								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Prof. ED. FÍSICA	90	2,50	0,01	0,1	0,10	7,16	0,71	5,11
FISIOTERAPIA	90	2,50	0,01	0,1	0,10	7,54	0,71	5,38
Tramo A	180	5,00	0,01	0,1	0,10	5,30	2,85	15,13

PATINILLO								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Planta Sótano	180	5,00	0,01	0,1	0,10	4,20	2,85	11,99
Planta Baja	2790	6,33	0,12	0,35	0,35	4,20	1,31	5,48
Planta 1ª	9765	7,53	0,36	0,6	0,60	4,20	1,08	4,54
Planta 2ª	15345	6,66	0,64	0,8	0,80	6,20	0,63	3,92

## 2. UTA-02

NIVEL-03								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Laboratorio A	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	8,18	2,76	22,55
Laboratorio A	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	10,26	1,95	20,05
Laboratorio B	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	6,41	3,04	19,48
Aula 3º ESO C	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula 3º ESO C	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	16,23	1,95	31,71
Aula 3º ESO B	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	8,95	3,04	27,19
Aula 3º ESO A	4185	8,61	0,14	0,3	0,45	4,33	2,32	10,03
Aula 4º ESO D	5580	8,86	0,18	0,35	0,50	24,95	2,15	53,63
Tramo A	8370	7,95	0,29	0,45	0,65	3,98	1,34	5,33

NIVEL-02								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Aula Taller Tec. Bach	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,36	2,51	20,97
Aula Taller Tec. Bach	465	5,74	0,02	0,15	0,15	8,36	2,51	20,97
Aula Taller Tec. Bach	1395	5,17	0,08	0,25	0,30	16,15	1,11	17,99
Aula 1º ESO C	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula 1º ESO C	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	16,21	1,95	31,67
Aula 1º ESO B	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	8,95	3,04	27,19
Aula 1º ESO A	4185	8,61	0,14	0,3	0,45	4,74	2,32	10,98
Aula 2º ESO D	5580	8,86	0,18	0,35	0,50	24,87	2,15	53,46
Tramo A	6975	8,81	0,22	0,4	0,55	3,98	1,89	7,54

NIVEL-01								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Departamento 10	90	2,50	0,01	0,1	0,10	8,23	0,71	5,87
Departamento 11	180	5,00	0,01	0,1	0,10	0,25	2,85	0,71
Departamento 09	270	2,50	0,03	0,15	0,20	3,96	0,41	1,64
Departamento 08	360	3,33	0,03	0,15	0,20	0,45	0,73	0,33
Departamento 12	450	4,17	0,03	0,15	0,20	3,52	1,15	4,04
Departamento 07	540	4,00	0,04	0,15	0,25	1,17	0,95	1,11
Departamento 13	630	4,67	0,04	0,15	0,25	2,77	1,29	3,59
Departamento 06	720	5,33	0,04	0,15	0,25	1,63	1,69	2,76
Departamento 14	810	5,00	0,05	0,15	0,30	2,05	1,37	2,80
Departamento 05	900	5,56	0,05	0,15	0,30	2,66	1,69	4,48
Departamento 15	990	6,11	0,05	0,15	0,30	1,30	2,04	2,65
Departamento 04	1080	6,67	0,05	0,15	0,30	3,40	2,43	8,25
Departamento 16	1170	7,22	0,05	0,15	0,30	0,55	2,85	1,57
Departamento 03	1260	7,78	0,05	0,15	0,30	4,10	3,30	13,55
Departamento 02	1350	8,33	0,05	0,15	0,30	3,77	3,79	14,30
Departamento 01	1440	8,89	0,05	0,15	0,30	14,97	4,32	64,60
Conserjería	1530	9,44	0,05	0,15	0,30	8,39	4,87	40,87
Sala de Profesores	675	6,25	0,03	0,15	0,20	3,80	2,58	9,81

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Sala de Profesores	1350	7,50	0,05	0,2	0,25	3,80	2,88	10,93
Sala de Profesores	2025	7,03	0,08	0,2	0,40	32,57	2,03	65,96
Secretaría	2250	7,81	0,08	0,2	0,40	1,58	2,50	3,95
Tramo A	3780	8,75	0,12	0,3	0,40	5,24	2,53	13,26

PATINILLO								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Planta BAJA	2340	7,22	0,09	0,3	0,30	4,20	1,98	8,34
Planta 1ª	9315	7,19	0,36	0,6	0,60	4,20	0,98	4,13
Planta 2ª	16290	6,26	0,72	0,85	0,85	10,80	0,53	5,69

### 3. UTA-03

NIVEL-03								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Laboratorio C	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	8,17	2,76	22,52
Laboratorio C	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	8,06	1,95	15,75
Aula Des. A	2115	8,39	0,07	0,2	0,35	4,65	3,07	14,27
Aula Des. B	2835	7,88	0,10	0,25	0,40	12,88	2,25	29,03
Aula Mús. ESO A	4230	8,70	0,14	0,3	0,45	7,99	2,37	18,90
Aula Info Bach	810	1,50	0,15	0,15	0,25	1,21	0,13	0,16
Aula Info Bach	810	1,50	0,15	0,15	0,25	9,25	0,13	1,24
Aula Info Bach	1620	6,43	0,07	0,2	0,35	9,56	1,80	17,21
Aula Mús. ESO B	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,81	2,76	21,53
Aula Mús. ESO B	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	7,64	1,95	14,93
Aula Mus. ESO B	3015	6,20	0,14	0,3	0,45	1,00	1,20	1,20
Tramo B	7245	8,21	0,25	0,35	0,70	2,21	1,58	3,49
Aula 4º ESO C	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula 4º ESO C	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	16,17	1,95	31,60
Aula 4º ESO B	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	8,85	3,04	26,89
Aula 4º ESO A	4185	8,61	0,14	0,3	0,45	5,19	2,32	12,02
Aula 2º BACH B	810	6,00	0,04	0,15	0,25	4,06	2,14	8,69
Aula 2º BACH B	810	6,00	0,04	0,15	0,25	4,91	2,14	10,51
Aula 2º BACH B	1620	7,50	0,06	0,2	0,30	7,24	2,64	19,08
Aula 2º BACH A	810	6,00	0,04	0,15	0,25	1,22	2,14	2,61
Aula 2º BACH A	810	6,00	0,04	0,15	0,25	9,60	2,14	20,54
Aula 2º BACH A	1620	7,50	0,06	0,2	0,30	14,76	2,64	38,89
Tramo A	7425	8,42	0,25	0,35	0,70	16,48	1,66	27,34

NIVEL-02								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Aula 2º ESO C	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	7,98	2,76	22,00
Aula 2º ESO C	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	16,11	1,95	31,48
Aula 2º ESO B	2790	8,86	0,09	0,25	0,35	8,95	3,04	27,19
Aula 2º ESO A	4185	8,61	0,14	0,3	0,45	5,19	2,32	12,02
Aula 1º BACH. A	810	6,00	0,04	0,15	0,25	4,01	2,14	8,58
Aula 1º BACH. A	810	6,00	0,04	0,15	0,25	4,86	2,14	10,40
Aula 1º BACH. A	1620	6,43	0,07	0,2	0,35	7,54	1,80	13,58
Aula 1º BACH. B	810	6,00	0,04	0,15	0,25	1,17	2,14	2,50
Aula 1º BACH. B	810	6,00	0,04	0,15	0,25	9,56	2,14	20,45
Aula 1º BACH. B	1620	6,43	0,07	0,2	0,35	14,96	1,80	26,94
Tramo A	7425	8,42	0,25	0,35	0,70	16,18	1,66	26,84
		#iDIV/0!	0,00	0	0,40	3,85	#iDIV/0!	#iDIV/0!
Diversificación A	720	6,67	0,03	0,15	0,20	11,85	2,94	34,80
Diversificación B	1440	8,00	0,05	0,2	0,25	4,65	3,27	15,22
Diversificación C	2160	8,00	0,08	0,25	0,30	4,65	2,67	12,42
Diversificación D	2880	7,62	0,11	0,3	0,35	12,63	2,05	25,85
Aula Plástica A	4275	8,80	0,14	0,3	0,45	8,09	2,42	19,55

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aula Dibujo	697,5	6,46	0,03	0,15	0,20	10,98	2,76	30,26
Aula Dibujo	1395	6,46	0,06	0,2	0,30	7,92	1,95	15,48
Aula Plástica B	2790	5,74	0,14	0,3	0,45	1,00	1,03	1,03
Tramo B	7065	8,01	0,25	0,35	0,70	2,36	1,50	3,54

NIVEL-01								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Biblioteca 1	1260	5,60	0,06	0,25	0,25	7,43	1,43	10,64
Biblioteca 2	1890	6,00	0,09	0,25	0,35	3,76	1,39	5,24
Biblioteca 3	2520	6,22	0,11	0,25	0,45	2,37	1,33	3,16
Biblioteca 4	630	2,80	0,06	0,25	0,25	2,27	0,36	0,81
Biblioteca 5	3150	6,48	0,14	0,3	0,45	16,87	1,31	22,13
SUM-1	1157,14	5,14	0,06	0,25	0,25	2,70	1,21	3,26
SUM-2	2314,29	8,57	0,08	0,25	0,30	2,70	3,07	8,28
SUM-3	3471,42	8,04	0,12	0,3	0,40	2,75	2,13	5,87
SUM-4	4628,56	8,57	0,15	0,3	0,50	2,75	2,18	6,00
SUM-5	5785,7	8,93	0,18	0,3	0,60	2,70	2,18	5,88
SUM-6	6942,84	8,57	0,23	0,3	0,75	1,73	1,81	3,14
SUM-7	1157,14	5,14	0,06	0,25	0,25	1,44	1,21	1,74
SUM-8	8100	8,04	0,28	0,35	0,80	15,35	1,42	21,83
CAF-1	362,5	4,48	0,02	0,15	0,15	3,39	1,52	5,17
CAF-2	725	6,71	0,03	0,15	0,20	3,44	2,98	10,24
CAF-3	1087,5	8,06	0,04	0,15	0,25	2,01	3,86	7,75
CAF-4	362,5	4,48	0,02	0,15	0,15	1,96	1,52	2,99
CAF-5	1450	8,06	0,05	0,2	0,25	3,99	3,32	13,24
Tramo B	9550	7,98	0,33	0,35	0,95	11,01	1,30	14,30
Tramo A	12700	8,76	0,40	0,35	1,15	5,58	1,44	8,04

PATINILLO								
TRAMO	CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/s)	SECCION (m2)	ALTO (A) (m)	ANCHO (B) (m)	LONGITUD (m)	AP.unit Pa	AP.tramo Pa
Planta BAJA	12700	7,20	0,49	0,7	0,70	4,20	0,85	3,55
Planta 1ª	14905	6,47	0,64	0,8	0,80	4,20	0,60	2,51
Planta 2ª	26380	6,65	1,10	1,05	1,05	5,60	0,48	2,69

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA



## DEMANDA ENERGÉTICA

### 1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

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

Zonas habitables	$S_u$	$D_{cal}$		$D_{ref}$	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
INSTITUTO	7543.45	15.87	0.00	173190.76	22.96
	<b>7543.45</b>	15.87	<b>0.00</b>	173190.76	<b>22.96</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

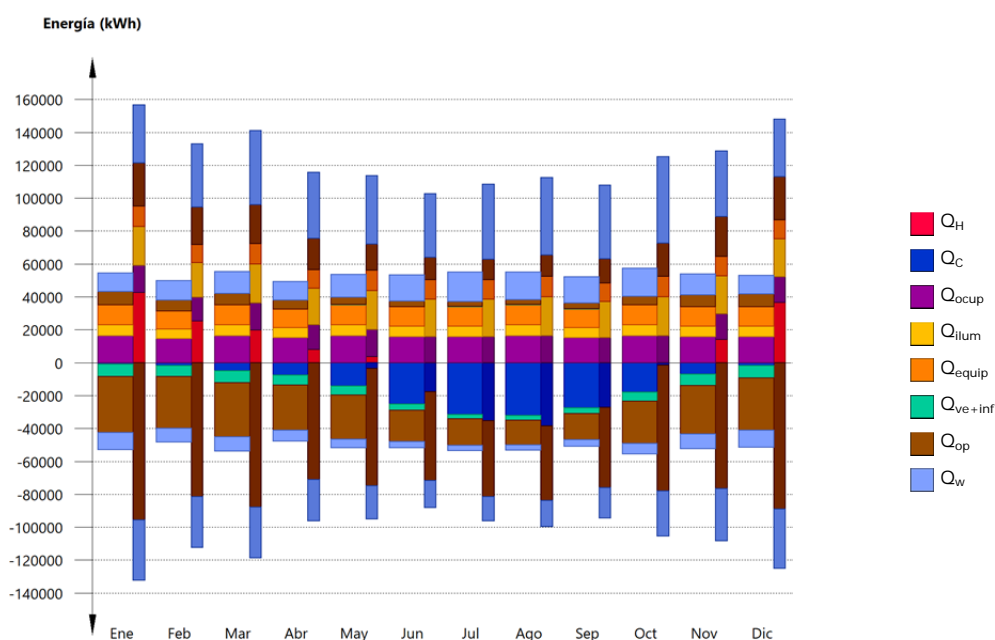
$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

### 2. RESULTADOS MENSUALES

#### 2.1. BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO

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



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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> .año)
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
$Q_{op}$	7919.0	6562.1	6734.7	5516.0	4375.4	3420.5	3038.0	3023.4	3493.3	5039.6	7162.0	8004.9		
	33960.2	31383.1	32992.6	27319.6	26843.4	19231.9	16137.6	15118.0	16035.9	25617.6	29332.5	31884.3	241568.09	-32.02
$Q_w$	11378.8	12057.4	13405.8	11225.7	13781.6	15967.9	17849.5	16496.8	16061.7	16969.4	12760.4	11135.1		
	10437.0	-8526.2	-8486.0	-6744.9	-5246.6	-3757.0	-3076.3	-3177.8	-3930.9	-6489.9	-8934.0	10428.2	89855.03	11.91
$Q_{ve+inf}$	6.9	20.6	46.1	33.1	109.6	138.8	282.3	216.7	124.0	31.2	17.1	7.8		
	-7650.2	-6662.5	-7063.8	-6257.4	-5406.2	-3507.5	-2755.5	-2877.5	-3209.6	-5476.9	-6892.1	-7437.5	-64162.42	-8.51
$Q_{equip}$	12220.4	10862.6	12220.4	11315.2	12220.4	11767.8	11767.8	12220.4	11315.2	12220.4	11767.8	11767.8	141665.99	18.78
$Q_{ilum}$	6677.9	5935.9	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	77413.85	10.26
$Q_{ocup}$	16290.7	14480.6	16290.7	15084.0	16290.7	15687.3	15687.3	16290.7	15084.0	16290.7	15687.3	15687.3	188851.28	25.04
$Q_H$	15.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15.87	0.00
$Q_C$	-855.6	1843.5	5142.3	7535.0	14238.6	25327.2	31440.3	32145.2	27642.7	18054.4	7145.2	1820.7	173190.76	-22.96
$Q_{HC}$	871.5	1843.5	5142.3	7535.0	14238.6	25327.2	31440.3	32145.2	27642.7	18054.4	7145.2	1820.7	173206.62	22.96

donde:

$Q_{op}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_w$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ve+inf}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{equip}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ilum}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ocup}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>.año.

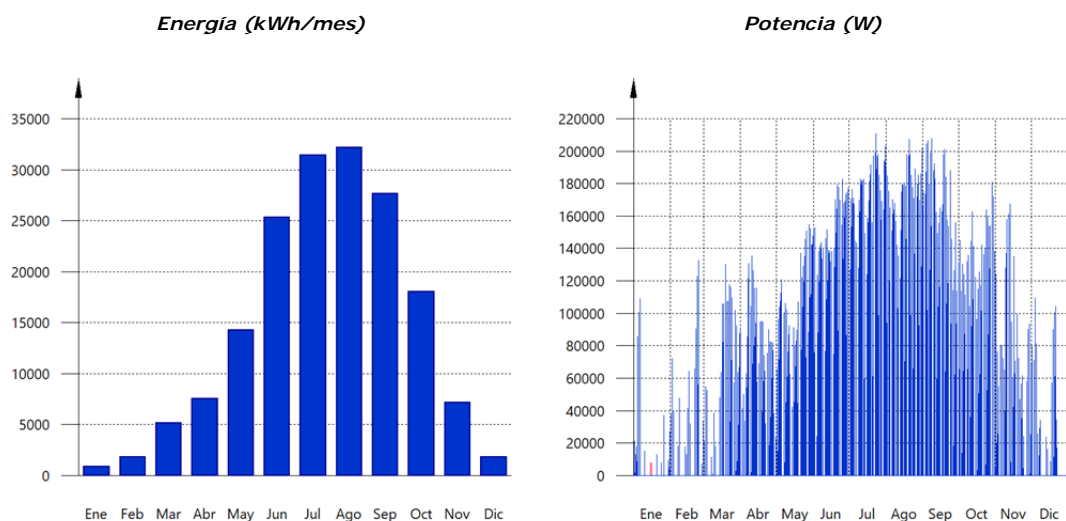
$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

## 2.2. DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL

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



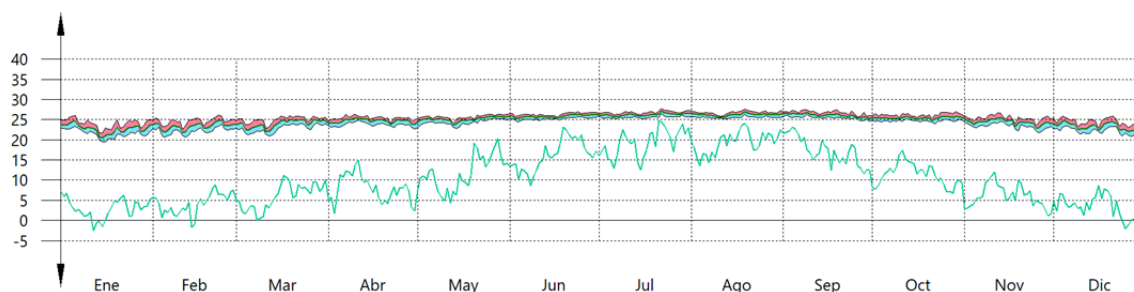


## 2.3. EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA

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

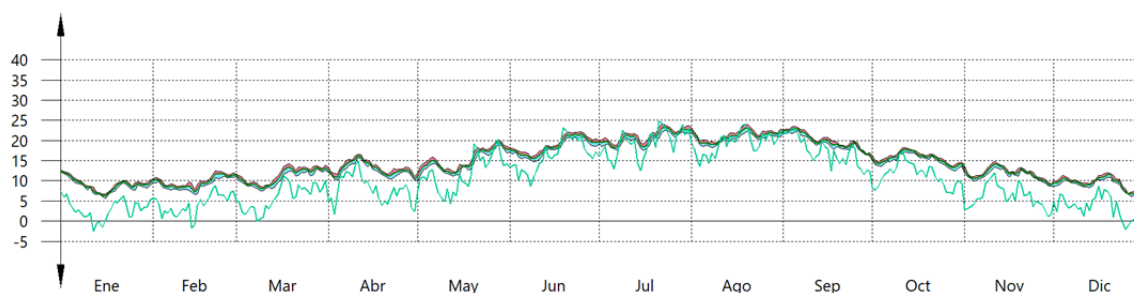
### INSTITUTO

Temperatura (°C)



### ZONAS NO HABITABLES

Temperatura (°C)



## 2.4. BALANCE ENERGÉTICO

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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m².año)	
INSTITUTO (A <sub>r</sub> = 7543.45 m²; V = 22798.16 m³)														
Q <sub>Op</sub>	6686.3	5565.2	5702.7	4565.7	3679.6	2893.6	2578.7	2571.7	2948.7	4246.5	6068.5	6815.5	250465.05	-33.20
	33954.2	31362.5	32943.9	27281.6	26718.4	19076.5	15863.2	14898.7	15910.3	25584.6	29315.9	31877.7		
Q <sub>W</sub>	11339.9	12006.5	13323.3	11134.2	13669.2	15856.1	17732.7	16384.0	15973.9	16895.7	12717.1	11100.7	89008.57	11.80
	-10423.9	-8515.2	-8475.0	-6735.4	-5239.4	-3750.9	-3070.7	-3171.9	-3924.2	-6480.5	-8922.3	10415.4		
Q <sub>ve+inf</sub>	--	--	--	--	--	4.9	38.3	23.2	14.2	--	--	--	-54331.33	-7.20
	-6381.9	-5621.6	-5957.8	-5220.3	-4621.6	-2891.5	-2210.8	-2336.1	-2585.7	-4611.6	-5755.3	-6217.7		
Q <sub>equip</sub>	12220.4	10862.6	12220.4	11315.2	12220.4	11767.8	11767.8	12220.4	11315.2	12220.4	11767.8	11767.8	141665.99	18.78
Q <sub>ilum</sub>	6677.9	5935.9	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	77413.85	10.26
Q <sub>ocup</sub>	16290.7	14480.6	16290.7	15084.0	16290.7	15687.3	15687.3	16290.7	15084.0	16290.7	15687.3	15687.3	188851.28	25.04
Q <sub>H</sub>	15.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15.87	0.00
Q <sub>C</sub>	-855.6	1843.5	5142.3	7535.0	14238.6	25327.2	31440.3	32145.2	27642.7	18054.4	7145.2	1820.7	173190.76	-22.96
Q <sub>HC</sub>	871.5	1843.5	5142.3	7535.0	14238.6	25327.2	31440.3	32145.2	27642.7	18054.4	7145.2	1820.7	173206.62	22.96

### ZONAS NO HABITABLES ( $A_t = 233.47 \text{ m}^2$ ; $V = 677.88 \text{ m}^3$ )

$Q_{op}$	1232.7	996.9	1032.0	950.3	695.8	526.9	459.3	451.7	544.7	793.1	1093.5	1189.4	8896.96	38.11
	-5.9	-20.7	-48.7	-38.0	-125.0	-155.4	-274.4	-219.3	-125.6	-33.0	-16.6	-6.7		
$Q_w$	38.9	50.9	82.5	91.5	112.4	111.8	116.8	112.8	87.8	73.7	43.3	34.4	846.46	3.63
	-13.1	-11.0	-11.0	-9.5	-7.2	-6.2	-5.5	-5.9	-6.7	-9.4	-11.8	-12.8		
$Q_{ve+inf}$	6.9	20.6	46.1	33.1	109.6	133.9	244.0	193.5	109.8	31.2	17.1	7.8	-9831.09	-42.11
	-1268.3	-1040.9	-1105.9	-1037.1	-784.5	-616.0	-544.7	-541.3	-623.9	-865.3	-1136.9	-1219.8		
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{ilum}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{ocup}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

$A_t$ : Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.

$Q_{op}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_w$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ve+inf}$ : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{equip}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ilum}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{ocup}$ : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>.año.

### 3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

#### 3.1. AGRUPACIÓN DE RECINTOS

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

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	η (%)	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. medi a (°C)	T <sup>a</sup> refrig. medi a (°C)
<b>INSTITUTO</b> (Zona habitable)											
AULA 1	59.97	167.31	75.00	0.80	1501.42	947.88	1126.29	--	600.69	20.0	25.0
AULA 2	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 3	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 4	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 5	60.09	167.64	75.00	0.80	1504.42	949.77	1128.54	--	601.89	20.0	25.0
AULA 6	60.35	168.36	75.00	0.80	1510.86	953.84	1133.37	--	604.46	20.0	25.0
AULA 7	60.36	168.41	75.00	0.80	1511.22	954.07	1133.64	--	604.61	20.0	25.0
AULA 8	60.20	167.96	75.00	0.80	1507.23	951.54	1130.64	--	603.01	20.0	25.0
AULA 9	60.36	168.38	75.00	0.80	1511.03	953.95	1133.50	--	604.53	20.0	25.0
AULA10	70.51	196.70	75.00	0.80	1765.15	1114.38	1324.12	--	706.20	20.0	25.0
AULA11	83.21	232.13	75.00	0.80	2083.07	1315.09	1562.61	--	833.39	20.0	25.0
TALLER 1	120.59	336.44	75.00	0.80	3019.09	1906.02	2264.77	--	1207.88	20.0	25.0
TALLER 2	120.56	336.35	75.00	0.80	3018.34	1905.54	2264.20	--	1207.57	20.0	25.0
TALLER 3	120.55	336.31	75.00	0.80	3018.00	1905.33	2263.95	--	1207.44	20.0	25.0
TALLER 4	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.68	952.46	1131.73	--	603.59	20.0	25.0
TALLER 5	60.32	168.29	75.00	0.80	1510.21	953.43	1132.88	--	604.20	20.0	25.0
TALLER 6	78.94	220.23	75.00	0.80	1976.32	1247.69	1482.53	--	790.68	20.0	25.0
TALLER 7	141.22	393.97	75.00	0.80	3535.42	2231.99	2652.09	--	1414.45	20.0	25.0
AULA P 1	30.12	84.02	75.00	0.80	754.02	476.03	565.63	--	301.67	20.0	25.0
AULA P 2	30.14	84.08	75.00	0.80	754.54	476.36	566.02	--	301.88	20.0	25.0
AULA P 3	30.14	84.08	75.00	0.80	754.53	476.35	566.01	--	301.87	20.0	25.0
AULA P 4	30.07	83.90	75.00	0.80	752.88	475.31	564.77	--	301.21	20.0	25.0
CIRCULACIONES	530.31	2197.24	75.00	0.80	13276.32	8381.63	9959.20	--	5311.58	20.0	25.0
ASEOS 1	15.86	44.40	75.00	0.80	397.01	250.64	297.82	--	158.84	20.0	25.0
ASEOS 2	15.86	44.40	75.00	0.80	397.03	250.66	297.83	--	158.84	20.0	25.0
ASEOS 3	16.76	46.92	75.00	0.80	419.49	264.84	314.68	--	167.83	20.0	25.0
ASEOS 4	16.75	46.91	75.00	0.80	419.41	264.78	314.62	--	167.80	20.0	25.0
AULA 1	59.97	167.31	75.00	0.80	1501.42	947.88	1126.29	--	600.69	20.0	25.0
AULA 2	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 3	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 4	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60	20.0	25.0
AULA 5	60.09	167.64	75.00	0.80	1504.42	949.77	1128.54	--	601.89	20.0	25.0
AULA 6	60.35	168.36	75.00	0.80	1510.86	953.84	1133.37	--	604.46	20.0	25.0
AULA 7	60.36	168.41	75.00	0.80	1511.22	954.07	1133.64	--	604.61	20.0	25.0
AULA 8	60.20	167.96	75.00	0.80	1507.23	951.54	1130.64	--	603.01	20.0	25.0
AULA 9	60.36	168.38	75.00	0.80	1511.03	953.95	1133.50	--	604.53	20.0	25.0
AULA10	70.51	196.70	75.00	0.80	1765.15	1114.38	1324.12	--	706.20	20.0	25.0
AULA11	83.21	232.13	75.00	0.80	2083.07	1315.09	1562.61	--	833.39	20.0	25.0
TALLER 1	120.59	336.44	75.00	0.80	3019.09	1906.02	2264.77	--	1207.88	20.0	25.0
TALLER 2	120.56	336.35	75.00	0.80	3018.34	1905.54	2264.20	--	1207.57	20.0	25.0

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	$\eta$ (%)	ren <sub>h</sub> (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ilum}$ (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. medi a (°C)	T <sup>a</sup> refrig. medi a (°C)
TALLER 3	60.24	168.07	75.00	0.80	1508.20	952.16	1131.37	--	603.40	20.0	25.0
AULA 13	60.26	168.12	75.00	0.80	1508.68	952.46	1131.73	--	603.59	20.0	25.0
TALLER 6	78.94	220.23	75.00	0.80	1976.32	1247.69	1482.53	--	790.68	20.0	25.0
TALLER 7	69.66	194.33	75.00	0.80	1743.85	1100.93	1308.14	--	697.68	20.0	25.0
AULA P 1	30.14	84.08	75.00	0.80	754.53	476.35	566.01	--	301.87	20.0	25.0
AULA P 2	30.07	83.90	75.00	0.80	752.88	475.31	564.77	--	301.21	20.0	25.0
CIRCULACIONES	503.14	2196.13	75.00	0.80	12596.24	7952.28	9449.04	--	5039.49	20.0	25.0
ASEOS 1	15.86	44.40	75.00	0.80	397.01	250.64	297.82	--	158.84	20.0	25.0
ASEOS 2	15.86	44.40	75.00	0.80	397.03	250.66	297.83	--	158.84	20.0	25.0
ASEOS 3	16.76	46.92	75.00	0.80	419.49	264.84	314.68	--	167.83	20.0	25.0
ASEOS 4	16.75	46.91	75.00	0.80	419.41	264.78	314.62	--	167.80	20.0	25.0
TALLER 4	59.29	165.39	75.00	0.80	1484.22	937.02	1113.39	--	593.81	20.0	25.0
TALLER 5	61.28	170.96	75.00	0.80	1534.14	968.54	1150.83	--	613.78	20.0	25.0
AULA 12	60.32	168.29	75.00	0.80	1510.21	953.43	1132.88	--	604.20	20.0	25.0
TALLER 8	69.66	194.33	75.00	0.80	1743.85	1100.93	1308.14	--	697.68	20.0	25.0
ESCALERAS 1	35.42	154.50	75.00	0.80	886.82	559.87	665.25	--	354.80	20.0	25.0
ESCALERAS 2	63.47	177.71	75.00	0.80	1589.03	1003.19	1192.01	--	635.74	20.0	25.0
ESCALERAS 1	35.42	154.50	75.00	0.80	886.82	559.87	665.25	--	354.80	20.0	25.0
ESCALERAS 2	63.09	176.64	75.00	0.80	1579.46	997.15	1184.83	--	631.91	20.0	25.0
ESCALERAS 1	33.62	149.46	75.00	0.80	841.75	531.41	631.44	--	336.77	20.0	25.0
ESCALERAS 2	62.13	173.96	75.00	0.80	1555.38	981.94	1166.76	--	622.27	20.0	25.0
GIMNASIO	450.75	1257.50	75.00	0.80	11284.59	7124.21	8465.11	--	4514.73	20.0	25.0
SEMINARIO 1	15.74	43.91	75.00	0.80	394.10	248.80	295.63	--	197.09	20.0	25.0
SEMINARIO 2	15.14	42.23	75.00	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51	20.0	25.0
SEMINARIO 3	15.04	41.95	75.00	0.80	376.44	237.65	282.38	--	188.26	20.0	25.0
SEMINARIO 4	15.14	42.23	75.00	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51	20.0	25.0
SEMINARIO 5	15.08	42.06	75.00	0.80	377.44	238.29	283.14	--	188.76	20.0	25.0
SEMINARIO 6	15.14	42.23	75.00	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51	20.0	25.0
SEMINARIO 7	15.08	42.06	75.00	0.80	377.44	238.29	283.14	--	188.76	20.0	25.0
SEMINARIO 8	15.14	42.23	75.00	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51	20.0	25.0
SEMINARIO 9	15.62	43.59	75.00	0.80	391.15	246.94	293.42	--	195.61	20.0	25.0
SEMINARIO10	15.56	43.41	75.00	0.80	389.57	245.94	292.23	--	194.82	20.0	25.0
SEMINARIO11	14.47	40.37	75.00	0.80	362.27	228.71	271.75	--	181.17	20.0	25.0
SEMINARIO12	14.58	40.67	75.00	0.80	365.00	230.43	273.80	--	182.54	20.0	25.0
SEMINARIO13	14.64	40.84	75.00	0.80	366.42	231.33	274.87	--	183.25	20.0	25.0
SEMINARIO14	14.72	41.07	75.00	0.80	368.58	232.69	276.49	--	184.33	20.0	25.0
SEMINARIO15	14.78	41.22	75.00	0.80	369.91	233.53	277.49	--	184.99	20.0	25.0
SEMINARIO16	14.87	41.48	75.00	0.80	372.20	234.98	279.20	--	186.14	20.0	25.0
DESPACHO 1	21.49	59.96	75.00	0.80	538.12	339.73	403.67	--	269.11	20.0	25.0
DESPACHO 2	21.84	60.92	75.00	0.80	546.69	345.13	410.10	--	273.40	20.0	25.0
DESPACHO 3	21.77	60.73	75.00	0.80	545.01	344.08	408.84	--	272.56	20.0	25.0
DESPACHO 4	15.37	42.88	75.00	0.80	384.81	242.94	288.66	--	192.44	20.0	25.0
DESPACHO 5	14.99	41.81	75.00	0.80	375.19	236.87	281.45	--	187.63	20.0	25.0
DESPACHO 6	16.51	46.07	75.00	0.80	413.44	261.01	310.14	--	206.76	20.0	25.0
DESPACHO 7	15.08	42.06	75.00	0.80	377.46	238.30	283.15	--	188.77	20.0	25.0
PROFESORES	98.22	274.01	75.00	0.80	2458.90	1552.36	1844.54	--	1229.69	20.0	25.0
SECRETARIA	52.07	145.25	75.00	0.80	1303.45	822.90	977.78	--	651.85	20.0	25.0
CIRCULACIONES 1	56.23	156.87	75.00	0.80	1407.71	888.72	1055.99	--	563.19	20.0	25.0

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	η (%)	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>a</sup> calef. medi a (°C)	T <sup>a</sup> refrig · medi a (°C)
CIRCULACION ES 2	514.09	1504.78	75.00	0.80	12870.22	8125.25	9654.57	--	5149.10	20.0	25.0
CORTAVIENTOS 1	14.33	39.97	75.00	0.80	358.68	226.44	269.07	--	179.38	20.0	25.0
CORTAVIENTOS 2	14.23	39.71	75.00	0.80	356.33	224.96	267.30	--	178.20	20.0	25.0
SALÓN DE ACTOS	175.44	489.42	75.00	0.80	4392.05	2772.80	3294.69	--	1757.17	20.0	25.0
BIBLIOTECA	154.06	429.81	75.00	0.80	3856.96	2434.98	2893.29	--	1543.09	20.0	25.0
CONSERJERIA	21.74	60.64	75.00	0.80	544.15	343.54	408.20	--	272.13	20.0	25.0
CAFETERIA	60.23	168.04	75.00	0.80	1507.96	952.01	1131.20	--	603.30	20.0	25.0
CAFETERIA 2	6.92	19.32	75.00	0.80	173.32	109.42	130.01	--	86.68	20.0	25.0
ASEOS 1	15.93	44.44	75.00	0.80	398.84	251.79	299.19	--	199.46	20.0	25.0
ASEOS 2	15.86	44.24	75.00	0.80	397.03	250.66	297.83	--	198.56	20.0	25.0
ASEOS 3	17.13	47.78	75.00	0.80	428.77	270.69	321.64	--	214.43	20.0	25.0
ASEOS 4	16.75	46.74	75.00	0.80	419.41	264.78	314.62	--	209.75	20.0	25.0
GIMNASIO	472.24	1317.44	75.00	0.80	11822.47	7463.78	8868.60	--	4729.92	20.0	25.0
CIRCULACION ES	247.30	689.90	75.00	0.80	6191.15	3908.61	4644.28	--	2476.95	20.0	25.0
CIRCULACION ES 2	27.01	75.35	75.00	0.80	676.21	426.90	507.26	--	338.17	20.0	25.0
CORTAVIENTOS	8.18	22.82	75.00	0.80	204.79	129.29	153.62	--	102.42	20.0	25.0
ASEOS 1	33.06	92.56	75.00	0.80	827.65	522.51	620.86	--	413.90	20.0	25.0
ASEOS 2	33.08	92.61	75.00	0.80	828.07	522.78	621.17	--	414.11	20.0	25.0
VESTUARIOS	24.34	68.15	75.00	0.80	609.41	384.74	457.15	--	243.81	20.0	25.0
VESTUARIOS 2	23.50	65.79	75.00	0.80	588.26	371.38	441.28	--	235.35	20.0	25.0
VESTUARIOS 3	12.64	35.40	75.00	0.80	316.51	199.82	237.43	--	126.63	20.0	25.0
VESTUARIOS 4	12.10	33.88	75.00	0.80	302.95	191.26	227.26	--	121.21	20.0	25.0
VESTUARIO 5	15.89	44.50	75.00	0.80	397.85	251.17	298.45	--	159.17	20.0	25.0
VESTUARIO 6	16.94	47.44	75.00	0.80	424.12	267.76	318.15	--	169.68	20.0	25.0
ESCALERA	35.15	98.41	75.00	0.80	879.97	555.54	660.11	--	352.06	20.0	25.0
CIRCULACION ES 3	34.01	95.23	75.00	0.80	851.54	537.59	638.78	--	340.68	20.0	25.0
CIRCULACION ES 4	3.56	9.98	75.00	0.80	89.25	56.35	66.95	--	35.71	20.0	25.0
	<b>7543.45</b>	<b>22798.16</b>	<b>75.00</b>	<b>0.80/0.23</b>	<b>188850.75</b>	<b>119225.52</b>	<b>141665.97</b>	<b>--</b>	<b>77413.82</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

**ZONAS NO HABITABLES** (Zona no habitable)

ASCENSOR	5.49	21.15	--	3.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre
LIMPIEZA 1	3.77	10.57	--	0.50	--	--	--	--	--	
LIMPIEZA 2	3.67	10.29	--	0.50	--	--	--	--	--	
ALMACEN	6.25	17.49	--	1.00	--	--	--	--	--	
ASCENSOR	5.49	21.15	--	3.00	--	--	--	--	--	
LIMPIEZA 1	3.77	10.57	--	0.50	--	--	--	--	--	
LIMPIEZA 2	3.67	10.29	--	0.50	--	--	--	--	--	
ALMACEN	6.25	17.49	--	1.00	--	--	--	--	--	
ALMACÉN	54.43	151.84	--	1.00	--	--	--	--	--	
LIMPIEZA	4.94	13.79	--	0.50	--	--	--	--	--	
ASCENSOR	5.61	21.58	--	3.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre
ASCENSOR	6.31	24.28	--	3.00	--	--	--	--	--	
LIMPIEZA	11.56	32.38	--	0.50	--	--	--	--	--	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	<b>S</b> (m <sup>2</sup> )	<b>V</b> (m <sup>3</sup> )	<b>η</b> (%)	<b>ren<sub>h</sub></b> (1/h)	<b>ΣQ<sub>ocup,s</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>ocup,l</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>equip,s</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>equip,l</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>ilum</sub></b> (kWh/año)	<b>T<sup>a</sup> calef. medi a</b> (°C)	<b>T<sup>a</sup> refrig. medi a</b> (°C)
INSTALACIONES	112.25	315.03	--	1.00	--	--	--	--	--		
	<b>233.47</b>	<b>677.88</b>	<b>--</b>	<b>1.20</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>		

donde:

*S:* Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

*V:* Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

*η:* Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.

*ren<sub>h</sub>:* Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*\*:* Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

*Q<sub>ocup,s</sub>:* Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

*Q<sub>ocup,l</sub>:* Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

*Q<sub>equip,s</sub>:* Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

*Q<sub>equip,l</sub>:* Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

*Q<sub>ilum</sub>:* Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

*T<sup>a</sup>  
calef.:* Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

*medi  
a:*

*T<sup>a</sup>  
refrig.:* Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

*medi  
a:*

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGIT/ISA

## JUSTIFICACIÓN HE-0

### 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 48.54 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 10 + 8 \cdot C_{FI} = 59.39 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,nren,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 6.17 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 67.84 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 120 + 9 \cdot C_{FI} = 175.56 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,tot,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 6.17 W/m<sup>2</sup>.

#### 1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

$h_{fc}$ : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

$t_{ocu}$ : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

### 2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### 2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

**EDIFICIO** ( $S_u = 7543.45 \text{ m}^2$ )

Servicios técnicos	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Refrigeración	96585.30	12.80	228513.70	30.29	188435.36	24.98
ACS	67755.00	8.98	67755.26	8.98	--	--
Ventilación	13678.48	1.81	32361.40	4.29	26688.72	3.54
Iluminación	77413.80	10.26	183147.40	24.28	151027.39	20.02

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Servicios técnicos	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
	255432.57	33.86	511777.76	67.84	366151.47	48.54

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP<sub>tot</sub>: Consumo de energía primaria total.

EP<sub>nren</sub>: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

## 2.2. Resultados mensuales

### 2.2.1. Consumo de energía final del edificio

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
<b>EDIFICIO</b> ( $S_u = 7543.45 \text{ m}^2$ )															
Demanda energética	Calefacción	15.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15.9	0.0
	Refrigeración	855.6	1843.5	5142.3	7535.0	14238.6	25327.2	31440.3	32145.2	27642.7	18054.4	7145.2	1820.7	173190.8	23.0
	ACS	6377.3	5657.0	6148.9	5653.0	5613.1	5100.6	5042.2	5042.2	5100.6	5692.2	5950.6	6377.3	67755.0	9.0
	<b>TOTAL</b>	<b>7248.8</b>	<b>7500.5</b>	<b>11291.2</b>	<b>13188.0</b>	<b>19851.7</b>	<b>30427.8</b>	<b>36482.5</b>	<b>37187.4</b>	<b>32743.3</b>	<b>23746.6</b>	<b>13095.8</b>	<b>8198.0</b>	<b>240961.6</b>	<b>31.9</b>
Medioambiente	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	6377.3	5657.0	6148.9	5653.0	5613.1	5100.6	5042.2	5042.2	5100.6	5692.2	5950.6	6377.3	67755.0	9.0
	<b>TOTAL</b>	<b>6377.3</b>	<b>5657.0</b>	<b>6148.9</b>	<b>5653.0</b>	<b>5613.1</b>	<b>5100.6</b>	<b>5042.2</b>	<b>5042.2</b>	<b>5100.6</b>	<b>5692.2</b>	<b>5950.6</b>	<b>6377.3</b>	<b>67755.0</b>	<b>9.0</b>
Electricidad	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	736.2	775.7	1037.9	1098.6	1357.2	1348.8	1348.8	1400.7	1297.0	1400.7	1108.6	768.3	13678.5	1.8
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	6677.9	5935.9	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	6677.9	6183.2	6677.9	6430.5	6430.5	77413.8	10.3
Electricidad (Sistema de sustitución)	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	1051.2	1911.1	3693.4	4840.6	7942.0	13496.3	16492.0	16650.2	14208.6	9290.2	4545.3	2464.4	96585.3	12.8
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>C<sub>ef,tot</sub></b>	<b>14842.6</b>	<b>14279.6</b>	<b>17558.1</b>	<b>17775.4</b>	<b>21590.2</b>	<b>26376.2</b>	<b>29313.6</b>	<b>29771.0</b>	<b>26789.3</b>	<b>23061.0</b>	<b>18035.1</b>	<b>16040.5</b>	<b>255432.6</b>	<b>33.9</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

C<sub>ef,tot</sub>: Consumo total de energía en punto de consumo, kWh/m<sup>2</sup>·año.

### 2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
INSTITUTO	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAL</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



### 3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

#### 3.1. Energía eléctrica producida in situ

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
FOTOVOLTAICA	Renovable	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	292.8
<b>TOTAL</b>		<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>	<b>292.8</b>

#### 3.2. Energía térmica producida in situ

Sistema de producción	Servicio	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
Energía térmica renovable	ACS	6377.3	5657.0	6148.9	5653.0	5613.1	5100.6	5042.2	5042.2	5100.6	5692.2	5950.6	6377.3	67755.0
<b>TOTAL</b>		<b>6377.3</b>	<b>5657.0</b>	<b>6148.9</b>	<b>5653.0</b>	<b>5613.1</b>	<b>5100.6</b>	<b>5042.2</b>	<b>5042.2</b>	<b>5100.6</b>	<b>5692.2</b>	<b>5950.6</b>	<b>6377.3</b>	<b>67755.0</b>

#### 3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

**EDIFICIO** ( $S_u = 7543.45 \text{ m}^2$ )

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	Año (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	292.8	0.0
Medioambiente	6377.3	5657.0	6148.9	5653.0	5613.1	5100.6	5042.2	5042.2	5100.6	5692.2	5950.6	6377.3	67755.0	9.0
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica,  $\text{m}^2$ .

### 4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

#### 4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$	$D_{cal}$		$D_{ref}$	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
INSTITUTO	7543.45	15.87	0.00	173190.76	22.96
	<b>7543.45</b>	15.87	<b>0.00</b>	173190.76	<b>22.96</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

#### 4.2. Demanda energética de ACS

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	4.6	5.6	6.6	9.3	11.3	14.3	16.3	16.3	14.3	10.6	6.6	4.6

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	$Q_{ACS}$	$T_{ref}$	$S_u$	$D_{ACS}$	
	(l/día)	(°C)	(m <sup>2</sup> )	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
INSTITUTO	3021.0	60.0	7543.45	67755.01	8.98
	<b>3021.0</b>		<b>7543.45</b>	67755.01	<b>8.98</b>

donde:

$Q_{ACS}$ : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

$T_{ref}$ : Temperatura de referencia, °C.

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m<sup>2</sup>·año.

## 5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

### 5.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Guijuelo (provincia de Salamanca)**, con una altura sobre el nivel del mar de **1010m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **E1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 5.2. Definición de los espacios del edificio

#### 5.2.1. Agrupaciones de recintos

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

	<b>S</b> (m <sup>2</sup> )	<b>V</b> (m <sup>3</sup> )	<b>ren<sub>h</sub></b> (1/h)	<b>ΣQ<sub>ocup,s</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>ocup,l</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>equip,s</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>equip,l</sub></b> (kWh/año)	<b>ΣQ<sub>ilum</sub></b> (kWh/año)	<b>Perfi l de uso</b>	<b>Condiciones operacional es</b>
<b>INSTITUTO</b> (Zona habitable acondicionada)										
AULA 1	59.97	167.31	0.80	1501.42	947.88	1126.29	--	600.69		
AULA 2	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 3	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 4	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 5	60.09	167.64	0.80	1504.42	949.77	1128.54	--	601.89		
AULA 6	60.35	168.36	0.80	1510.86	953.84	1133.37	--	604.46		
AULA 7	60.36	168.41	0.80	1511.22	954.07	1133.64	--	604.61		
AULA 8	60.20	167.96	0.80	1507.23	951.54	1130.64	--	603.01		
AULA 9	60.36	168.38	0.80	1511.03	953.95	1133.50	--	604.53		
AULA10	70.51	196.70	0.80	1765.15	1114.38	1324.12	--	706.20		
AULA11	83.21	232.13	0.80	2083.07	1315.09	1562.61	--	833.39		
TALLER 1	120.59	336.44	0.80	3019.09	1906.02	2264.77	--	1207.88	Alta, Otros usos 8h	Alta, Otros usos 8h
TALLER 2	120.56	336.35	0.80	3018.34	1905.54	2264.20	--	1207.57		
TALLER 3	120.55	336.31	0.80	3018.00	1905.33	2263.95	--	1207.44		
TALLER 4	60.26	168.12	0.80	1508.68	952.46	1131.73	--	603.59		
TALLER 5	60.32	168.29	0.80	1510.21	953.43	1132.88	--	604.20		
TALLER 6	78.94	220.23	0.80	1976.32	1247.69	1482.53	--	790.68		
TALLER 7	141.22	393.97	0.80	3535.42	2231.99	2652.09	--	1414.45		
AULA P 1	30.12	84.02	0.80	754.02	476.03	565.63	--	301.67		
AULA P 2	30.14	84.08	0.80	754.54	476.36	566.02	--	301.88		
AULA P 3	30.14	84.08	0.80	754.53	476.35	566.01	--	301.87		
AULA P 4	30.07	83.90	0.80	752.88	475.31	564.77	--	301.21		
CIRCULACION ES	530.31	2197.24	0.80	13276.32	8381.63	9959.20	--	5311.58		
ASEOS 1	15.86	44.40	0.80	397.01	250.64	297.82	--	158.84		

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfi l de uso	Condiciones operacional es
ASEOS 2	15.86	44.40	0.80	397.03	250.66	297.83	--	158.84		
ASEOS 3	16.76	46.92	0.80	419.49	264.84	314.68	--	167.83		
ASEOS 4	16.75	46.91	0.80	419.41	264.78	314.62	--	167.80		
AULA 1	59.97	167.31	0.80	1501.42	947.88	1126.29	--	600.69		
AULA 2	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 3	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 4	60.26	168.12	0.80	1508.71	952.48	1131.75	--	603.60		
AULA 5	60.09	167.64	0.80	1504.42	949.77	1128.54	--	601.89		
AULA 6	60.35	168.36	0.80	1510.86	953.84	1133.37	--	604.46		
AULA 7	60.36	168.41	0.80	1511.22	954.07	1133.64	--	604.61		
AULA 8	60.20	167.96	0.80	1507.23	951.54	1130.64	--	603.01		
AULA 9	60.36	168.38	0.80	1511.03	953.95	1133.50	--	604.53		
AULA10	70.51	196.70	0.80	1765.15	1114.38	1324.12	--	706.20		
AULA11	83.21	232.13	0.80	2083.07	1315.09	1562.61	--	833.39		
TALLER 1	120.59	336.44	0.80	3019.09	1906.02	2264.77	--	1207.88		
TALLER 2	120.56	336.35	0.80	3018.34	1905.54	2264.20	--	1207.57		
TALLER 3	60.24	168.07	0.80	1508.20	952.16	1131.37	--	603.40		
AULA 13	60.26	168.12	0.80	1508.68	952.46	1131.73	--	603.59		
TALLER 6	78.94	220.23	0.80	1976.32	1247.69	1482.53	--	790.68		
TALLER 7	69.66	194.33	0.80	1743.85	1100.93	1308.14	--	697.68		
AULA P 1	30.14	84.08	0.80	754.53	476.35	566.01	--	301.87		
AULA P 2	30.07	83.90	0.80	752.88	475.31	564.77	--	301.21		
CIRCULACION ES	503.14	2196.13	0.80	12596.24	7952.28	9449.04	--	5039.49		
ASEOS 1	15.86	44.40	0.80	397.01	250.64	297.82	--	158.84		
ASEOS 2	15.86	44.40	0.80	397.03	250.66	297.83	--	158.84		
ASEOS 3	16.76	46.92	0.80	419.49	264.84	314.68	--	167.83		
ASEOS 4	16.75	46.91	0.80	419.41	264.78	314.62	--	167.80		
TALLER 4	59.29	165.39	0.80	1484.22	937.02	1113.39	--	593.81		
TALLER 5	61.28	170.96	0.80	1534.14	968.54	1150.83	--	613.78		
AULA 12	60.32	168.29	0.80	1510.21	953.43	1132.88	--	604.20		
TALLER 8	69.66	194.33	0.80	1743.85	1100.93	1308.14	--	697.68		
ESCALERAS 1	35.42	154.50	0.80	886.82	559.87	665.25	--	354.80		
ESCALERAS 2	63.47	177.71	0.80	1589.03	1003.19	1192.01	--	635.74		
ESCALERAS 1	35.42	154.50	0.80	886.82	559.87	665.25	--	354.80		
ESCALERAS 2	63.09	176.64	0.80	1579.46	997.15	1184.83	--	631.91		
ESCALERAS 1	33.62	149.46	0.80	841.75	531.41	631.44	--	336.77		
ESCALERAS 2	62.13	173.96	0.80	1555.38	981.94	1166.76	--	622.27		
GIMNASIO	450.75	1257.50	0.80	11284.59	7124.21	8465.11	--	4514.73		
SEMINARIO 1	15.74	43.91	0.80	394.10	248.80	295.63	--	197.09		
SEMINARIO 2	15.14	42.23	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51		
SEMINARIO 3	15.04	41.95	0.80	376.44	237.65	282.38	--	188.26		
SEMINARIO 4	15.14	42.23	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51		
SEMINARIO 5	15.08	42.06	0.80	377.44	238.29	283.14	--	188.76		
SEMINARIO 6	15.14	42.23	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51		
SEMINARIO 7	15.08	42.06	0.80	377.44	238.29	283.14	--	188.76		
SEMINARIO 8	15.14	42.23	0.80	378.95	239.24	284.27	--	189.51		
SEMINARIO 9	15.62	43.59	0.80	391.15	246.94	293.42	--	195.61		
SEMINARIO10	15.56	43.41	0.80	389.57	245.94	292.23	--	194.82		
SEMINARIO11	14.47	40.37	0.80	362.27	228.71	271.75	--	181.17		
SEMINARIO12	14.58	40.67	0.80	365.00	230.43	273.80	--	182.54		

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfi l de uso	Condiciones operacional es
SEMINARIO13	14.64	40.84	0.80	366.42	231.33	274.87	--	183.25		
SEMINARIO14	14.72	41.07	0.80	368.58	232.69	276.49	--	184.33		
SEMINARIO15	14.78	41.22	0.80	369.91	233.53	277.49	--	184.99		
SEMINARIO16	14.87	41.48	0.80	372.20	234.98	279.20	--	186.14		
DESPACHO 1	21.49	59.96	0.80	538.12	339.73	403.67	--	269.11		
DESPACHO 2	21.84	60.92	0.80	546.69	345.13	410.10	--	273.40		
DESPACHO 3	21.77	60.73	0.80	545.01	344.08	408.84	--	272.56		
DESPACHO 4	15.37	42.88	0.80	384.81	242.94	288.66	--	192.44		
DESPACHO 5	14.99	41.81	0.80	375.19	236.87	281.45	--	187.63		
DESPACHO 6	16.51	46.07	0.80	413.44	261.01	310.14	--	206.76		
DESPACHO 7	15.08	42.06	0.80	377.46	238.30	283.15	--	188.77		
PROFESORES	98.22	274.01	0.80	2458.90	1552.36	1844.54	--	1229.69		
SECRETARIA	52.07	145.25	0.80	1303.45	822.90	977.78	--	651.85		
CIRCULACION ES 1	56.23	156.87	0.80	1407.71	888.72	1055.99	--	563.19		
CIRCULACION ES 2	514.09	1504.78	0.80	12870.22	8125.25	9654.57	--	5149.10		
CORTAVIENTOS S 1	14.33	39.97	0.80	358.68	226.44	269.07	--	179.38		
CORTAVIENTOS S 2	14.23	39.71	0.80	356.33	224.96	267.30	--	178.20		
SALÓN DE ACTOS	175.44	489.42	0.80	4392.05	2772.80	3294.69	--	1757.17		
BIBLIOTECA	154.06	429.81	0.80	3856.96	2434.98	2893.29	--	1543.09		
CONSERJERIA	21.74	60.64	0.80	544.15	343.54	408.20	--	272.13		
CAFETERIA	60.23	168.04	0.80	1507.96	952.01	1131.20	--	603.30		
CAFETERIA 2	6.92	19.32	0.80	173.32	109.42	130.01	--	86.68		
ASEOS 1	15.93	44.44	0.80	398.84	251.79	299.19	--	199.46		
ASEOS 2	15.86	44.24	0.80	397.03	250.66	297.83	--	198.56		
ASEOS 3	17.13	47.78	0.80	428.77	270.69	321.64	--	214.43		
ASEOS 4	16.75	46.74	0.80	419.41	264.78	314.62	--	209.75		
GIMNASIO	472.24	1317.44	0.80	11822.47	7463.78	8868.60	--	4729.92		
CIRCULACION ES	247.30	689.90	0.80	6191.15	3908.61	4644.28	--	2476.95		
CIRCULACION ES 2	27.01	75.35	0.80	676.21	426.90	507.26	--	338.17		
CORTAVIENTOS S	8.18	22.82	0.80	204.79	129.29	153.62	--	102.42		
ASEOS 1	33.06	92.56	0.80	827.65	522.51	620.86	--	413.90		
ASEOS 2	33.08	92.61	0.80	828.07	522.78	621.17	--	414.11		
VESTUARIOS	24.34	68.15	0.80	609.41	384.74	457.15	--	243.81		
VESTUARIOS 2	23.50	65.79	0.80	588.26	371.38	441.28	--	235.35		
VESTUARIOS 3	12.64	35.40	0.80	316.51	199.82	237.43	--	126.63		
VESTUARIOS 4	12.10	33.88	0.80	302.95	191.26	227.26	--	121.21		
VESTUARIO 5	15.89	44.50	0.80	397.85	251.17	298.45	--	159.17		
VESTUARIO 6	16.94	47.44	0.80	424.12	267.76	318.15	--	169.68		
ESCALERA	35.15	98.41	0.80	879.97	555.54	660.11	--	352.06		
CIRCULACION ES 3	34.01	95.23	0.80	851.54	537.59	638.78	--	340.68		
CIRCULACION ES 4	3.56	9.98	0.80	89.25	56.35	66.95	--	35.71		
	<b>7543.4</b>	<b>22798.1</b>	<b>0.80/0.1</b>	<b>188850.7</b>	<b>119225.5</b>	<b>141665.9</b>	<b>--</b>	<b>77413.8</b>		
	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9*</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>--</b>	<b>2</b>		

**ZONAS NO HABITABLES** (Zona no habitable)

ASCENSOR	5.49	21.15	3.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación
----------	------	-------	------	----	----	----	----	----	---	------------

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfi l de uso	Condiciones operacional es
LIMPIEZA 1	3.77	10.57	0.50	--	--	--	--	--		libre
LIMPIEZA 2	3.67	10.29	0.50	--	--	--	--	--		
ALMACEN	6.25	17.49	1.00	--	--	--	--	--		
ASCENSOR	5.49	21.15	3.00	--	--	--	--	--		
LIMPIEZA 1	3.77	10.57	0.50	--	--	--	--	--		
LIMPIEZA 2	3.67	10.29	0.50	--	--	--	--	--		
ALMACEN	6.25	17.49	1.00	--	--	--	--	--		
ALMACÉN	54.43	151.84	1.00	--	--	--	--	--		
LIMPIEZA	4.94	13.79	0.50	--	--	--	--	--		
ASCENSOR	5.61	21.58	3.00	--	--	--	--	--		
ASCENSOR	6.31	24.28	3.00	--	--	--	--	--		
LIMPIEZA	11.56	32.38	0.50	--	--	--	--	--		
INSTALACIONES	112.25	315.03	1.00	--	--	--	--	--		
	<b>233.47</b>	<b>677.88</b>	<b>1.20</b>	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>equip,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>equip,l</sub>: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q<sub>ilum</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

## 5.2.2. Condiciones operacionales

### Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

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

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

### Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

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

Ocupación sensible (W/m <sup>2</sup> )																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Distribución horaria

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

#### 5.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )
INSTITUTO	7543.45	6.2
	<b>7776.92</b>	<b>6.2</b>

donde:

$S_u$ : Superficie habitable del edificio, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Carga interna media, W/m<sup>2</sup>. Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

### 5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

#### 5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGIT/ISA



## JUSTIFICACIÓN HE-1

### 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 1.1. Condiciones de la envolvente térmica

##### 1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

**Transmitancia de la envolvente térmica:** Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



#### Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.37 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.55 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$



donde:

$K$ : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

$K_{\text{lim}}$ : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	$K_i$ (W/(m <sup>2</sup> ·K))	%K
<b>Área total de intercambio de la envolvente térmica = 9978.31 m<sup>2</sup></b>				
Fachadas	2815.55	--	0.07	17.68
Suelos en contacto con el terreno	1772.29	--	0.04	10.13
Suelos con el paramento inferior expuesto a la intemperie	415.56	--	0.01	3.62
Cubiertas	2457.81	--	0.04	9.74
Huecos	2517.09	--	0.19	52.26
Puentes térmicos	--	2536.966	0.02	6.57

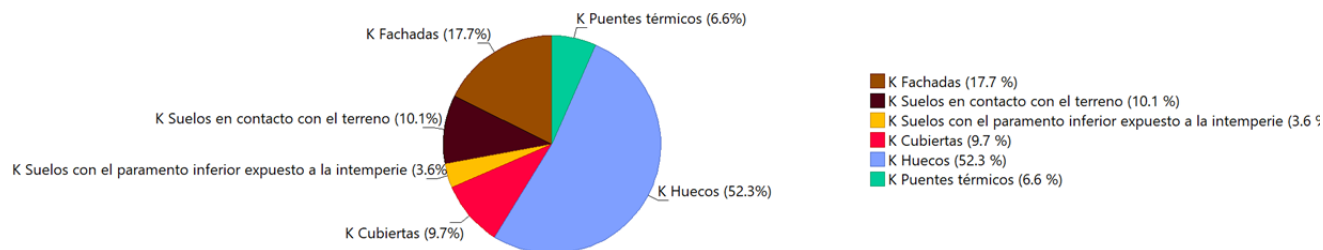
donde:

$S$ : Superficie, m<sup>2</sup>.

$L$ : Longitud, m.

$K_i$ : Coeficiente parcial de transmisión de calor,  $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



### 1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{sol,jul} = 0.33 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul\_lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{sol,jul}$ : Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

$q_{sol,jul\_lim}$ : Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

### 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 2.53859 \text{ h}^{-1}$$



donde:

$n_{50}$ : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

## 1.2. Limitación de descompensaciones

**Limitación de descompensaciones:** La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



## 2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

### 2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Guijuelo (provincia de Salamanca)**, con una altura sobre el nivel del mar de **1010 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE 1, la zona climática **E1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Obra nueva - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

### 2.2. Agrupaciones de recintos

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
INSTITUTO	7543.45	31617.06	22798.16	2484.49	2.539	-	-
Envolvente térmica	<b>7543.45</b>	<b>31617.06</b>	<b>22798.16</b>	<b>2484.49</b>	<b>2.5</b>	<b>0.33</b>	<b>3.2</b>

donde:

S: Superficie útil interior, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior, m<sup>3</sup>.

V<sub>inf</sub>: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m<sup>3</sup>.

$Q_{sol,jul}$ : Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

$n_{50}$ : Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa,  $h^{-1}$ .

$q_{sol,jul}$ : Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

#### 3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

##### 3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **41.17%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	$\alpha$	O. (°)	S·U (W/K)	
<b>INSTITUTO</b>								
Fachada		115.46	0.11	0.37	0.40	Norte(0)	12.67	✓
Fachada		310.78	0.11	0.37	0.40	Oeste(270)	34.09	✓
Fachada		90.39	0.11	0.37	0.40	Sur(180)	9.92	✓
Fachada		470.92	0.23	0.37	0.40	Sur(180)	109.15	✓
Fachada		304.09	0.11	0.37	0.40	Este(90)	33.36	✓
Fachada		463.36	0.23	0.37	0.40	Norte(0)	107.40	✓
Fachada		87.69	0.23	0.37	0.40	Oeste(270)	20.33	✓
Fachada		311.03	0.34	0.37	0	Sur(180)	106.52	✓
Fachada		333.99	0.34	0.37	0	Norte(0)	114.38	✓
Fachada		88.70	0.34	0.37	0	Este(90)	30.38	✓
Fachada		58.76	0.34	0.37	0	Oeste(270)	20.12	✓
Fachada		63.09	0.23	0.37	0.40	Este(90)	14.62	✓
Fachada		53.47	0.36	0.37	0.40	Este(90)	19.44	✓
Fachada		38.03	0.36	0.37	0.40	Sur(180)	13.80	✓
Fachada		25.78	0.36	0.37	0.40	Este(90)	9.36	✓
Cubierta		2277.42	0.15	0.33	0.60	-	333.77	✓
Cubierta		180.39	0.15	0.33	0.60	-	27.19	✓
Solera		773.29	0.27	0.59	-	-	209.42	✓
Solera		999.00	0.17	0.59	-	-	166.08	✓
Forjado expuesto		388.68	0.32	0.37	0.40	-	125.31	✓
Forjado expuesto		6.03	0.27	0.37	0.40	-	1.64	✓
Forjado expuesto		20.85	0.34	0.37	0.40	-	7.13	✓
Partición interior vertical		12.13	0.19 (b = 0.56)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		6.64	0.05 (b = 0.16)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		7.92	0.09 (b = 0.28)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		9.42	0.27 (b = 0.80)	0.59	-	-	-	✓
Partición interior vertical		8.64	0.27 (b = 0.80)	0.59	-	-	-	✓

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Partición interior vertical		6.68	0.05 (b = 0.16)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		7.92	0.09 (b = 0.28)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		13.86	0.25 (b = 0.75)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		6.64	0.08 (b = 0.23)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		7.92	0.11 (b = 0.34)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		9.42	0.27 (b = 0.81)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		8.64	0.27 (b = 0.81)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		6.68	0.08 (b = 0.23)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		7.92	0.11 (b = 0.34)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		4.78	0.11 (b = 0.34)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		5.15	0.09 (b = 0.28)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		17.13	0.23 (b = 0.70)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		16.97	0.06 (b = 0.19)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		40.77	0.23 (b = 0.70)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		15.67	0.06 (b = 0.19)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		18.81	0.24 (b = 0.73)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		8.84	0.24 (b = 0.73)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		21.15	0.22 (b = 0.67)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		17.65	0.22 (b = 0.67)	0.59	-	-	✓
Partición interior vertical		22.47	0.15 (b = 0.46)	0.59	-	-	✓
Partición interior horizontal		259.63	0.76	0.59	0.40	-	✗
Partición interior horizontal		37.82	0.24 (b = 0.70)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		4.56	0.07 (b = 0.19)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		35.47	0.35 (b = 0.94)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		11.28	0.17 (b = 0.46)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		3.68	0.06 (b = 0.16)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		6.08	0.19 (b = 0.56)	0.59	0.40	-	✓
Partición interior horizontal		2.73	0.54	0.59	0.40	-	✓
1526.07							

donde:

S: Superficie, m<sup>2</sup>.

U: Transmitancia térmica, W/(m<sup>2</sup>·K).

U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m<sup>2</sup>·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

### 3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **52.26%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m <sup>2</sup> )	O. (°)	F <sub>g</sub> (%)	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	S·U (W/K)	g <sub>gl</sub> a	g <sub>gl</sub> ·sh wt	Q <sub>cool</sub> ·jut (kWh/m <sup>2</sup> ·a)	%Q <sub>cool</sub> jut
INSTITUTO										
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)										
	22.6	Sur(180)	0.2	0.78	1.80	17.57	0.2	0.03	32.89	1.32
	7		5							✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)										
	24.6	Sur(180)	0.2	0.78	1.80	19.07	0.2	0.03	23.16	0.93
	0		5							✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)										
	24.6	Sur(180)	0.2	0.77	1.80	19.09	0.2	0.03	23.19	0.93
	3		5							✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)										
	24.6	Sur(180)	0.2	0.78	1.80	19.07	0.2	0.03	23.06	0.93
	0		5							✓

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S	O.	F <sub>f</sub>	U	U <sub>lim</sub>	S-U	g <sub>h</sub>	g <sub>h,wt</sub>	Q <sub>ad,01</sub>	%Q <sub>ad,01</sub>	
	(m <sup>2</sup> )	(°)	(%)	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	(W/K)	(g/s)	(g/s <sub>wt</sub> )	(kWh/m <sup>2</sup> ·s)	(%)	
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 2	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.01	0.2 6	0.03	22.88	0.92	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 2	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.05	0.2 6	0.03	22.94	0.92	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 2	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.03	0.2 6	0.03	22.23	0.89	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.4 9	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	18.98	0.2 6	0.03	21.72	0.87	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 4	Sur (180°)	0.2 5	0.77	1.80	19.02	0.2 6	0.03	21.76	0.88	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	28.0 0	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	21.70	0.2 6	0.03	24.43	0.98	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	12.99	0.52	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	12.81	0.52	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	18.66	0.2 6	0.03	28.12	1.13	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	18.66	0.2 6	0.03	26.89	1.08	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	25.2 0	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	19.53	0.2 6	0.03	27.48	1.11	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	25.1 1	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	19.51	0.2 6	0.03	25.45	1.02	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.4 4	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	19.10	0.2 6	0.03	23.27	0.94	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	19.10	0.2 6	0.03	23.30	0.94	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	19.10	0.2 6	0.03	23.31	0.94	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	19.10	0.2 6	0.03	23.37	0.94	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	15.41	0.62	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.6 0	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	9.77	0.2 6	0.03	11.96	0.48	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Oeste(270°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	31.30	1.26	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.6 1	Oeste(270°)	0.2 5	0.77	1.80	12.09	0.2 6	0.03	27.12	1.09	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.4 8	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	9.63	0.2 6	0.03	11.78	0.47	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.5 5	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	9.70	0.2 6	0.03	11.84	0.48	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.5 5	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	9.73	0.2 6	0.03	11.87	0.48	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.4 9	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	9.68	0.2 6	0.03	11.82	0.48	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	3.99 2	Oeste(270°)	0.2 5	0.77	1.80	3.09	0.3 9	0.03	5.73	0.23	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.41 2	Oeste(270°)	0.2 5	0.78	1.80	3.42	0.3 9	0.03	5.93	0.24	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.20 2	Este(90°)	0.2 5	0.77	1.80	3.25	0.3 9	0.03	8.80	0.35	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.48 2	Este(90°)	0.2 5	0.77	1.80	3.47	0.3 9	0.03	9.44	0.38	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.77	1.80	13.24	0.2 6	0.03	18.01	0.72	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	16.3 7	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	12.69	0.2 6	0.03	7.17	0.29	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur (180°)	0.2 5	0.77	1.80	13.24	0.2 6	0.03	23.43	0.94	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	9.80 8	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	7.60	0.2 6	0.03	4.29	0.17	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	6.72 2	Oeste(270°)	0.2 5	0.78	1.80	5.21	0.2 6	0.03	11.61	0.47	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.48 2	Oeste(270°)	0.2 5	0.78	1.80	3.47	0.3 9	0.03	2.10	0.08	✓
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73 2	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0	✓
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73 2	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26 2	Este(90°)	0.2 5	0.78	1.80	0.97	0.3 9	0.03	0.61	0.02	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.24 2	Este(90°)	0.2 5	0.78	1.80	0.96	0.3 9	0.03	0.57	0.02	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26 2	Este(90°)	0.2 5	0.77	1.80	0.97	0.3 9	0.03	1.86	0.07	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26 2	Este(90°)	0.2 5	0.78	1.80	0.97	0.3 9	0.03	1.85	0.07	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	22.6 7	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	17.57	0.2 6	0.03	35.68	1.44	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 0	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.07	0.2 6	0.03	23.16	0.93	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 3	Sur (180°)	0.2 5	0.77	1.80	19.09	0.2 6	0.03	23.19	0.93	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 6	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.07	0.2 6	0.03	22.96	0.92	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 8	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.01	0.2 6	0.03	22.88	0.92	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 8	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	19.05	0.2 6	0.03	22.77	0.92	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.4 9	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	18.98	0.2 6	0.03	21.72	0.87	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.5 4	Sur (180°)	0.2 5	0.77	1.80	19.02	0.2 6	0.03	21.76	0.88	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	28.0 0	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	21.70	0.2 6	0.03	24.43	0.98	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	12.81	0.52	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Sur (180°)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	12.81	0.52	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	18.66	0.2 6	0.03	28.00	1.13	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.0 8	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	18.66	0.2 6	0.03	26.89	1.08	✓
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%) /4/(16 argón 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	25.2 0	Norte(0°)	0.2 5	0.78	1.80	19.53	0.2 6	0.03	27.48	1.11	✓

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m²)	O (°)	F <sub>r</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>adm</sub> (W/(m²·K))	S·U (kW)	g <sub>h</sub> (%)	g <sub>h-sh</sub> (%)	Q <sub>calor</sub> (kWh/m²)	g <sub>calor</sub> (%)
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	25.1 7	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	19.51	0.2 6	0.03	25.45	1.02
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0)	0.2 5	0.77	1.80	19.10	0.2 6	0.03	28.49	1.15
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	0.44	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	0.34	0.2 6	0.03	0.27	0.01
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	19.10	0.2 6	0.03	28.79	1.16
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.9 6	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	12.37	0.2 6	0.03	16.25	0.65
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.6 0	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	9.77	0.2 6	0.03	12.44	0.50
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.6 0	Oeste(2 70)	0.2 5	0.78	1.80	12.09	0.2 6	0.03	31.99	1.29
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.5 5	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	9.73	0.2 6	0.03	12.24	0.49
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.4 9	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	9.68	0.2 6	0.03	13.72	0.55
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	3.99	Oeste(2 70)	0.2 5	0.77	1.80	3.09	0.3 9	0.03	7.00	0.28
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.41	Oeste(2 70)	0.2 5	0.78	1.80	3.42	0.3 9	0.03	8.42	0.34
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.48	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	3.47	0.3 9	0.03	9.44	0.38
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.48	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	3.47	0.3 9	0.03	9.44	0.38
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	15.41	0.62
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	16.3 7	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	12.69	0.2 6	0.03	7.17	0.29
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	13.24	0.2 6	0.03	19.04	0.77
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	17.0 8	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	7.48	0.30
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	9.80	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	7.60	0.2 6	0.03	4.29	0.17
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	6.72	Oeste(2 70)	0.2 5	0.78	1.80	5.21	0.2 6	0.03	10.36	0.42
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.48	Oeste(2 70)	0.2 5	0.78	1.80	3.47	0.3 9	0.03	1.97	0.08
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0
	17.9 9	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Este(90)	0.2 5	0.78	1.80	0.97	0.3 9	0.03	0.55	0.02
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.24	Este(90)	0.2 5	0.78	1.80	0.96	0.3 9	0.03	0.54	0.02
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Este(90)	0.2 5	0.78	1.80	0.97	0.3 9	0.03	1.86	0.07
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Este(90)	0.2 5	0.78	1.80	0.97	0.3 9	0.03	1.87	0.08
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	23.7 8	Norte(0)	0.2 5	0.77	1.80	18.43	0.2 6	0.03	26.48	1.07
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.6 0	Norte(0)	0.2 5	0.77	1.80	9.76	0.2 6	0.03	13.19	0.53
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	12.4 3	Norte(0)	0.2 5	0.77	1.80	9.63	0.2 6	0.03	12.57	0.51
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	24.6 4	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	19.10	0.2 6	0.03	27.09	1.09
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	15.5 4	Oeste(2 70)	0.2 5	0.78	1.80	12.04	0.2 6	0.03	30.44	1.23
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	7.75	0.31
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	11.82	0.48
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	8.80	0.35
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	11.68	0.47
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	2.71	0.11
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.2 5	0.77	1.80	4.34	0.3 9	0.03	12.02	0.48
Puerta de paso interior, de madera+mangueta	1.73	-	1.0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Norte(0)	0.2 5	0.77	1.80	10.85	0.2 6	0.03	13.51	0.54
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	10.85	0.2 6	0.03	13.22	0.53
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Norte(0)	0.2 5	0.78	1.80	10.85	0.2 6	0.03	13.28	0.53
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	10.85	0.2 6	0.03	11.58	0.47
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	10.85	0.2 6	0.03	11.56	0.47
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	14.0 0	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	10.85	0.2 6	0.03	11.73	0.47
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 4	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.25	0.2 6	0.03	13.75	0.55
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 4	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.25	0.2 6	0.03	9.91	0.40
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.5 9	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	8.21	0.2 6	0.03	9.86	0.40
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 1	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.22	0.2 6	0.03	9.79	0.39
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 2	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.23	0.2 6	0.03	9.80	0.39
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 4	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.25	0.2 6	0.03	9.76	0.39
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 3	Sur(180 0)	0.2 5	0.78	1.80	8.24	0.2 6	0.03	9.53	0.38
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 3	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.25	0.2 6	0.03	9.34	0.38
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 3	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.23	0.2 6	0.03	9.16	0.37
Triples acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argon 90%) /4/(16 argon 90%) /44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	10.6 1	Sur(180 0)	0.2 5	0.77	1.80	8.22	0.2 6	0.03	8.96	0.36



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		S (m²)	O. (°)	F <sub>f</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S-U (W/K)	g <sub>gl</sub> (%)	g <sub>gl,sh</sub> (%)	Q <sub>gl,sh</sub> (W/h/m²)	%Q <sub>gl,sh</sub> (%)
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)											
		3.92		0,2 5	0.78	1.80	3.04	0.3 9	0.03	1.80	0.07
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		12,5	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	9.75	0.2 6	0.03	5.69	0.23
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		12,6	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	9.77	0.2 6	0.03	5.77	0.23
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		12,6	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	9.77	0.2 6	0.03	5.81	0.23
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		12,6 0	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	9.76	0.2 6	0.03	5.72	0.23
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		9,24	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	7.16	0.2 6	0.03	4.16	0.17
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		14,7 1	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	11.40	0.2 6	0.03	13.79	0.55
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		14,8 4	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	11.50	0.2 6	0.03	13.63	0.55
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		14,8 4	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	11.50	0.2 6	0.03	13.26	0.53
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		10,5 9	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	8.21	0.2 6	0.03	9.36	0.38
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		13,3 9	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	10.38	0.2 6	0.03	18.54	0.75
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		14,7 8	Sur(180°)	0,2 5	0.77	1.80	11.45	0.2 6	0.03	6.47	0.26
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		13,4 4	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	10.42	0.2 6	0.03	5.89	0.24
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		27,4 4	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	21.27	0.2 6	0.03	25.94	1.04
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		24,6 4	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	19.10	0.2 6	0.03	20.81	0.84
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		14,8 4	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	11.50	0.2 6	0.03	6.50	0.26
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		7,42	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	5.75	0.2 6	0.03	8.20	0.33
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		6,72	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	5.21	0.2 6	0.03	13.31	0.54
Puerta de paso interior, de madera + mangueta											
		3,46	-	1,0 0	1.90	5.70	6.58	-	0	0	0
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		11,4 8	Sur(180°)	0,2 5	0.77	1.80	8.90	0.2 6	0.03	14.66	0.59
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		11,4 0	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	8.90	0.2 6	0.03	7.39	0.30
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	14.82	0.60
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	14.80	0.60
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	14.82	0.60
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	20.58	0.83
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	19.51	0.79
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,9 2	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	13.89	0.2 6	0.03	17.95	0.72
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		0,76	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	0.59	0.2 6	0.03	0.48	0.02
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		10,7 2	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	8.31	0.2 6	0.03	14.01	0.56
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		4,48	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	3.47	0.3 9	0.03	2.11	0.08
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		13,4	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	10.42	0.2 6	0.03	20.95	0.84
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		13,4 4	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	10.42	0.2 6	0.03	20.60	0.83
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		12,6 0	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	9.77	0.2 6	0.03	15.20	0.61
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x70)											
		8,39	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	6.50	0.2 6	0.03	14.71	0.59
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)											
		1,26	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	0.98	0.3 9	0.03	0.62	0.02
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)											
		1,25	Este(90°)	0,2 5	0.77	1.80	0.97	0.3 9	0.03	0.60	0.02
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)											
		1,26	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	0.98	0.3 9	0.03	1.90	0.08
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)											
		1,24	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	0.96	0.3 9	0.03	1.87	0.08
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	21.07	0.85
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	21.04	0.85
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	21.04	0.85
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	21.07	0.85
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Sur(180°)	0,2 5	0.77	1.80	12.79	0.2 6	0.03	13.37	0.54
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	13.34	0.54
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		6,16	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	4.77	0.2 6	0.03	3.68	0.15
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5 0	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	17.64	0.71
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,5 0	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	12.79	0.2 6	0.03	17.64	0.71
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		22,1 2	Norte(0°)	0,2 5	0.77	1.80	17.14	0.2 6	0.03	24.00	0.97
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		22,1 2	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	17.14	0.2 6	0.03	14.59	0.59
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		22,1 2	Norte(0°)	0,2 5	0.78	1.80	17.14	0.2 6	0.03	12.77	0.51
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)											
		5,60	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	4.34	0.3 9	0.03	11.76	0.47
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		6,72	Oeste(270°)	0,2 5	0.78	1.80	5.21	0.2 6	0.03	3.46	0.14
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,0 8	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	25.86	1.04
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,0 8	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	22.22	0.89
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,0 8	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	21.31	0.86
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		17,0 8	Sur(180°)	0,2 5	0.78	1.80	13.24	0.2 6	0.03	20.80	0.84
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)											
		16,7 4	Sur(180°)	0,2 5	0.77	1.80	12.97	0.2 6	0.03	12.81	0.52
Puerta de paso interior, de madera + mangueta											
		1,73	-	1,0 0	1.90	5.70	3.29	-	0	0	0
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)											
		4,43	Este(90°)	0,2 5	0.78	1.80	3.43	0.3 9	0.03	7.74	0.31

# PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	S (m²)	O. (°)	F <sub>r</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S-U (W/K)	g <sub>gl</sub> (n)	g <sub>gl,sh</sub> (wt)	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	%q <sub>sol</sub> (%)	
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 810x280)	7.56	Sur(180)	0.25	0.77	1.80	5.86	0.26	0.03	5.06	0.20	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	2.59	Oeste(270)	0.25	0.77	1.80	2.00	0.39	0.03	4.69	0.19	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Este(90)	0.25	0.78	1.80	0.98	0.39	0.03	1.39	0.06	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	0.84	Este(90)	0.25	0.78	1.80	0.65	0.39	0.03	0.84	0.03	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	0.31	Este(90)	0.25	0.78	1.80	0.24	0.39	0.03	0.24	0.01	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Este(90)	0.25	0.78	1.80	0.98	0.39	0.03	1.17	0.05	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Oeste(270)	0.25	0.78	1.80	0.98	0.39	0.03	1.76	0.07	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.26	Oeste(270)	0.25	0.78	1.80	0.98	0.39	0.03	1.41	0.06	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 180x70)	1.10	Oeste(270)	0.25	0.77	1.80	0.85	0.39	0.03	0.98	0.04	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.63	Este(90)	0.25	0.77	1.80	3.59	0.39	0.03	2.78	0.11	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 200x280)	5.60	Este(90)	0.25	0.78	1.80	4.34	0.39	0.03	9.53	0.38	✓
Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 44.1/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/44.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana abisagrada "CORTIZO" 160x280)	4.76	Este(90)	0.25	0.78	1.80	3.69	0.39	0.03	10.53	0.42	✓
						<b>1966.41</b>			<b>2484.49</b>	<b>100.00</b>	

donde:

S: Superficie, m².

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

F<sub>r</sub>: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

g<sub>gl</sub>: Factor solar.

g<sub>gl,sh,wt</sub>: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.

Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

%q<sub>sol,jul</sub>: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

## 3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **6.57%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
<b>INSTITUTO</b>				
Encuentro de fachada con forjado		351.362	0.045	15.8
Encuentro de fachada con cubierta		1243.052	0.100	124.3
Esquina saliente de fachadas		146.300	0.050	7.3
Encuentro de fachada con solera		638.682	0.100	63.9
Encuentro de fachada con voladizo		157.570	0.204	32.1
				<b>243.4</b>

donde:

L: Longitud, m.

Ψ: Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA



## JUSTIFICACIÓN HE-4

### 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

$$RER_{ACS,nrb} = 100\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



donde:

$RER_{ACS,nrb}$ : Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$ : Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

### 2. DEMANDA DE ACS

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

EDIFICIO ( $S_u = 7543.45 \text{ m}^2$ )

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> .año)
$D_{ACS}$	6022.6	5341.5	5805.1	5334.5	5294.8	4808.3	4751.1	4751.1	4808.3	5370.2	5617.8	6022.6	63927.9	8.5
$Q_{acum}^*$	53.6	48.4	53.6	51.8	53.6	51.8	53.6	53.6	51.8	53.6	51.8	53.6	630.7	0.1
$Q_{dist}$	301.1	267.1	290.3	266.7	264.7	240.4	237.6	237.6	240.4	268.5	280.9	301.1	3196.4	0.4
$D_{ACS,tot al}$	6377.3	5657.0	6148.9	5653.0	5613.1	5100.6	5042.2	5042.2	5100.6	5692.2	5950.6	6377.3	67755.0	9.0

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

$Q_{acum}$ : Pérdidas por acumulación, kWh.

\*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

$Q_{dist}$ : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.

$D_{ACS,tot al}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	4.6	5.6	6.6	9.3	11.3	14.3	16.3	16.3	14.3	10.6	6.6	4.6

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	$Q_{ACS}$ (l/día)	$T_{ref}$ (°C)	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$D_{ACS}$ (kWh/año)	$D_{ACS}$ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
INSTITUTO	3021.0	60.0	7543.45	67755.01	8.98
	<b>3021.0</b>		<b>7543.45</b>	<b>67755.01</b>	<b>8.98</b>

donde:

$Q_{ACS}$ : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

$T_{ref}$ : Temperatura de referencia, °C.

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m<sup>2</sup>·año.

### 3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

Para satisfacer las necesidades de ACS del edificio y teniendo en cuenta el funcionamiento del edificio, dispondremos de una serie de termos eléctricos para la producción de ACS.

TERMO	CONSUMO MENSUAL	CONSUMO ANUAL	Nº UNIDADES	CONSUMO TOTAL
VEH 150/3-5	361,16kWh	3.612kWh	8	28.896 kWh
VEH 50/3-5	123,08kWh	1.231kWh	4	4.924 kWh
TOTAL				33.820 kWh

La contribución de energía renovable aportada para el ACS se realizará mediante las placas fotovoltaicas ubicadas en la cubierta del edificio. Teniendo en cuenta los datos aportados en el anexo de instalación eléctrica del proyecto, este sistema proporcionará 38.465,80kWh, con lo que queda justificada la contribución energética para la producción de ACS del edificio.

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

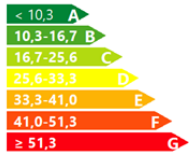
Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGIT/ISA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Zona climática	E1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

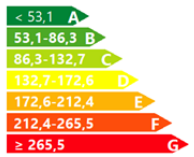
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A
	0		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	E	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A
	4.23		3.39	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	8.22	62024.38
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

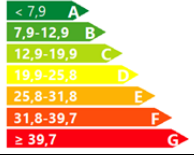
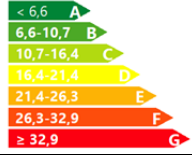
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A
	0		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	E	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A
	24.98		20.02	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

1 El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### 1.- CONDICIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO

#### CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

##### ART. 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

El presente Pliego, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción y ejecución del presente proyecto.

##### ART. 2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el Pliego y el resto de la documentación del Proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la Dirección Facultativa. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

Para todo lo no especificado en el presente Pliego de Condiciones, regirán las normas de la buena construcción.

## CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE II. 1º DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

#### EL ARQUITECTO DIRECTOR

Artículo 1. Corresponde al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) 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 correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

#### EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO

Artículo 2. Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de enero.

- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 3. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.
- b) Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

## EL CONSTRUCTOR

Artículo 4. 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, antes del comienzo de las obras, 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 el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- 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 del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.



(i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.

k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 5. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## EPÍGRAFE II. 2º OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

### ART. 6. OBSERVANCIA DE ESTAS CONDICIONES.

Las presentes condiciones serán de obligada observación por el Contratista, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas.

### ART. 7. NORMATIVA VIGENTE.

El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.

### ART. 8. VERIFICACIÓN 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.

#### ART. 9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.

#### ART. 10. OFICINA EN LA OBRA.

El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
  - La Licencia de Obras.
  - El Libro de Órdenes y Asistencias.
  - El Plan de Seguridad y Salud.
  - El Libro de Incidencias.
  - La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5. j)

#### ART. 11. REPRESENTACIÓN DEL CONSTRUCTOR.

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa 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 5.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.

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

#### ART. 12. 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 suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### ART. 13. DUDAS DE INTERPRETACIÓN.

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

#### ART. 14. DATOS A TENER EN CUENTA POR EL CONSTRUCTOR.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

ART. 15. CONCEPTOS NO REFLEJADOS EN PARTE DE LA DOCUMENTACIÓN.

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.

ART. 16. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto 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.

ART. 17. 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 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, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### ART. 18. REQUERIMIENTO DE ACLARACIONES POR PARTE DEL CONSTRUCTOR

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### ART. 19. RECLAMACIÓN CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

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

#### ART. 20. LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al

Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Órdenes.

#### ART. 21. RECUSACIÓN POR EL CONSTRUCTOR DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos 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 correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### ART. 22. FALTAS DEL PERSONAL.

El Arquitecto, 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.

#### ART. 23. SUBCONTRATACIONES POR PARTE DEL CONSTRUCTOR.

El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones

particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### ART. 24. DESPERFECTOS A COLINDANTES.

Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

#### EPÍGRAFE II. 3º RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

#### ART. 25. RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre).

#### ART. 26. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

#### ART. 27. AUTORIZACIONES DE USO.

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

## ART. 28. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA. CONFORMACIÓN DEL LIBRO DEL EDIFICIO

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de los datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.

## ART. 29.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

## ART. 30.

Tras la recepción de la obra sin objeciones, o una vez que estas hayan sido subsanadas, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción, de los cuales responderá, en su caso, en el plazo de tiempo que marcan las leyes.

## ART. 31.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.



## EPÍGRAFE II 4º DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

### ART. 32. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

### ART. 33. REPLANTEO.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el Contratista al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la Dirección Facultativa y el Contratista. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

### ART. 34. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

#### ART. 35. 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.

#### ART. 36. FACILIDADES PARA SUBCONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas 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 se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### ART. 37. AMPLIACIÓN 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 el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

#### ART. 38. OBRAS DE CARÁCTER URGENTE.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### ART. 39. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Constructor 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 hubiera proporcionado.

#### ART. 40. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN 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 entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.

#### ART. 41. 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 triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### ART. 42. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares 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, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

#### ART. 43. ACCIDENTES.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### ART. 44. VICIOS OCULTOS.

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### ART. 45. 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 de Condiciones Técnicas particulares 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.

#### ART. 46. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

#### ART. 47. ENSAYOS Y ANÁLISIS.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### ART. 48. MATERIALES NO UTILIZABLES.

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

#### ART. 49. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### ART. 50. 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.

#### ART. 51. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.

En la ejecución de los 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.

## EPÍGRAFE II. 5º MEDICIONES Y VALORACIONES

### ART. 52.

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

### ART. 53.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

### ART. 54.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de este aprobadas por la Dirección Facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

### ART. 55.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

ART. 56.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

ART. 57.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

ART. 58.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.



### CAPITULO III. CONDICIONES ECONÓMICAS

#### EPÍGRAFE III. 1.º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 6. 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.

Artículo 7. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### EPÍGRAFE III. 2.º FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 8. El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### FIANZA PROVISIONAL

Artículo 9. En el 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.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

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.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 10. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un

tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL.

Artículo 11. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor 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.

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 12. Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

#### EPÍGRAFE III. 3.º DE LOS PRECIOS COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 13. 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.

o 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 e higiene 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.

o 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.

o 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.

## BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

## PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

## 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.

## PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 14. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

## PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 15. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas 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 el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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.

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 16. 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 obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego

Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 17. Contratándose las obras a tanto alzado, 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 lo previsto en el contrato, 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.

#### ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 18. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

#### EPÍGRAFE III. 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

##### ADMINISTRACIÓN

Artículo 19. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándose lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 20. Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a 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 Promotor y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 21. 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 Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director 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 Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

## LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 22. 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 índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

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 demás 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, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, 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.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 23. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico 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.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 24. No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 25. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, 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 el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, 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.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 26. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo 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 61 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.

#### EPÍGRAFE III. 5.º DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

##### FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 27. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor 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.

Previa 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 del Arquitecto-Director.

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 Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 28. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada 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 Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador 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, el Arquitecto-Director 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 del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, 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 Promotor, 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 el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 29. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, 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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

## ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 30. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 obras 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 el Arquitecto-Director 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.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 31. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y 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 el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

#### PAGOS

Artículo 32. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 33. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

I.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 el Arquitecto-Director 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 el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular 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, 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.

### EPÍGRAFE III. 6.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 34. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 o a la retención.

### DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 35. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, 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.

### EPÍGRAFE III. 7.º VARIOS

#### MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 36. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director 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 el Arquitecto-Director 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 o aparatos ordenados emplear 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 el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 37. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director 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.

## SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 38. 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 Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta 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 Promotor 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 solo 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 el Arquitecto-Director.

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 Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 39. 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 Promotor, el Arquitecto-Director, 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 el Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra 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 de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 40. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales, instalaciones o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el mismo se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma, se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y sus Documentos Básicos (DB) así como el resto de normativa o reglamentación técnica.

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Los materiales que se empleen serán de la mejor calidad dentro de su clase respectiva, tanto en su estado de conservación como en cuanto a su forma, dimensiones y procedencia.

Los materiales dispondrán del correspondiente sello de calidad o autorización de uso.

El director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra se reservan el derecho de rechazar aquellos materiales que a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas en cuanto a control de calidad.

### 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución de las unidades de obra (pruebas y ensayos de materiales)

Tanto el Director de Obra, como el Director de la Ejecución de la Obra, podrán exigir pruebas de elementos constructivos, ensayos o cualquier otro medio de comprobación de aquellos materiales que carezcan del correspondiente certificado de calidad o que consideren necesario de acuerdo con las circunstancias de ejecución de la obra, siendo por cuenta del Constructor en todos los casos, los gastos que ello conlleve, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

### 2.3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

## 2.4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## 2.5. Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada.

El director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación de los controles realizados, verificando su conformidad con lo establecido por el Proyecto, sus anejos y modificaciones.

El Constructor recabará de los suministradores, en su caso, la documentación de los productos empleados, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento y garantías cuando proceda.

Finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la Ejecución de la Obra en su Colegio Profesional.

## EPÍGRAFE 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PREPARACION DE PERFORACIONES

#### 1. Explanación y préstamos

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

#### 1.1. De los componentes

- o Productos constituyentes.
- o Tierras de préstamo o propias.
- Control y aceptación
  - o En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
  - o Préstamos.
- El contratista comunicará al Director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede,

necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento.

o Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

o Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escurrimiento de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

## 1.2. De la ejecución.

o Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

- o Replanteo.

- Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

- o Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.



- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el

tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

- Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.

- Cota de la explanación.

- Situación de vértices del perímetro.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Forma y dimensiones del elemento.

- Horizontalidad: nivelación de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.
- Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

### 1.3. Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

## 2. Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

### 2.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tablonos y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

## 2.2. De la ejecución

### Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además, se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

### Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiado, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua, así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.



El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación, se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica,

con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

#### Acabados

- Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

#### Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Dimensiones en planta y cotas de fondo.
- Durante el vaciado del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
- Condiciones de no aceptación.
- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

### 2.3. Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

### 3. Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

#### 3.1. De los componentes

##### Productos constituyentes

- Entibaciones: tablonés y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

### 3.2. De la ejecución.

#### Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

## Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,

- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,

- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

#### Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.



## Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

- Cotas entre ejes.

- Dimensiones en planta.

- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.

- Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.

- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

### 3.3. Medición y abono.

- ☐ Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- ☐ Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

### 4. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

#### 4.1. De los componentes.

##### Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

## El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

### 4.2. De la ejecución.

#### Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

#### Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

#### Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

#### 4.3. Medición y abono.

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

#### 5. HORMIGONES.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones

de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

#### 5.1. De los componentes.

##### Productos constituyentes

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

##### Tipos de hormigón:

- A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
- B. Hormigón no fabricado en central.

##### Materiales constituyentes:

- Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase

resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.



La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- o Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
  - a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
    - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
    - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
  - b. Tipo, clase, y marca del cemento.
  - c. Consistencia.
  - d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

2. Identificación de las materias primas.

3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documenta:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ion cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

• Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además, para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.



- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

• Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.
- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

- o Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
- o Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
- o Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

#### Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando

prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

## 5.2. De la ejecución del elemento.

### Preparación

- ☐ Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- ☐ Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- ☐ Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- ☐ Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- ☐ Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- ☐ Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

## Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla

- ☐ Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

- ☐ Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3.

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra. En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- ☐ Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 2cm
- b. El diámetro de la mayor
- c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

☐ Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

☐ Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

☐ Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

☐ Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso, No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

☐ Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.



- Cimbras, encofrados y moldes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá se expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón

☐ Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

☐ Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

□ Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

☐ Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que, dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

☐ Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- ☐ Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

#### Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

#### Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - ☐ Directorio de agentes involucrados
  - ☐ Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios

- ☐ Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
- ☐ Revisión de planos y documentos contractuales.
- ☐ Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
- ☐ Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- ☐ Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
- ☐ Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- ☐ Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
- ☐ Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- ☐ Comprobación de planos
- ☐ Comprobación de cotas y tolerancias
- ☐ Revisión del montaje
- Armaduras
- ☐ Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
- ☐ Corte y doblado,
- ☐ Almacenamiento

- ☐ Tolerancias de colocación
- ☐ Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- ☐ Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
  - ☐ Estanqueidad, rigidez y textura.
  - ☐ Tolerancias.
  - ☐ Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos
  - ☐ Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón
  - ☐ Tiempos de transporte
  - ☐ Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
  - ☐ Espesor de tongadas.
  - ☐ Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
  - ☐ Frecuencia del vibrador utilizado
  - ☐ Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
  - ☐ Vibrado siempre sobre la masa hormigón.

- Curado del hormigón
  - ☐ Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
  - ☐ Protección de superficies.
  - ☐ Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
  - ☐ Actuaciones:
    - ☐ En tiempo frío: prevenir congelación
    - ☐ En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - ☐ En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - ☐ En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco: Investigación.

- Juntas
  - ☐ Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
  - ☐ Tiempo de espera
  - ☐ Armaduras de conexión.
  - ☐ Posición, inclinación y distancia.
  - ☐ Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado
  - ☐ Control de sobrecargas de construcción



- ☐ Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
- ☐ Reparación de defectos y limpieza de superficies
- ☐ Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 5.3. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## 6. PERFORACIONES Y MORTERO GEOTERMICO

### 6.1. Definición de peroraciones y mortero.

Se realizarán las perforaciones geotérmicas según las indicaciones de la DF, que se habrá basado para su definición en un estudio geotérmico del terreno, realizado por un especialista en este tipo de actuaciones.

Una vez iniciada la obra se comprobará los valores de los metros de perforación del estudio inicial del terreno, a través de la realización de un test de respuesta térmica, que confirmara los datos de los de metros de perforación que se deben realizar.

Se utilizará el tipo de mortero especificado en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse para rellenar los pozos para la ejecución de las perforaciones de la obra.

El mortero seleccionado deberá tener una conductividad igual o superior a la del terreno en el que se encuentra.

### 6.2. Ejecución de Perforaciones y mortero.

Las perforaciones serán realizadas por una empresa especialista en este tipo de ejecuciones, utilizando los mecanismos, herramientas y materiales que fueran necesarios para su correcta ejecución en función de las características del terreno.

El mortero se fabricará en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 6.3. Dosificación de mortero.

El mortero será introducido en la perforación a través de una lanza, rellenando desde la parte más baja de la perforación hasta la parte más alta, evitando de

esta forma que se produzcan bolsas de aire que perjudicarían la conductividad de la sonda introducida en el terreno.

#### 6.4. Medición y abono.

La medición y comprobación de la perforación se realizará una a una, comprobando que se han alcanzado los metros de perforación definidos en este proyecto, para ello se medía internamente cada uno de los pozos. Las perforaciones se abonarán por unidad de ejecución realizada al certificar en cada momento.

En el caso del mortero para su medición va incluida en las unidades a las que sirve que es cada una de las perforaciones que aparecen definidas en las unidades de obra. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### 6.5. Afecciones y riesgos perforaciones y mortero Geotérmico

A continuación, se detallarán las posibles afecciones que la ejecución y utilización posterior de las perforaciones pueden ocasionar al medio ambiente.

Se seguirá escrupulosamente lo establecido en las Disposiciones Internas de Seguridad para esta obra y lo dispuesto por la Dirección Facultativa.

- Posibles riesgos de contaminación sobre los acuíferos

Las principales y más graves afecciones que se pueden ocasionar a un acuífero son el agotamiento y la contaminación del mismo.

La primera de ellas no es aplicable a este caso, pues en estas perforaciones geotérmicas nunca se extraerá agua para ningún fin. Solo se introducirán colectores para intercambiar calor con el subsuelo mediante la circulación por el interior de las tuberías de agua más anticongelante (propilenglicol) en una proporción en volumen de 70/30, respectivamente.

En cuanto a los posibles riesgos de contaminación, las únicas causas que pueden provocarlos, en función de las características y usos del terreno adyacente a las perforaciones, son:

Fugas de agua con anticongelante.

Introducción de material contaminado al rellenar las perforaciones.

Vertidos accidentales en las perforaciones.

Vertidos accidentales por las perforaciones.

- Fugas por anticongelantes

Clasificación de la fuente

- Fuente: Potencial
- Origen: Antropogénica
- Geometría: Puntual
- Temporalidad: Pulso (no es ni constante ni intermitente).

La toxicidad y movilidad del producto es muy baja. No se producen lixiviados. Por otra parte, la carga o cantidad de contaminante es muy baja al tratarse de pequeñas cantidades de líquido que se pueden fugar.

Además, hay que tener en cuenta el tipo de material presente en la zona:

Arenas arcosas de grano grueso con variables contenidos y niveles de gravas y arcillas, que favorecen una depuración natural de las aguas. Por todo ello, una posible fuga no supone un riesgo para la calidad de las aguas subterráneas.

- Introducción de material contaminado al rellenar la perforación

Solo se introducirá en la perforación un relleno a base de cemento termoconductor, por lo que se está introduciendo material que no contiene sustancias potencialmente contaminantes que puedan generar lixiviados.

- Vertidos accidentales en la perforación

Durante la ejecución de las perforaciones, existe la posibilidad de que, accidentalmente, se pueda verter algún tipo de producto que pudiera ocasionar una contaminación en el acuífero.

Dichos productos pueden ser:

- Aceite hidráulico como consecuencia de una rotura de algún latiguillo de la máquina perforadora.
- Aceite de motor o gasóleo de la máquina perforadora.

Clasificación de la fuente

- Fuente: Potencial
- Origen: Antropogenico
- Geometría: Puntual
- Temporalidad: Pulso (no es ni constante ni intermitente)

Cualquiera de estos vertidos será siempre de muy pequeña cuantía, por lo que, en caso de fuga de alguno de de estos materiales, la probabilidad de que caigan directamente en la perforación es muy baja.

En caso de que el vertido tenga lugar en las inmediaciones de la perforación, se tomaran las siguientes medidas correctoras:

- Se parará de inmediato la operación de perforación hasta que no esté subsanado el problema.
- Se esparcirá cualquier tipo de material absorbente (tipo sepiolita) sobre la zona de vertido.
- Se retirará todo el material afectado por el vertido y será llevado a un vertedero autorizado.

- Para llevar a cabo la reparación de la avería, se dispondrá de un plástico debajo de la máquina perforadora que evite el contacto de posibles nuevas fugas sobre el terreno.

Así mismo, para evitar vertidos incontrolados, estará prohibido realizar tareas de mantenimiento en las cercanías de las perforaciones. Dichos trabajos habrán de hacerse en zonas especialmente habilitadas a tal fin.

En todo momento se llevará a cabo lo estipulado en las Disposiciones Internas de Seguridad y, en especial, lo dispuesto en el punto 6: Protección de la calidad del agua, protecciones sanitarias y desinfecciones.

Una vez hechas las perforaciones, e inmediatamente después de su terminación, se introducirán los tubos colectores en el interior de las mismas. Después de haber terminado este proceso, se colocará en la boca de la perforación una tapa de cierre hermético que evite la entrada de cualquier producto o líquido en su interior.

- Vertidos accidentales por las perforaciones

Se entienden por vertidos por las perforaciones aquellos vertidos que se producen en las cercanías de la perforación y que, por lixiviación, pueden llegar a la perforación en introducirse en ella.

Para evitar que cualquier producto lixiviado entre en contacto con un acuífero, se colocara un tubo de revestimiento de acero en la parte superior de la perforación que proporciona estabilidad y protección sobre los materiales menos consolidados de la superficie, y estanqueidad debido a que se rellena con cemento entre el tubo y el terreno natural.

Por otro lado, la totalidad de la perforación ira rellena de un mortero de cemento termoconductor, que sellará y mantendrá estanca la perforación, incluso entre los distintos niveles atravesados en el terreno natural.

- Vigilancia y seguimiento ambiental

Para llevar a cabo el seguimiento del cumplimiento de los objetivos marcados en el presente proyecto, tanto desde un punto de vista técnico como desde un punto de vista medioambiental, durante la fase de ejecución de los trabajos de realización de las perforaciones, se nombrará un Director Facultativo que velará por su cumplimiento.

Para la fase de funcionamiento de los captadores, el mantenimiento que requiere la instalación es mínimo por no decir nula, ya que como se ha mencionado en apartados anteriores, el único riesgo existente es una posible fuga del líquido captador, situación está que es detectada automáticamente por el sistema, produciéndose de forma instantánea la parada y cierre de la circulación.

En caso de abandono de una instalación, la única actuación que habrá que realizar es el vaciado del circuito mediante camión cisterna y llevarlo a un vertedero autorizado.

El responsable del mantenimiento, desde la “entrega de llaves” de la instalación, es el propietario de la misma.

## 7. ALBAÑILERIA

### 7.1. Fábrica de ladrillo

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

### 7.2. De los componentes

Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por:

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo, se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y



condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento: cal: arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso, tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

#### Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en  $\text{kp/cm}^2$ , dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las

normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ion Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

- Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

- Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

#### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos silicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

#### 7.3. De la ejecución.

##### Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

#### Fases de ejecución

- En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizarán mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

- En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo, se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

- En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

- En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).



## Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

## Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

### • Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

### • Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.

- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
- Aislamiento térmico:
  - Espesor y tipo.
  - Correcta colocación. Continuidad.
  - Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
- Comprobación final:
  - Planeidad. Medida con regla de 2 m.
  - Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
  - En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)
- Prueba de servicio:
  - Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

#### 7.4. Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los

ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### 7.5. Mantenimiento.

##### Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

##### Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

##### Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

### 8. FONTANERÍA.

#### 8.1. Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende

desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de  $D < \text{ó} = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de  $D > \text{ó} = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de  $1/6$  del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

#### Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

## 8.2. De la ejecución

### Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento.

En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.

- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.

- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

#### Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación, se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-ancclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.



En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

#### Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

- Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

- Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

- Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.

- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión

- Prueba de estanquidad

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.

- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

### 8.3. Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

#### 8.4. Mantenimiento.

##### Conservación

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

##### Reparación. Reposición

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

## 9. AGUA FRÍA Y CALIENTE.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

### 9.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

- o Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, sistema de geotermias, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### El 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 y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la 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 tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique 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.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

#### Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible).



Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

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... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

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, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

## 9.2. De la ejecución

### Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

### Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a

la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de calor en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y

fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

#### Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, 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. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea superior.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

o Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.

- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.

- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.

- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: 1 vez al año.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.

- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras:

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 9.3. Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

## 10. INSTALACION DE CLIMATIZACION

Instalación de climatización que se emplea en edificios, para modificar la temperatura con la finalidad de conseguir el confort deseado.

### 10.1. De los componentes.

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por sistema de bombas de calor de geotermia (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- o Bloque de generación:

- o Los elementos básicos internos en cualquier unidad bomba de calor geotérmica son:



- Compresor

- Evaporador

- Condensador

- Sistema de expansión

o Los elementos básicos externos en cualquier unidad bomba de calor geotérmica son:

- ☐ Sondas geotérmicas

- Grupos de bombeo

- Depósitos de inercia y ACS

- Accesorios de instalación

- ☐ Estos sistemas son definidos en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria).

- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)

- Sistemas de generación (sistema de geotermia - bomba de calor y)

- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)

- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Bomba de calor geotérmica (agua-agua)

- o Bloque de transporte:
  - Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE).
  - Canalizaciones de polietileno reticulado o polipropileno calorifugado.
  - Piezas especiales y accesorios.
- o Bombas de circulación.
- o Bloque de control:
  - Elementos de control mediante sistemas de gestión de la generación y de la entrega de la energía (según ITE04.12 del RITE).
  - Termostato situado en los locales.
  - Control centralizado por temperatura exterior.
  - Control por válvulas termostáticas.
  - Otros.
- o Bloque de consumo:
  - Unidades terminales como radiante refrescante, fancoils. (según ITE04.13 del RITE)
  - Accesorios como rejillas o difusores.
- o En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.
- o Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

#### Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### El 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 se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los

paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique 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 según RITE-ITE 05.2.4.

#### Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

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, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar otras tuberías, ni conductos.

#### 10.2. De la ejecución.

##### Preparación

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 comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación del sistema de geotermia, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Igualmente se replanteará la sala de instalaciones para concretar con la DF la ubicación de las unidades de generación, depósitos grupo de bombeo y resto de elementos de instalación en el caso de que sugiera cualquier conflicto de instalaciones.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

#### Fases de ejecución

o Los sistemas de bomba de calor de geotermia se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando ubicada de forma fija, la instalación de las unidades debe realizarse con silent blocks que reduzcan al máximo el impacto de posibles vibraciones y/o nivel sonoro de los equipos. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con el sistema de geotermia. Las unidades bombas de calor geotérmicas, así como las bombas hidráulicas serán conectadas a las tuberías mediante manguitos antivibratorios.

Alrededor del sistema de geotermia se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

o En el caso del sistema de suelo radiante refrescante antes de realizar la instalación del suelo radiante se debe asegurar que:

- El forjado esté perfectamente nivelado y lo más limpio y liso posible, sin pegotes de mortero, yeso, cemento ni restos de materiales.
- La tabiquería, conducciones de agua y electricidad estén totalmente acabadas y las aberturas del edificio cerradas (ventanas, puertas exteriores).
- Necesario sobre terreno natural en sótanos o plantas bajas o en zonas situados sobre espacios a la intemperie. Solapar siempre el film con los cerramientos verticales.
- Los yesos y alicatados estén aplicados.
- El Aditivo mortero debe ser de 1,5 % sobre el peso del cemento. La temperatura del mismo y la temperatura del suelo de la habitación no debe caer por debajo de 5°C. Se debe mantener la temperatura por encima de 5°C como mínimo durante tres días.
- La superficie entre juntas no debe superar los 40 m<sup>2</sup>, con una longitud máxima de 8m. Se deberán colocar juntas de dilatación en los pasos de puertas, siempre que la longitud del recinto sea superior a 3 veces su anchura.
- Colocación en todo el perímetro de las paredes y otros componentes del edificio como marcos de puertas, pilares y columnas ascendentes. No se cortará la parte de la banda perimetral que sobresalga del forjado hasta que no se coloque el revestimiento final.
- El panel aislante se debe colocar a lo largo de toda la superficie del forjado. En primer lugar, se colocarán todos los paneles enteros y se dejarán para el final aquéllos a los que haya que realizarles un corte. El film de polietileno de la banda perimetral debe colocarse sobre el panel aislante para impedir que entre el mortero entre las ranuras.

- La ubicación de los colectores debe ser la contemplada en los cálculos. Se debe situar a unos 50 cm del suelo para evitar que los tubos deban de curvarse demasiado. Los lugares más habituales suelen ser: armarios empotrados, debajo de escaleras, etc.
- Los tubos se colocan a más de 50 mm de distancia de las estructuras verticales y a 200 mm de los conductos de humo y de los hogares o chimeneas francesas abiertas, de los cañones de chimenea con pared o sin ella y de los huecos de ascensores. Utilizar siempre el PASO definido en el estudio.
- Los tubos de las distintas habitaciones nunca deben cruzarse entre sí.
- La forma de colocación del tubo se realizará de acuerdo a las especificaciones del diseño.
- Cuando los tubos atraviesen las juntas de dilatación, se deberán proteger con un tubo corrugado o codos de protección para evitar que se dañen.
- Mantener el orden de colocación en las vías para la impulsión y el retorno.
- Se montarán y fijarán las tuberías y conductos para conectar a los cuadros de colectores de suelo radiante y fancoils, ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.
- Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos de tuberías de conexión del suelo radiante refrescante y fancoils.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

#### Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, 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. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.



En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

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 parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Unidades de Bomba de calor de Geotermia:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación del sistema de geotermia. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.
- Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del Fancoil. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

- Bomba de calor geotérmica:

En el caso de la instalación de bombas de calor geotermia. Se deben realizar las pruebas indicadas por el fabricante, realizando la puesta en marcha correspondiente. También se realizará una verificación de que todos los elementos de la instalación están instalados correctamente, y posicionados según la indicación de este proyecto, por ejemplo, es el caso de valvulas de tres vías, sondas de temperatura, elementos de seguridad...etc.

Además, se deberá realizar una prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación, dos veces al año.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

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

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

- Suelo Radiante Refrescante:

-El llenado de la instalación debe realizarse lentamente, para reducir al máximo la entrada de aire. Y se verificara los caudales de circulación de agua a través de cada circuito.

-Se cierran todos los circuitos excepto el que se quiere llenar.

-Se abren los grifos de la impulsión y el retorno, para que el aire del circuito pueda salir y se comienza con el llenado por el grifo del colector de impulsión.

-El circuito estará lleno, cuando desde el grifo del colector de retorno, salga un chorro continuo de agua.

Una vez terminado con el primer circuito, se cierra éste y se continúa con el resto de circuitos hasta terminar de llenar la instalación completamente.

-Antes de colocar el mortero, es absolutamente necesario realizar la comprobación de la estanqueidad de los circuitos por medio de un ensayo de control de fuga.

-La presión de ensayo debe ser dos veces la presión de servicio con un mínimo de 6 bar.

-Durante el hormigonado, hay que dejar el tubo a presión, para que una vez realizado el fraguado el tubo tenga espacio para su dilatación.

- Fancoils:
  - o Se comprobara la correcta conexión hidráulica de los fancoils
  - o Se comprobara la correcta posición de las V3V de cada unidad.
  - o Se comprobara que el fancoil está correctamente anclado a la pared.
  - o Se verificara los caudales de circulación de agua a través de las unidades, así como el funcionamiento de los ventiladores.
  - o El llenado de la instalación debe realizarse lentamente, para reducir al máximo la entrada de aire.
- Pruebas de redes de conductos, tuberías y sondas geotermias: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación. Dos veces al año

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

-Antes de cerrar las zanjas y tapar las sondas de geotermia y el colector horizontal, se procederá a realizar una prueba de estanqueidad del sistema y un test de circulación pozo a pozo. Una vez se compruebe que los pozos, tramos horizontales y colectores están correctos se procederá al cierre de las zanjas.

-Para tal fin se realizan pruebas de presión a las sondas geotérmicas (introducir agua a 8 bar y mantener la presión a más de 4 bar durante una hora...) para comprobar que dicha sonda no tiene fugas.

-Una vez comprobada que las sondas carecen de defectos se les coloca un tapón por tubo y se procede a la inyección del relleno, mediante un tubo de polietileno desde el fondo del pozo hacia arriba. De esta forma evitamos que puedan quedar bolsas de aire que afecten a la conductividad.

o El modo de inyección Tubo desde el fondo de este mortero termoconductor le da estabilidad al pozo, protege la sonda y evita que pueda haber contaminación entre diferentes capas o acuíferos si los hubiera.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación. Una vez al año

- Las instalaciones equipadas con sistema de geotermias, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

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

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la instalación de Bombas de calor de Geotermia.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

#### 10.3. Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como sistema de bombas de calor de geotermia, suelo radiante refrescante y fancoils, termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 10.4. Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kW, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados, así como la asistencia de los servicios de asistencia técnica de los fabricantes de los equipos.

La sala deberá tener según RITE una visita mensual de mantenimiento preventivo para la verificación del correcto funcionamiento de los equipos.

Relación de las operaciones y frecuencias a realizar dentro del plan de mantenimiento preventivo:

#### INSTALACION DE BOMBA DE CALOR GEOTERMICA FRECUENCIA

Verificación del nivel de agua salina en el vaso de expansión. Corrección si procede. 1 vez al año

Verificación del punto de congelación 1 vez al año

Verificación de la inexistencia de fugas 1 vez al año

Verificación del estado de las conexiones eléctricas. 1 vez al año

Comprobación de la configuración de los parámetros de trabajo. Si procede, ajustar para optimizar la eficiencia. 1 vez al año

Test funcional de los modos de servicio. 1 vez al año

Verificación del correcto funcionamiento de bombas. Actuación si procede. 1 vez al año

Revisión y limpieza de filtros 1 vez al año

Verificación del correcto funcionamiento de dispositivos de control y seguridad. 1 vez al año

Comprobación vaso de expansión 1 vez al año

Comprobación de consumos eléctricos 1 vez al año

Comprobación de resistencias eléctricas internas para apoyo de B de C. 1 vez al año.

## Uso

Las bombas hidráulicas de entrega de energía podrán funcionar indistintamente de que el sistema de geotermia este o no en funcionamiento ya que la instalación cuenta con depósitos de inercia dimensionados de forma que permite la entrega de energía sin la necesidad de que los generadores estén en funcionamiento.

Con fuertes heladas, se procederá en los periodos a dejar en marcha lenta el sistema de geotermia, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará el nivel de llenado del circuito de hidráulico rellenándolo a través de sistema de llenado de la instalación. Avisando a la empresa mantenedora o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los circuitos hidráulicos de alimentación a los cuadros de colectores de suelo radiante y refrescante y fancoils, al principio de cada temporada y después de cualquier reparación.

## Conservación

Para el caso tratado de potencias mayores de 100 kW, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.



Cada 1 año se realizarán pruebas generales de servicio a la instalación.

#### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

### 11. INSTALACIÓN DE VENTILACION Y TRATAMIENTO DE AIRE

Instalaciones de ventilación que, con equipos o unidades de tratamiento de aire, puedan modificar sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y calidad) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de ventilación y tratamiento de aire, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- o Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- o En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- o Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.

- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo remotas de condensación por aire.

- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aërodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

#### 11.1. De los componentes.

##### Productos constituyentes

En general un sistema o unidad de tratamiento de aire o sistema de ventilación y se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

##### Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad de tratamiento de aire son:

- Ventiladores
- Recuperador
- Filtros
- Cámara de ventilación
- Baterías para tratamiento del aire
- By-pass

##### Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independientes para el control de la ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

##### Bloque de transporte:

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica, chapa metálica con revestimiento interior o conductos de fibra (ITE 02.9).

- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras o aislamientos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener 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. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos, en

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

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.

#### El 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 se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la 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 y 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 nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique 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 según RITE-ITE 05.2.4.

#### Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible).

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, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre).

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, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

#### 11.2. De la ejecución

##### Preparación

El Instalador de ventilación 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 comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Idénticamente replanteará el recorrido de los conductos de ventilación, así como el de las rejillas de impulsión y retorno de la instalación.

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. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo

pasar por debajo de este último. Idénticamente mantendrá la separación mínima entre conductos de ventilación con el resto de instalaciones.

### Fases de ejecución

#### Tuberías de agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

#### 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 estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán 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 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

#### Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de retorno estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán construidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia 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 marcadas en el Pliego de Condiciones.
- 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 pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.



#### Equipos de ventilación:

- Los conductos de aire quedarán bien 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, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será  $\geq 1$  m.
- 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.

#### Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, 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. Posteriormente 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 parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

## Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: comprobación revisión de varios tramos de conductos de ventilación al azar, en fase de obra.

- 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 no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. 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 en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.
- Se comprobarán los caudales de ventilación en diversos difusores de la instalación elegidos al azar por la DF.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

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

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

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

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con sistema de geotermias, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

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

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: se realizarán tres, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la calidad de aire en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto.

- Los sensores de CO<sub>2</sub> para medir la calidad del aire se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido del sistema de ventilación.

- Cuando haya equipo de regulación o climatización, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las compuertas motorizadas de los difusores y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 11.3. Medición y abono

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 de ventana, consolas inductoras, ventiloconvectores, termostatos, sondas de CO<sub>2</sub>, se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 11.4. Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1. Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

#### Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

- ☐ Limpieza de filtros, ventiladores y baterías de los equipos y reposición cuando sea necesario.
- ☐ Inspección visual de las conexiones en las líneas hidráulicas si las hubiera y de los conductos de impulsión y retorno, así como del suministro eléctrico. Detección de posibles fugas en tuberías y conductos.
- ☐ Verificación de las sondas de CO<sub>2</sub> (señal de arranque y parada).
- ☐ Vigilancia del consumo eléctrico.
- ☐ Limpieza de los conductos y difusores de aire.
- ☐ Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

□ Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

#### Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

#### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

## 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. BAJA TENSIÓN.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

### 12.1. De los componentes

#### Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro bobinas.



- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

### 12.2. De la ejecución

#### Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de Fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

#### Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalado en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

#### Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: por planta o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: por planta o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones

.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### 12.3. Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### 12.4. Mantenimiento.

#### Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

#### Conservación

#### Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.



Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos

Interiores.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### 13. INSTALACION DE PUESTA A TIERRA.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

#### 13.1. De los componentes

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión.
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

### El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

### Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

## 13.2. De la ejecución

### Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

#### Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación, se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica. Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en

el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

#### Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolveres o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

### 13.3. Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### 13.4. Mantenimiento.

#### Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

#### Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que, entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.



### Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

## 14.0. INSTALACION PARA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Instalaciones para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas de calentamiento a medida o por elementos.

### 14.1. De los componentes.

- ☐ Acumuladores
- ☐ Intercambiadores de calor.
- ☐ Bombas de circulación.
- ☐ Tuberías.
- ☐ Válvulas.
- ☐ Vasos de expansión.
- ☐ Aislamientos.
- ☐ Purga de aire.
- ☐ Sistema de llenado.

☐ Sistema eléctrico y de control.

☐ Sistema de monitorización.

☐ Equipos de medida.

Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

#### 14.2. De la ejecución.

##### Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Fases de ejecución.

- ☐ Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70°C con objeto de prevenir y control de la legionelosis según RD 865/2003.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador de placas debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- ☐ Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

☐ Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

☐ Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

☐ Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación, aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- ☐ Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

#### Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- ☐ Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- ☐ Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- ☐ Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- ☐ Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- ☐ Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.

□ Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

#### 14.3. Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 14.4. Mantenimiento.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado correspondiente del RITE; en el que se definen dos escalones de actuación:

□ Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

□ Plan de mantenimiento preventivo, que estará incluido como parte del mantenimiento de la instalación de generación mediante bombas de calor geotérmicas.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la instalación de bombas calor geotérmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

#### 15. PRECAUCIONES A ADOPTAR.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Septiembre de 2.021  
Óscar González Sánchez  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº 1.830 del COGITISA





## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### **1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, transposición al Derecho español de la Directiva 92/32/CEE, establece en el marco de La Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.

El objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras objeto de este proyecto.

Por otro lado, es objeto de este estudio, el prever los medios oportunos para atender los posibles accidentes y emergencias que se produzcan con el fin de minimizar sus consecuencias.

Para la elaboración de esta memoria se han tenido en cuenta los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que han de utilizarse; identificación de los riesgos que hayan de ser evitados iniciando las medidas técnicas para ello.

También se establecen las necesidades de las instalaciones sanitarias y comunes.

Se contemplan así mismo las previsiones que pueden afectar a los trabajos posteriores.

## **1.1. MEMORIA INFORMATIVA**

### **1.1.1. Denominación de la Obra**

La obra sobre la que trata el presente proyecto es la ejecución de la instalación calefacción y ventilación de un nuevo edificio destinado a la actividad docencia, que se utilizará como nuevo Instituto de Educación Secundaria IES VIA DE LA PLATA, de la localidad de GUIJUELO (SALAMANCA).

### **1.1.2. Emplazamiento de la Obra**

Se trata de un nuevo edificio situado en C/ Zamora, con código postal 37770 de Guijuelo en Salamanca.

### **1.1.3. Titular de las instalaciones**

El titular de las instalaciones es la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN de la JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, Monasterio N.S. del Prado, Av. Del Real Valladolid, s/n, con código postal 47014 de Valladolid, provisto de CIF S4711001J.

### **1.1.4. Plazo de ejecución de la Obra**

El plazo de ejecución previsto para esta obra es de 12 meses.

### **1.1.5. Personal previsto**

El máximo número de operarios previsto en la obra en cualquiera de sus fases es de 6, siendo necesario dotar de todos los elementos necesarios a la obra según este número.

### **1.1.6. Climatología**

La zona climatológica de la localidad de Guijuelo en la provincia de Salamanca, con inviernos extremos y veranos moderados, no tiene mayor incidencia, ya que, en caso de realizarse, los trabajos se van a realizar en su mayoría en el interior del local.

### **1.1.7. Accesos de la Obra**

Los accesos a la obra no presentan dificultades ya que el edificio se encuentra dentro de un nuevo núcleo urbano de la localidad de Guijuelo en Salamanca donde los suelos se encuentran asfaltados o pavimentados.

### **1.1.8. Centros asistenciales más próximos a la Obra**

Los puntos de asistencia sanitarios más próximos son:

- El centro de Salud de la localidad en la Calle Teso de la Feria, 6, con código postal 37770 de Guijuelo.
- El Hospital Clínico Universitario de Salamanca con domicilio en el Paseo San Vicente, nº 58-182 con código postal 37007 de Salamanca.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO**

### **1.2.1. Solución adoptada**

El presente proyecto tiene como fin la reforma de la calefacción y ventilación de un centro educativo, en la que se realizarán los siguientes trabajos:

- Instalación de maquinaria de calefacción y ventilación
- Tendido de tuberías y conductos.
- Instalación de suelo radiante y colectores.
- Instalación de rejillas de ventilación

- Instalación de sistemas de control.
- Pruebas de las instalaciones

### **1.2.2. Servicios afectados. Interferencias**

No existen servicios afectados ni interferencias con otras instalaciones.

### **1.2.3. Unidades constructivas que componen las Obras**

Las obras en instalaciones que se definen en el proyecto constan de las unidades constructivas fundamentales que se relacionan pormenorizadamente en cada capítulo, definiendo en cada una de ellas tanto los riesgos como sus propuestas preventivas y la reglamentación que les afecta.

La transcripción a los planes de seguridad y salud impondrán su particularización a la tecnología concreta de aplicación.

### **1.2.4. Información necesaria**

En cada unidad de obra se indicará:

1. descripción del trabajo y procedimiento
2. riesgos
3. medidas de prevención y protección

## **1.3. SERVICIO DE PREVENCIÓN**

La Empresa dispondrá sus propios medios de asesoramiento técnico en materia de seguridad y salud en el trabajo o recurrirá a un Servicio de Prevención Externo para en colaboración del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y de a Dirección Facultativa de la obra, llevar a la práctica las medias propuestas.

#### **1.4. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Respecto de los Delegados de Prevención y de los Comités de Seguridad y Salud, se procederá de acuerdo con lo Dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

#### **1.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios recibirán al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

#### **1.6. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES**

##### **1.6.1. Servicio médico**

La empresa contratista, dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, pasarán un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.

### **1.6.2. Botiquín de Obra**

En cada uno de los tajos se dispondrán de un botiquín de primeros auxilios que será revisado semanalmente reponiéndose los elementos necesarios.

Equipamiento mínimo del armario-botiquín: Agua oxigenada, Alcohol de 96, Tintura de yodo Mercurocromo, Amoniaco de pomada contra picaduras de insectos, Apósitos de gasa estéril, Paquete de algodón hidrófilo estéril, Vendas de diferentes tamaños, Caja de apósitos autoadhesivos, Torniquete, Bolsa para agua o hielo, Pomada antiséptica, Linimento, Venda elástica, Analgésicos, Bicarbonato, Pomada para las quemaduras, termómetro clínico, Antiespasmódicos, Tónicos cardíacos de urgencia, Tijeras, Pinzas.

## **INSTALACIÓN CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN**

### **1. DEFINICIÓN**

### **2. RECURSOS**

#### **2.1. MATERIALES**

#### **2.2. ENERGÍAS Y FLUIDOS**

#### **2.3. MANO DE OBRA**

#### **2.4. HERRAMIENTAS**

##### **2.4.1. Eléctricas portátiles**

##### **2.4.2. De combustión**

##### **2.4.3. Herramientas de mano**

##### **2.4.4. Herramientas de tracción**

#### **2.5. MEDIOS AUXILIARES**

### **3. RIESGOS MÁS FRECUENTES**

### **4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

### **5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

#### **5.1. SEÑALIZACIÓN**

#### **5.2. CINTA DE SEÑALIZACIÓN**

#### **5.3. CINTA DE DELIMITACIÓN DE ZONA DE TRABAJO**

#### **5.4. ILUMINACIÓN**

#### **5.5. PROTECCIÓN DE PERSONAS EN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

##### **5.5.1. Banqueta y/o alfombra aislante**

##### **5.5.2. Verificadores de ausencia de tensión**

#### **5.6. CAÍDA DE ALTURA DE PERSONAS Y OBJETOS**

##### **5.6.1. Andamio de Borriquetas**

##### **5.6.2. Escaleras portátiles**

###### **5.6.2.1. Escaleras de mano de un solo cuerpo**

###### **5.6.2.2. Escaleras de mano telescópicas**

###### **5.6.2.3. Escaleras de tijeras**

### **6. PREVISIONES Y/O MANTENIMIENTO PREVENTIVO**



## **1. DEFINICIÓN**

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, prearmado, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la ejecución de la instalación eléctrica del proyecto que nos ocupa.

## **2. RECURSOS CONSIDERADOS**

### **2.1. MATERIALES**

- Cables, mangueras eléctricas y accesorios
- Emergencias
- Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc.)
- Módulos de medida y caja ICP

### **2.2. ENERGÍAS Y FLUIDOS**

- Electricidad.
- Esfuerzo humano

### **2.3. MANO DE OBRA**

- Responsable técnico
- Mando intermedio
- Oficiales electricistas
- Peones especialistas

### **2.4. HERRAMIENTAS**

#### **2.4.1. Eléctricas portátiles**

- Esmeriladora radial.
- Taladradora.
- Multímetro.
- Chequeador portátil de la instalación.

#### **2.4.2. Herramientas de mano**

- Navaja.
- Tijeras.
- Pelacables.
- Cizalla cortacables.
- Sierra de arco para metales.
- Caja completa de herramientas de electricista. Juego de herramientas dieléctricas homologadas. Regles, escuadras, nivel.

#### **2.5. MEDIOS AUXILIARES**

- Escaleras de mano.
- Letreros de advertencia a terceros.

### **3. RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos,
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto *con* objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendios.
- Explosión.

#### **4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

- Casco homologado clase E-AI con barbuquejo.
  - Protectores antiruido clase C.
  - Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
  - Gafas de seguridad con montura universal clase D.
  - Gafas de seguridad con montura universal clase A con visor tintado oscuro según norma DIN-2.
  - Gafas tipo cazoleta.
  - Guantes de lona y piel flor “tipo americano” contra riesgos de origen mecánico.
  - Guantes de precisión (taponero) en piel curtida al cromo.
  - Guantes dieléctricos homologados clase II (1.000V).
  - Botas de seguridad dieléctricas, con puntera de ‘Akulón’ en previsión de riesgos mecánicos.
  - Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos siguientes:
- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo o posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches. Dado que los electricistas están sujetos al riesgo de contacto eléctrico su ropa de trabajo no debe tener ningún elemento metálico, ni el operario utilizará anillos, relojes o pulseras conductores.

## **5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

### **5.1. SEÑALIZACIÓN**

Señalización de seguridad.

El Real Decreto 485/97 (B.O.E 23 de abril de 1.997), establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

- Señales de prohibición
  - Forma: Circulo
  - Color de seguridad: Rojo
  - Color de contraste: Blanco
  - Color de Símbolo: Negro
- Señales de indicación de peligro
  - Forma: Triángulo equilátero
  - Color de seguridad: Amarillo
  - Color de contraste: Negro
  - Color de símbolo: Negro
- Señales de información de seguridad
  - Color de seguridad: Verde
  - Color de contraste: Blanco
  - Color de símbolo: Blanco
- Señales de obligación
  - Forma: Circulo
  - Color de seguridad: Azul
  - Color de contraste: Blanco
  - Color de símbolo: Blanco
- Señales de información
  - Forma: Rectangular
  - Color de seguridad: Azul

- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco
  
- Señalización y localización equipos contra incendios
  - Forma: Rectangular
  - Color de seguridad: Rojo
  - Color de contraste: Blanco
  - Color de símbolo: Blanco

Las dimensiones de las señales serán las siguientes:

- La superficie de la señal,  $S \text{ (m}^2\text{)}$ , ha de ser tal que  $S > L^2/2000$ , siendo  $L$ , la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (fórmula aplicable para  $L < 50\text{m}$ )

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 1-011-75, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por señales auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentran en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).

## **5.2. CINTA DE SEÑALIZACIÓN**

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinada  $60^\circ$  con respecto a la horizontal.

### **5.3. CINTA DE DELIMITACIÓN DE ZONA DE TRABAJO**

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

### **5.4. ILUMINACIÓN**

- Zonas de paso: 20 lux.
- Zonas de trabajo: 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

### **5.5. PROTECCIÓN DE PERSONAS EN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conexiónados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexiónados con uniones antihumedad y antichoque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión  $3,3 + \text{Tensión (en kV)} / 100(\text{m})$ .

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas. Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

#### **5.5.1. Banqueta y/o alfombra aislante**

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión.

Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica a la masa la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

#### **5.5.2. Verificadores de ausencia de tensión**

Los de verificación de ausencia de tensión<sub>1</sub> deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de estos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

### **5.6. CAIDA DE ALTURA DE PERSONAS Y OBJETOS**

#### **5.6.1. Andamio de borriquetas**

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual ó superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona 1 competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra ó persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.



No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3m, y entre 3 y 6m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de un 2% de altura, están protegidas con barandillas de 1m de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal del 150kg/m.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe un paso mínimo de 0,60m libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5m de la línea de alta tensión más próxima, ó 3m en baja tensión.

Características de las tablas ó tablones que constituyen las plataformas:

- Madera buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4 x 15cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20cm.
- Estarán sujetos por las borriquetas.

- Estará prohibido el uso de esta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a mas de 6m de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2m de altura habrá que instalar barandilla perimetral completa ó, en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se cabrán previstos puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

### **5.6.2. Escaleras portátiles**

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que este destinado

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- Largueros de una sola pieza. Peldaños bien ensamblados, no clavados
- En las de madera el elemento protector será transparente.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35cm Su anchura mínima será de 50.
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.

- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.
- Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de un 2% por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.
- Para acceder a las alturas superiores a 4m se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de 2m o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

#### 5.6.2.1. Escaleras de mano de un solo cuerpo

No deberán salvar más de un 5% de altura, a no ser que estén reforzadas. La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7m.

La inclinación de la escalera a poyada deberá estar en torno a los 75 grados. Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él. La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

#### 5.6.2.2. Escaleras de mano telescópicas

Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del de base, cuya longitud máxima del total del conjunto no superará los 12m.

Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.

La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75cm, siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

#### 5.6.2.3. *Escaleras de tijeras*

Estarán provistas de cadenas ó cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.

Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5m.

### **6. PREVISIONES Y/O MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Las herramientas, maquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello “Seguridad comprobada” (GS) certificado de AENOR u otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad objeto de este Proceso.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a detectores, aislamientos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones, así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario.

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 1.830 del COGITISA

PRESUPUESTO

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

9.4.- Calefacción, climatización y A.C.S.

9.4.1.- Sistema de producción con GEOTERMIA

- 9.4.1.1 M. mt. Perforación del terreno con máquina dotada de doble cabezal, para la realización de 66 sondeos de 125 m de profundidad y diámetro entre 130 y 180 mm, con entubación recuperable en terrenos inestables, extracción del varillaje y de la herramienta de perforación, introducción de la sonda geotérmica acompañada del tubo de inyección y las pesas necesarias para el lastrado de la sonda mediante utilización de guía mecánica para desenrollar la sonda, inyección del mortero y extracción de la tubería recuperable. Incluso mangueras para la conducción del detritus de perforación hasta los contenedores mediante el sistema Preventer. Incluye inyección de mortero geotérmico termoconductor C2 de 1,2W/mK, cementado de cabeza y circulación de lodos a balsa, así como p/p de valvulería, filtros, manómetros, válvulas de seguridad y elementos necesarios para la instalación hidráulica de las perforaciones. (no incluye sonda geotérmica). Totalmente ejecutado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EXTERIOR						
Zona aparcamiento	22,000	125,000			2.750,000	
Zona Ajardinada	22,000	125,000			2.750,000	
Patio interior	22,000	125,000			2.750,000	
					8.250,000	8.250,000
Total m. ....:				8.250,000	20,09	165.742,50

- 9.4.1.2 Ud. Ud. Suministro e instalación de sonda geotérmica RAUGEO PE-Xa doble U DN32x2,9 o modelo equivalente, fabricada en polietileno reticulado a alta presión (RAU-PE-Xa), de longitud 135 m según DIN 16892/93, estabilizado frente a los UV, color natural, con un recubrimiento de RAU-PE en color gris, RAL 7001; El tubo en el pie de la sonda es curvado en fábrica sin uniones. Protección adicional en el pie de la sonda con una resina especial reforzada. Se incluye certificado de inspección. Se incluye garantía por escrito de 10 años sobre la sonda. Temperaturas de servicio: -40 °C hasta +95 °C Diámetro externo 32mm. Espesor de la pared 2,9mm. Diámetro del pie de la sonda 110mm. Longitud de la sonda variable de 100 a 150m. Se incluye certificado de inspección. Se incluye garantía por escrito de 10 años sobre la sonda. Clasificación de presión PN 15 para temperatura de servicio del medio 20°C. Temperaturas de servicio: -40 °C hasta +95 °C. Diámetro externo 32mm. Espesor de la pared 2,9mm. Diámetro del pie de la sonda 110mm. Longitud de la sonda variable de 100 a 150m. Se incluirá también el contrapeso necesario para la misma, así como la parte proporcional de accesorios (separadores) y tubería de llenado Rauggeo. Se incluye accesorio de conexión con tubería horizontal. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EXTERIOR						
Zona aparcamiento	22,000				22,000	
Zona Ajardinada	22,000				22,000	
Patio interior	22,000				22,000	
					66,000	66,000
Total Ud. ....:				66,000	1.331,34	87.868,44

- 9.4.1.3 Ud. Ud. Suministro e instalación de colector para conexión de hasta 11 sondas. Solución integral completa para la conexión de las sondas geotérmicas modelo ALB 71458 o equivalente, con colectores integrados de cierre incorporados ,módulo de retorno con caudalímetros incorporados. Impermeable al agua, posibilidad de conexionado de los circuitos en interior o exterior de la arqueta mediante extensiones perforadas removibles. Diametro de conexionado desde 25 hasta 50 mm. Incluye marco y tapa transitable hasta 200kg. Totalmente instalada, conexionada y funcionando.

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EXTERIOR						
Zona aparcamiento	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000			2.841,33	5.682,66

9.4.1.4 Ud. Ud. Suministro e instalación de colector para conexión de hasta 11 sondas. Solución integral completa para la conexión de las sondas geotérmicas modelo ALB 71459 o equivalente, con colectores integrados de cierre incorporados ,módulo de retorno con caudalímetros incorporados. Impermeable al agua, posibilidad de conexionado de los circuitos en interior o exterior de la arqueta mediante extensiones preferforadas removibles. Diametro de conexionado desde 25 hasta 50 mm. Incluye marco y tapa transitable hasta 200kg. Totalmente instalada, conexionada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EXTERIOR						
Patilo	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000			3.013,49	6.026,98

9.4.1.5 Ud. Ud. Suministro e instalación de colector para conexión de hasta 12 sondas. Solución integral completa para la conexión de las sondas geotérmicas modelo ALB 71460 o equivalente, con colectores integrados de cierre incorporados ,módulo de retorno con caudalímetros incorporados. Impermeable al agua, posibilidad de conexionado de los circuitos en interior o exterior de la arqueta mediante extensiones preferforadas removibles. Diametro de conexionado desde 25 hasta 50 mm. Incluye marco y tapa transitable hasta 200kg. Totalmente instalada, conexionada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EXTERIOR						
Zona ajardinada	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000			3.185,66	6.371,32

9.4.1.6 MI MI. Suministro e instalación Tubería para conexión horizontal RAUTITAN PE-Xa SDR11 40x3,7o equivalente a decidir por la DF, fabricado en polietileno reticulado a alta presión ( RAU-PE-Xa) según DIN 16892/93, estabilizado frente a los UV, color natural, con un recubrimiento de RAU-PE -Xa en color gris, RAL 7001. Incluido parte proporcional de accesorios de conexion necesarios.  
Insensible a la formación de muescas y a la propagación de fisuras (Tensofisuración); lo que facilita el tendido sin lecho de arena.  
Clasificación de presión PN 15 para temperatura de servicio del medio 20°C  
Temperaturas de servicio: -40 °C hasta +95 °C.  
Diámetro externo 40mm.  
Espesor de la pared 2,3mm.  
Largo de Bobina.- 150 metros.  
Volumen de la Bobina.- 33 litros.  
Todo se suministrará debidamente montado, probado, equilibrado y en debido funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexiones Sondas - Colector						
COLECTOR EXTERIOR 1	1,000	240,000			240,000	
COLECTOR EXTERIOR 2	1,000	231,000			231,000	
COLECTOR EXTERIOR 3	1,000	265,000			265,000	
COLECTOR EXTERIOR 4	1,000	210,000			210,000	



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

COLECTOR EXTERIOR 5	1,000	225,000		225,000	
COLECTOR EXTERIOR 6	1,000	200,000		200,000	
				1.371,000	1.371,000
Total MI .....		1.371,000	10,91	14.957,61	

- 9.4.1.7 MI Suministro e instalación Tubería para conexión horizontal RAUTITAN PE-Xa SDR11 90x8,2 o equivalente a decidir por la DF, fabricado en polietileno reticulado a alta presión (RAU-PE-Xa) según DIN 16892/93, estabilizado frente a los UV, color natural, con un recubrimiento de RAU-PE en color gris, RAL 7001. Incluido parte proporcional de accesorios de conexión necesarios.  
Insensible a la formación de muescas y a la propagación de fisuras (Tensofisuración); lo que facilita el tendido sin lecho de arena.  
Clasificación de presión PN 15 para temperatura de servicio del medio 20°C  
Temperaturas de servicio: -40 °C hasta +95 °C.  
Diámetro externo 40mm.  
Espesor de la pared 2,3mm.  
Largo de Bobina.- 100 metros.  
Volumen de la Bobina.- 33 litros.  
Todo se suministrará debidamente montado, probado, equilibrado y en debido funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexiones C. Ext. - C. Int.						
Colector 1	118,000				118,000	
Colector 2	136,000				136,000	
Colector 3	78,000				78,000	
Colector 4	119,000				119,000	
Colector 5	30,000				30,000	
Colector 6	84,000				84,000	
					565,000	565,000
Total MI .....		565,000	36,30	20.509,50		

- 9.4.1.8 Ud. Ud. Partida válvulas de regulación de caudal, válvulas, filtros, manómetros, termómetros, válvulas de seguridad, purgadores y resto de elementos necesarios en INSTALACIÓN HIDRAULICA DE PERFORACIONES . Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación Geotermia	1,000				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. ....		1,000	1.648,16	1.648,16		

- 9.4.1.9 Ud. Ud. Válvula de regulación de caudal independiente modelo AB-QM de la marca Danfoss DN100 o modelo equivalente para un caudal máximo de 38000 litros. 600kPa máx, PN16. Totalmente montada, instalada, conexiada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Instalaciones	6,000				6,000	
					6,000	6,000
Total Ud. ....		6,000	1.336,70	8.020,20		

9.4.1.10	<p>Ud. Conjunto de AYUDAS DE ALBAÑILERIA para dejar la instalación de CALEFACCION completamente terminada, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Apertura y tapado de rozas.</li> <li>-Apertura de agujeros en paramentos.</li> <li>-Colocación de pasamuros.</li> <li>-Fijación de soportes.</li> <li>-Construcción de bancadas.</li> <li>-Construcción y recibido de cajas para elementos empotrados.</li> <li>-Apertura de agujeros en falsos techos.</li> <li>-Carga, descarga y elevación de materiales.</li> <li>-Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</li> <li>-Recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.</li> </ul> <p>En general, todo aquello necesario para el montaje de la instalación. Coordinación con el resto de instalaciones en cubierta, garaje, zonas comunes y viviendas, según replanteo previo de la constructora para aprobación por parte de la DF.</p> <p>Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, segun Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.</p>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
INSTALACIÓN GEOTERMIA	1,000					1,000	
						1,000	1,000
			Total Ud. ....:		1,000	2.650,48	2.650,48
<b>Total subcapítulo 9.4.1.- Sistema de producción con GEOTERMIA:</b>							<b>319.477,85</b>

#### 9.4.2.- Cuarto de Instalaciones

9.4.2.1	Ud.	Ud. Suministro y montaje de bomba de calor geotérmica tierra-agua, tipo sólo calefacción alta potencia, marca VAILLANT, modelo geoTHERM VWS 460/3 o modelo equivalente, con una potencia útil de 50,5 kW, índice de rendimiento COP de 4,6 (B5W35) s/ EN 14511), con unas dimensiones de 1.200x600x915 (Alto, Ancho, Profundo) y un peso de 387 kg, incluyendo los siguientes elementos y características: temperaturas de ida hasta 62 °C, compresor hermético Scroll de alto rendimiento, aislamiento sonoro en varios niveles MSI, nivel de potencia acústica 65 dB(A), intercambiadores de placas en acero inoxidable de alta capacidad con inyección de líquido, refrigerante específico para las condiciones de trabajo en geotermia R407C, circuito de refrigeración gestionado mediante sensores, con seguridades por alta y baja presión en el circuito refrigerante y por falta de caudal de agua, limitador de corriente de arranque; mando para calefacción eléctrica adicional hasta 9 kW, mangueras de presión flexibles para la conexión de la fuente de calor, regulador de equilibrio energético en función de las condiciones atmosféricas con indicación de la energía medioambiental en pantalla, gestión de sistemas con ACS y refrigeración natural mediante sistema girar y pulsar, conexión eléctrica 400/3/50 Hz, equipamiento eléctrico con protección IP 44, con protección de inversión de fases; dispositivo de gestión remota vnetDIALOG para el control de averías y principales parámetros de funcionamiento y mantenimiento vía Internet; válvula de seguridad y depósito de compensación para el circuito de captadores; sondas para la gestión de la instalación hidráulica, sonda exterior para la regulación de la calefacción. Totalmente montada, instalada y conexionada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	10,000					10,000	
						10,000	10,000
				Total Ud. ....:	10,000	7.755,68	77.556,80
9.4.2.2	Ud.	Ud. Suministro e instalación de bomba de circulación de alta eficiencia geoTHERM 40/1-12 o modelo equivalente para circuitos de fuente de calor/frío con modelos geoTHERM pro VWS 460/3. Incluido modulo de comunicación con sistema de control CC 460 o modelo equivalente, Totalmente instalada, conexionada y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	20,000					20,000	
						20,000	20,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Total Ud. ....:	20,000	768,43	15.368,60		
9.4.2.3	Ud. Ud. Suministro e instalación de cuadro de control de cascada, marca VAILLANT, modelo CC 460/2 o equivalente, para la conexión de hasta 4 bombas de calor en cascada y una bomba de calor adicional como apoyo, para la producción de calefacción, agua caliente sanitaria y agua fría para refrigeración mediante la gestión de un sistema de mezcla exterior por válvulas motorizadas, con regulación por sonda exterior; perfectamente instalado, incluyendo conexiones eléctricas a la regulación de las bombas de calor, así como ayudas de albanilería y medios auxiliares, según especificaciones de proyecto y Normativa vigente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:	1,000	2.093,93	2.093,93		
9.4.2.4	Ud. Ud. Suministro y montaje de depósito de inercia en acero negro marca Vaillant modelo VI 4000 o modelo equivalente, con un volumen de 4000 litros de capacidad, presión máxima de trabajo 6 bar, peso en vacío 760 Kg, con diámetro exterior 1.660 mm, altura exterior 2.580 mm, con conexiones superiores en GAS/H 2", y conexiones laterales en GAS/H 4", cumpliendo con las condiciones de aislamiento térmico que marca según RITE con aislamiento espuma rígida de poliuretano de alta densidad libre CFC de 80 mm de espesor, boca de hombre de 400 mm. Incluye ánodo de protección catódica perimete CORREX-UP. Totalmente montado, instalado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		2,000				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud. ....:	2,000	2.906,95	5.813,90		
9.4.2.5	Ud. Ud. Suministro y montaje de resistencia eléctrica de inmersión de 18 KW Salvador Escoda o equivalente. Con reol programador incluido en cuadro eléctrico para marcha de la resistencia y termostato de control para corte, gestión de control y prevención de legionela en depósito de ACS según RD 865/2003. Totalmente montada, instalada y conexionada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:	1,000	208,58	208,58		
9.4.2.6	Ud. Suministro y montaje de CONJUNTO de LLENADO de la instalación marca CALDIA o equivalente, incluso parte proporcional de tubería, accesorios y conexión flexible y según el siguiente desglose: - 1 Contador de agua. - 1 Filtro de 1 1/4". - 1 Válvula automática desconectora de 1 1/4", BA DANFOSS o equivalente. - 4 Válvulas de corte de 1 1/4". - 2 Manómetros. - 1 Válvula seguridad, 1 válvula de retención de 1 1/4". Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:	1,000	508,18	508,18		

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.2.7	Ud. Suministro y montaje de CONJUNTO DE VACIADO de los diferentes circuitos verticales, etc., con tubería de PVC, válvulas de bola y conducido a sumidero, incluso conexión a la red de saneamiento del edificio. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	1,000					1,000	
						1,000	1,000
Total Ud. ....:					1,000	227,82	227,82
9.4.2.8	Ud. Suministro y montaje de CONJUNTO de DESAIRE y PURGA de puntos altos de tuberías, con válvulas de bola, boletines de purga, tuberías de 1/2" y colector de recogida de purgas, incluso conexión a la red de saneamiento del edificio con p.p. de tubería de PVC, fijaciones, soportación y accesorios. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	1,000					1,000	
						1,000	1,000
Total Ud. ....:					1,000	299,00	299,00
9.4.2.9	Ud. Ud. Suministro y montaje de DEPOSITO de EXPANSIÓN marca SEDICAL mod. N - 1000/6 o modelo equivalente. Para sistemas solares, de calefacción y climatización, con conexión roscada de 1", membrana recambiable; temperatura max. 70 °C. homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión; con orificio de inspección; color rojo recubierto. Con dimensiones: DN 740 mm., altura de 2410.0 mm, y 120 Kg de peso. Y con una presión y temperatura máximas de trabajo de 6 bar y 70°C. Incluso accesorios y valvulería (llaves de corte, válvula de seguridad y demás necesarias). Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	1,000					1,000	
						1,000	1,000
Total Ud. ....:					1,000	1.218,52	1.218,52
9.4.2.10	Ud. Ud. Suministro y montaje de DEPOSITO de EXPANSION marca SEDICAL o equivalente a decidir por la DF, mod.N - 800/6. Para sistemas solares, de calefacción y climatización, con conexión roscada de 1", membrana recambiable; temperatura max. 70 °C. homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión; con orificio de inspección; color rojo recubierto. Con dimensiones: DN 740 mm., altura de 1995 mm, y 103 Kg de peso. Y con una presión y temperatura máximas de trabajo de 6 bar y 70°C. Incluso accesorios y valvulería (llaves de corte, válvula de seguridad y demás necesarias). Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones	2,000					2,000	
						2,000	2,000
Total Ud. ....:					2,000	1.010,43	2.020,86
9.4.2.11	Ud. Identificación de equipos y circuitos mediante etiquetas adecuadas e identificación de tuberías y sentido del flujo de agua mediante bandas de colores en las redes de todo el edificio, incluyendo el acabado final con pintura de equipos, conductos y tuberías. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente terminada y en perfecto estado de uso.						

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	289,01	289,01
9.4.2.12	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 63 mm de diametro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	200,000			200,000	
						200,000	200,000
		Total MI. ....:			200,000	39,82	7.964,00
9.4.2.13	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 75 mm de diametro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	20,000			20,000	
						20,000	20,000
		Total MI. ....:			20,000	44,01	880,20
9.4.2.14	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 90 mm de diametro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	60,000			60,000	
						60,000	60,000
		Total MI. ....:			60,000	53,46	3.207,60
9.4.2.15	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 110 mm de diametro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	60,000			60,000	
						60,000	60,000
		Total MI. ....:			60,000	75,96	4.557,60
9.4.2.16	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 125 mm de diametro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	40,000			40,000	
						40,000	40,000
		Total MI. ....:			40,000	90,28	3.611,20
9.4.2.17	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 160 mm de diámetro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	20,000			20,000	
						20,000	20,000
		Total MI. ....:			20,000	153,51	3.070,20
9.4.2.18	MI.	MI. tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente a decidir por la DF, de 200 mm de diámetro, incluido aislamiento de coquilla elastomerica de espesor segun RITE y terminación en chapa de aluminio de 0,6mm de espesor, en zonas interiores. Incluye accesorios de unión, fijación, sujección, etc. Totalmente instalado, probado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000	60,000			60,000	
						60,000	60,000
		Total MI. ....:			60,000	201,48	12.088,80
9.4.2.19	Ud.	Ud. Suministro y montaje de COLECTOR horizontal de desacoplamiento hidráulico para circuito de perforaciones en PPR diámetro 460 mm, completo e instalado según planos y pliego de condiciones, totalmente mecanizado, incluyendo depósito estabilizador de presión estática y todas las acometidas previstas más una de reserva, todas ellas terminadas en brida ciega. Se incluirán, asimismo, las vainas para medición y toma para vaciado. Queda incluido en el suministro el aislamiento completo del colector, plancha de espuma elastomerica tipo ARMAFLEX o equivalente de espesor según normativa vigente y terminación en camisa de aluminio de 0,6 mm. de espesor. Incluso conjunto de llenado, vaciado y contador (conectado a la red de saneamiento del edificio), con su valvulería correspondiente completa. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, incluso accesorios, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		2,000				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud. ....:			2,000	1.073,67	2.147,34
9.4.2.20	Ud.	Ud. Suministro y montaje de COLECTOR horizontal de desacoplamiento hidráulico para circuito de calefacción/refrigeración en PPR diámetro 300 mm, completo e instalado según planos y pliego de condiciones, totalmente mecanizado, incluyendo depósito estabilizador de presión estática y todas las acometidas previstas más una de reserva, todas ellas terminadas en brida ciega. Se incluirán, asimismo, las vainas para medición y toma para vaciado. Queda incluido en el suministro el aislamiento completo del colector, plancha de espuma elastomerica tipo ARMAFLEX o equivalente de espesor según normativa vigente y terminación en camisa de aluminio de 0,6 mm. de espesor. Incluso conjunto de llenado, vaciado y contador (conectado a la red de saneamiento del edificio), con su valvulería correspondiente completa. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, incluso accesorios, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento					

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		2,000				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud. ....:		2,000	852,79		1.705,58
9.4.2.21	Ud. Ud. Bomba gemela marca WILO modelo DL-E 100/250-7,5/4 o equivalente, compuesto por dos motobombas, construcción in-line, seleccionada con las siguientes características: - Caudal: 111 m3/h - Altura manométrica: 25 m.c.a. Incluso parte proporcional de cuadro eléctrico de mando y protección, cableado y conexionado, manguitos elásticos antivibratorios, elementos de unión, p/p de colectores, valvulería, válvulas de corte, retención y filtro, y demás accesorios. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:		1,000	4.422,80		4.422,80
9.4.2.22	Ud. Ud. Bomba WILO Stratos GIGA 50/1-14/0,8 o modelo equivalente. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme la IEC 60034-30-2 y adaptación electrónica de la potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embridada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme a VDI 2035), agua fría y mezclas de agua y glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Tipo: - Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en diseño monobloc - Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea) - Brida PN 16, perforada conforme a EN 1092-2 - Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial) - Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento de cataforesis. Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Caudal: 7,96 m³/h Altura de impulsión: 8,57 m temperatura del fluido: -20...140 °C temperatura ambiente: 0...40 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar : 16 bar, hasta 120 °C; 13 bar, hasta 140 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): . 0,7 Datos del motor Clase de eficiencia energética del motor: IE5 Emisión de interferencias: EN 61800-3 Resistencia a interferencias: EN 61800-3 Alimentación eléctrica: 3						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:		1,000	1.368,54		1.368,54

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.2.23	Ud.	Ud. Bomba WILO Stratos GIGA 65/1-17/1,7 o modelo equivalente. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme la IEC 60034-30-2 y adaptación electrónica de la potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embreada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme a VDI 2035), agua fría y mezclas de agua y glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Tipo: - Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en diseño monobloc - Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea) - Brida PN 16, perforada conforme a EN 1092-2 - Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial) - Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento de cataforesis - Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierre mecánico alternativo en mezclas de agua/glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx. +120 °C u otros fluidos distintos al agua. - Tensiones de alimentación: 3						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
Instalaciones		1,000					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	1.865,25		1.865,25
9.4.2.24	Ud.	Ud. Bomba modelo Stratos GIGA 50/1-20/1,3 de WILO o modelo equivalente. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme la IEC 60034-30-2 y adaptación electrónica de la potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embreada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme a VDI 2035), agua fría y mezclas de agua y glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Tipo: - Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en diseño monobloc - Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea) - Brida PN 16, perforada conforme a EN 1092-2 - Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial) - Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento de cataforesis - Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierre mecánico alternativo en mezclas de agua/glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx. +120 °C u otros fluidos distintos al agua. - Tensiones de alimentación: 3						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
Instalaciones		2,000					2,000	
							2,000	2,000
		Total Ud. ....:			2,000	1.624,41		3.248,82



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.2.25	Ud.	Ud. Bomba modelo Stratos GIGA 50/1-26/1,9 de WILO o modelo equivalente. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme la IEC 60034-30-2 y adaptación electrónica de la potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embreada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme a VDI 2035), agua fría y mezclas de agua y glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Tipo: - Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en diseño monobloc - Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea) - Brida PN 16, perforada conforme a EN 1092-2 - Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial) - Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento de cataforesis - Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierre mecánico alternativo en mezclas de agua/glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx. +120 °C u otros fluidos distintos al agua. - Tensiones de alimentación: 3					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		3,000				3,000	
						3,000	3,000
		Total Ud. ....:		3,000	1.913,04	5.739,12	
9.4.2.26	Ud.	Ud. Bomba modelo Stratos GIGA 65/1-21/2,3 de WILO o modelo equivalente. Bomba Inline de alta eficiencia con motor EC de clase de eficiencia energética IE5 conforme la IEC 60034-30-2 y adaptación electrónica de la potencia en tipo de bomba de rotor seco. La bomba está construida como bomba centrífuga de baja presión con conexión embreada y cierre mecánico. La bomba Stratos GIGA está concebida principalmente para la impulsión de agua de calefacción (conforme a VDI 2035), agua fría y mezclas de agua y glicol sin sustancias abrasivas en sistemas de calefacción, de climatización y de refrigeración. Tipo: - Bomba centrífuga de baja presión de una etapa con eje prolongado en diseño monobloc - Carcasa espiral de construcción Inline (boca de aspiración y de impulsión con bridas iguales en una línea) - Brida PN 16, perforada conforme a EN 1092-2 - Conexiones de medición de la presión (R 1/8) para sonda de presión diferencial integrada (ejecución ...-R1 sin sonda de presión diferencial) - Carcasa de la bomba y brida del motor de serie con revestimiento de cataforesis - Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta Tmax. = +140 °C. Hasta T = +40 °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % del volumen. Se debe prever un cierre mecánico alternativo en mezclas de agua/glicol con una proporción de glicol > 40 % hasta como máx. un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido > +40 °C hasta como máx. +120 °C u otros fluidos distintos al agua. - Tensiones de alimentación: 3					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		2,000				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud. ....:		2,000	2.092,22	4.184,44	
9.4.2.27	Ud.	Ud. Válvula de 3 vías modulante 0...10V, de tensión 24VAC para refrigeración para un caudal 110 m3/h y máxima pérdida de carga de 1,5 mcd, con un Kvs de 320 m3/h para generar una pérdida de carga de 11,8 kPa, modelo 065B3150 de la marca Danfoss o equivalente. Incluye actuador modulante 0...10 V AME 55 24V 8s/mm 40mm 2000N. Totalmente montada, instalada, conaxonada y probada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-00

Instalaciones	2,000				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. ....: 2,000 2.414,35 4.828,70

9.4.2.28	Ud.	Ud. Válvula de mariposa motorizada a 230 Vac, control todo/nada VFY-WA PN16 DN200 CI/EP/EPDM 230V de la marca Danfoss o modelo equivalente, disco con revestimiento de poliamida. Totalmente montada, instalada, conaxionada y probada					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

NIVEL-00

Instalaciones	2,000				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. ....: 2,000 988,46 1.976,92

9.4.2.29	Ud.	Ud. Colocación de tubería de polipropileno PPR FASER o equivalente, valvulería, filtros, manómetros, termómetros, válvulas motorizadas de 2 y 3 vías, válvulas de seguridad, purgadores y aislamiento completo de valvulería y tuberías a base de plancha de espuma elastomerica marca ARMAFLEX o equivalente de espesor segun RITE, con terminacion en chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Todo según esquema de principio. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

NIVEL-00

Instalaciones	1,000				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. ....: 1,000 3.160,17 3.160,17

9.4.2.30	Ud.	Ud. Suministro y montaje de CONTADOR DE KILOCALORIAS modelo URANO/PERSEO marca GOMEZ o equivalente, 120,00 m3/h construido con carcasa protegida caudalímetro, de las siguientes características: - Caudal nominal: 120 m3/h - Rango de temperatura: 10..180°C. - Sensores de temperatura: Pt500. - Batería interna. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

NIVEL-00

Instalaciones	1,000				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. ....: 1,000 1.720,80 1.720,80

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.2.31	Ud.	Conjunto de AYUDAS DE ALBAÑILERIA para dejar la instalación de CALEFACCION completamente terminada, incluyendo: -Apertura y tapado de rozas. -Apertura de agujeros en paramentos. -Colocación de pasamuros. -Fijación de soportes. -Construcción de bancadas. -Construcción y recibido de cajas para elementos empotrados. -Apertura de agujeros en falsos techos. -Carga, descarga y elevación de materiales. -Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. -Recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. En general, todo aquello necesario para el montaje de la instalación. Coordinación con el resto de instalaciones en cubierta, garaje, zonas comunes y viviendas, según replanteo previo de la constructora para aprobación por parte de la DF. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
Instalaciones		1,000					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	2.067,37		2.067,37
9.4.2.32	Ud.	Ud. Suministro y montaje de SISTEMA DE REGULACION Y CONTROL de la instalacion de secundario - entrega de energia de la marca SIEMENS, JHONSON CONTROL, TREND o equivalente a decidir por la DF, incluyendo software necesario integrado en el PC del sistema de ventilación, modulos, rail-bus entrada/salida, presostatos, controladores y sondas de temperatura, termómetros, manómetros, indicadores de flujo, valvulas de corte y de retencion, contadores de kilocalorias, valvulas de dos y tres vias motorizadas, servomotores, actuadores accesorios y demas elementos necesarios. Se incluye la instalación electrica completa (incluyendo cableado y conexionado bajo tubo de PVC, etc.), ingenieria, programacion, documentacion y puesta en marcha. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente, incluso instalacion electrica de control completa, con cableado y cuadro de control.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
Instalaciones		1,000					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	9.977,09		9.977,09
Total subcapítulo 9.4.2.- Cuarto de Instalaciones:								189.397,74

9.4.3.- Suelo Radiante

9.4.3.1	M2	m2 Instalación de SUELO RADIANTE compuesto por: - Tubería de polietileno reticulado PEX-a con barrera antidifusión de oxígeno, "SAUNIER DUVAL" o equivalente, unión con anillo de retención, de 16mm de diámetro exterior y 1,8mm de espesor, suministrada en rollos de 200 m., para instalaciones de suelo radiante y refrescante. - Panel plastificado con tetones de 17mm de espesor base, 46mm de altura, paso 75mm resistencia térmica equivalente 0,75 K/Wm2, de 1350 x 750 mm, de poliestireno expandido, para aislamiento y sujeción de las tuberías en suelo radiante. - Banda de espuma de polietileno con babero plástico, de 180 mm de anchura y 7 mm de espesor, para colocar como zócalo perimetral en el contorno del aislamiento del suelo radiante "SAUNIER DUVAL" o modelo equivalente. - Lámina plástica que se coloca sobre el forjado e impide la transmisión del vapor. Su uso se recomienda en aquellas instalaciones ubicadas directamente sobre el nivel del suelo o con posibilidad de condensaciones. ( 20,63 ud. Film antivapor 2x100 m.) - Clips. - Aditivo superplastificante para mortero empleado en suelo radiante SAUNIER DUVAL o equivalente. - Curva plástico SRR 17 mm. Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.						
---------	----	--	--	--	--	--	--	--

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Gimnasio	485,400				485,400	
Prof. Ed. Física	15,320				15,320	
Fisioterapia	16,240				16,240	
Vestuario F.	23,590				23,590	
Vestuario M.	23,780				23,780	
Vestibulo E2	16,230				16,230	
Galería Acristalada	141,820				141,820	
Cortavientos	7,640				7,640	
Aseos Alumnos M.	33,940				33,940	
Aseos Alumnos F.	33,940				33,940	
Aseo F. PND	11,990				11,990	
Aseo M. PND	11,220				11,220	
Vestibulo E1	74,360				74,360	
Cortavientos 01	7,390				7,390	
NIVEL-01						
Biblioteca	151,200				151,200	
Zona Central	160,660				160,660	
Sala Usos Múltiples	176,040				176,040	
Vestibulo 03	35,480				35,480	
Aseos Alumnos M.	16,880				16,880	
Aseos Alumnos F.	16,880				16,880	
Vestibulo E3	31,790				31,790	
Pasillo Cafetería	31,710				31,710	
Cortavientos 03	8,490				8,490	
Cafetería	50,070				50,070	
					1.582,060	1.582,060
Total m2 .....:				1.582,060	15,53	24.569,39
9.4.3.2	<p>M2 m2 Instalación de SUELO RADIANTE compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería multicapa de PE-RT(II)/EVOH/PE-RT (III) básico con barrera 17 mm x 200m, "SAUNIER DUVAL" o equivalente, unión con anillo de retención, suministrada en rollos de 200 m., para instalaciones de suelo radiante y refrescante.</li> <li>- Panel aislante termoconformado con tetones, especialmente indicado para renovación de edificios, paso múltiplos de 50 mm, de 1400 x 800 mm, 20 mm. de espesor base y 42 mm. de altura, de poliestireno expandido, para aislamiento y sujeción de las tuberías en suelo radiante.</li> <li>- Banda de espuma de polietileno con babero plástico, de 180 mm de anchura y 7 mm de espesor, para colocar como zócalo perimetral en el contorno del aislamiento del suelo radiante "SAUNIER DUVAL" o modelo equivalente.</li> <li>- Clips.</li> <li>- Aditivo superplastificante para mortero empleado en suelo radiante SAUNIER DUVAL o equivalente.</li> <li>- Curva plástico SRR 17 mm.</li> </ul> <p>Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.</p>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-01

Cortavientos 01	14,270	14,270
Vestíbulo 02	24,360	24,360
Vestíbulo 01	91,640	91,640
Mesa Interdepartamental 01	26,420	26,420
Cortavientos 02	12,570	12,570
Departamento 01	15,400	15,400
Departamento 02	15,270	15,270
Departamento 03	15,050	15,050
Departamento 04	15,050	15,050
Departamento 05	15,050	15,050
Departamento 06	15,050	15,050
Departamento 07	15,050	15,050
Departamento 08	15,050	15,050
Departamento 09	15,050	15,050
Departamento 10	15,640	15,640
Departamento 11	14,380	14,380
Departamento 12	14,380	14,380
Departamento 13	14,380	14,380
Departamento 14	14,380	14,380
Departamento 15	14,380	14,380
Departamento 16	14,380	14,380
Mesa Interdepartamental 02	37,960	37,960
Secretaría	50,990	50,990
Despacho Secretario	15,310	15,310
Despacho Dirección	21,600	21,600
Ampa	15,010	15,010
Despacho Jefe de Estudios	21,600	21,600
Asociación Alumnos	16,430	16,430
Despacho Orientación	21,400	21,400
Visitas	15,010	15,010
Sala Profesores	93,120	93,120
Aseos Profesoras	15,980	15,980
Aseos Profesores	15,980	15,980
Vestíbulo E2	29,440	29,440

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-02

Vestibulo 01	111,420	111,420
Pasillo 04	79,030	79,030
Pasillo 03	79,030	79,030
Pasillo 01	105,890	105,890
Pasillo 02	107,760	107,760
Vestibulo E2	29,830	29,830
Aseos Alumnos M.	15,980	15,980
Aseos Alumnos F.	15,980	15,980
Vestibulo E3	32,880	32,880
Aseos Alumnos M.	16,880	16,880
Aseos Alumnos F.	16,880	16,880
Taller Tecnología A	120,600	120,600
Taller Tecnología B	120,600	120,600
Taller Tecnología Bach.	120,600	120,600
Aula Div. A	30,150	30,150
Aula Div. B	30,150	30,150
Aula Div. C	30,150	30,150
Aula Div. D	30,150	30,150
Aula Plástica Visual A	60,300	60,300
Aula Plástica Visual B	60,300	60,300
Aula Dibujo	79,060	79,060
pasillo grada	27,840	27,840
Aula Proyectos Colaborativos	142,130	142,130
Aula Grado Medio	60,280	60,280
Aula 1ºESO D	60,280	60,280
Aula 1ºESO C	60,280	60,280
Aula 1ºESO B	60,280	60,280
Aula 1ºESO A	60,280	60,280
Aula 2ºESO D	60,280	60,280
Aula 2ºESO C	60,280	60,280
Aula 2ºESO B	60,280	60,280
Aula 2ºESO A	60,280	60,280
Aula 1ª BACH A	83,230	83,230
Aula 1º BACH B	70,560	70,560

NIVEL-03

Vestibulo E1	112,120	112,120
--------------	---------	---------

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Pasillo 04	79,030	79,030	
Pasillo 03	79,030	79,030	
Pasillo 01	105,890	105,890	
Pasillo 02	107,760	107,760	
Vestíbulo E2	29,830	29,830	
Aseos Alumnos M.	15,980	15,980	
Aseos Alumnos F.	15,980	15,980	
Vestíbulo E3	32,880	32,880	
Aseos Alumnos M.	16,880	16,880	
Aseos Alumnos F.	16,880	16,880	
Taller Informática	120,600	120,600	
Taller Rep. Eq. Informáticos	120,600	120,600	
Laboratorio A	60,300	60,300	
Laboratorio B	60,300	60,300	
Laboratorio C	60,300	60,300	
Aula Desdoble A	30,150	30,150	
Aula Desdoble B	30,150	30,150	
Aula Música ESO A	60,300	60,300	
Aula Música ESO B	60,300	60,300	
Aula Informática BACH	79,060	79,060	
Aula Informática A	69,420	69,420	
Aula Informática B	69,420	69,420	
Aula técnica	60,280	60,280	
Aula 3ºESO D	60,280	60,280	
Aula 3ºESO C	60,280	60,280	
Aula 3ºESO B	60,280	60,280	
Aula 3ºESO A	60,280	60,280	
Aula 4ºESO D	60,280	60,280	
Aula 4ºESO C	60,280	60,280	
Aula 4ºESO B	60,280	60,280	
Aula 4ºESO A	60,280	60,280	
Aula 2ºBACH B	70,560	70,560	
Aula 2ºBACH A	83,220	83,220	
		5.066,390	5.066,390
Total m2 .....:		5.066,390	15,21
Total subcapítulo 9.4.3.- Suelo Radiante:			77.059,79
			101.629,18

9.4.4.- Colectores y Complementos

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.4.1	Ud.	Ud. Colector para 5 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por: - COLECTOR PLÁSTICO para 5 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatizable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatizables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente. - 10 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 "). - Caja metálica L =700 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura. - 2ud. Purgador automático. - 5ud. Actuador térmico de 230V con adaptador. - 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado. Totalmente montado, instalado, conexonado y probado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
C06. Aseos Alumnos F		1,000					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	469,50		469,50
9.4.4.2	Ud.	Ud. Colector para 7 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por: - COLECTOR PLÁSTICO para 7 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatizable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatizables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente. - 14 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 "). - Caja metálica L =700 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura. - 2ud. Purgador automático. - 7ud. Actuador térmico de 230V con adaptador. - 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado. Totalmente montado, instalado, conexonado y probado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
C07. Vestíbulo E1		1,000					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud. ....:			1,000	536,97		536,97
9.4.4.3	Ud.	Ud. Colector para 8 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por: - COLECTOR PLÁSTICO para 8 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatizable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatizables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente. - 16 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 "). - Caja metálica L =700 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura. - 2ud. Purgador automático. - 8ud. Actuador térmico de 230V con adaptador. - 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado. Totalmente montado, instalado, conexonado y probado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00								
C04. Vestíbulo E1		1,000					1,000	
NIVEL-02								
C21. Pasillo 03		1,000					1,000	
C19. Aula Diversificación C		1,000					1,000	
NIVEL-03								



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

C31. Laboratorio C	1,000		1,000	
C32. Aula Música ESO A	1,000		1,000	
C38. Aula Informática B	1,000		1,000	
			6,000	6,000
Total Ud. ....:		6,000	573,47	3.440,82

9.4.4.4	Ud.	Ud. Colector para 9 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por:				
		- COLECTOR PLÁSTICO para 9 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatzable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal liquido, soportes y detentes termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente.				
		- 18 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 ").				
		- Caja metálica L =850 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura.				
		- 2ud. Purgador automático.				
		- 9ud. Actuador térmico de 230V con adaptador.				
		- 1ud. Centralita de regulación con control via cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado.				
		Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal

NIVEL-00

C05. Galería Acristalada	1,000					1,000
NIVEL-01						
C09. Biblioteca	1,000					1,000
C10. Almacén Rec. Educativos	1,000					1,000
						3,000
Total Ud. ....:		3,000				615,78
						1.847,34

9.4.4.5	Ud.	Ud. Colector para 10 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por:				
		- COLECTOR PLÁSTICO para 10 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatzable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal liquido, soportes y detentes termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente.				
		- 20 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 ").				
		- Caja metálica L =850 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura.				
		- 2ud. Purgador automático.				
		- 10ud. Actuador térmico de 230V con adaptador.				
		- 1ud. Centralita de regulación con control via cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado.				
		Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal

NIVEL-00

C01. Gimnasio	1,000					1,000
C02. Gimnasio	1,000					1,000
C03. Gimnasio	1,000					1,000
NIVEL-01						
C11. Salón de Actos	1,000					1,000
NIVEL-02						
C28. Pasillo 04	1,000					1,000
						5,000
						5,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Total Ud. ....:	5,000	657,07	3.285,35		
9.4.4.6	Ud. Ud. Colector para 11 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por: - COLECTOR PLÁSTICO para 11 circuitos de 1' de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatzable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente. - 22 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 "). - Caja metálica L =850 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura. - 2ud. Purgador automático. - 11ud. Actuador térmico de 230V con adaptador. - 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado. Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
C16. Pasillo Departamentos	1,000					1,000	
NIVEL-02							
C20. Aula Plástica Visual B	1,000					1,000	
C27. Pasillo 02	1,000					1,000	
NIVEL-03							
C30. Laboratorio A	1,000					1,000	
C39. Pasillo 02	1,000					1,000	
						5,000	5,000
		Total Ud. ....:	5,000	693,82	3.469,10		
9.4.4.7	Ud. Ud. Colector para 12 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por: - COLECTOR PLÁSTICO para 12 circuitos de 1' de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatzable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente. - 24 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 "). - Caja metálica L =1000 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura. - 2ud. Purgador automático. - 12ud. Actuador térmico de 230V con adaptador. - 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado. Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
C12. Almacén General	1,000					1,000	
C15. Mesa Interdepartamental 02	1,000					1,000	
NIVEL-02							
C22. Pasillo 04	1,000					1,000	
C23. Aula 2ºESO A	1,000					1,000	
C24. Aula 2ºESO D	1,000					1,000	
C25. Aula 1ºESO C	1,000					1,000	
NIVEL-03							
C34. Pasillo 04	1,000					1,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

C35. Aula 4ºESO A	1,000		1,000	
C36. Aula 4ºESO D	1,000		1,000	
C37. Aula 3ºESO C	1,000		1,000	
			10,000	10,000
Total Ud. ....:		10,000	737,86	7.378,60

9.4.4.8

Ud.

Ud. Colector para 13 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por:

- COLECTOR PLÁSTICO para 12 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatizable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal liquido, soportes y detentores termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente.

- 26 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 ").

- Caja metálica L =1000 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura.

- 2ud. Purgador automático.

- 13ud. Actuador térmico de 230V con adaptador.

- 1ud. Colector termoplástico para ampliación 1 vía.

- 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado.

Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
C13. Pasillo Dirección	1,000					1,000	
C14. Vestibulo E2	1,000					1,000	
NIVEL-02							
C17. Pasillo 01	1,000					1,000	
NIVEL-03							
C29. Pasillo 01	1,000					1,000	
C33. Pasillo 03	1,000					1,000	
						5,000	5,000
Total Ud. ....:				5,000		781,48	3.907,40

9.4.4.9

Ud. Ud. Colector para 14 CIRCUITOS de Suelo Radiante formado por:

- COLECTOR PLÁSTICO para 12 circuitos de 1" de diámetro, compuesto de colector de ida con accionamiento manual termostatzable, colector de retorno con reguladores de caudal, purgadores, llave de vaciado, llaves de corte de esfera, termómetros de cristal líquido, soportes y detentores termostatzables, para suelo radiante SAUNIER DUVA o equivalente.
- 26 unidades de conexión eurocono a tubo de 16x1,8 mm (3/4 ").
- Caja metálica L =1000 mm, empotrable con soporte, tapa y cerradura.
- 2ud. Purgador automático.
- 13ud. Actuador térmico de 230V con adaptador.
- 2ud. Colector termoplástico para ampliación 1 vía.
- 1ud. Centralita de regulación con control vía cable para suelo radiante refrigerante, para regulación de hasta 8 zonas con salidas a 230 v. y control de bomba auxiliar, cableado.

Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
C08. CGD	1,000					1,000	
NIVEL-02							
C18. Taller Tecnología Bachillerato	1,000					1,000	
C26. Aula Proyectos Colaborativos	1,000					1,000	
NIVEL-03							

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

C40. Pasillo 04	1,000		1,000	
			4,000	4,000
Total Ud. ....:		4,000	822,09	3.288,36

9.4.4.10 Ud. Ud. Termostato para lugares públicos modelo T-163 de la marca Uponor o modelo equivalente, cableado. Totalmente montado, instalado, conexionado y regulado según necesidades de cliente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Gimnasio	3,000				3,000	
Vestíbulo E2	1,000				1,000	
Pasillo Vestíbulo E2	1,000				1,000	
Vestuarios M.	1,000				1,000	
Vestuarios F.	1,000				1,000	
Galería Acristalada	2,000				2,000	
Aseos Alumnos M.	1,000				1,000	
Aseos Alumnos F.	1,000				1,000	
Vestíbulo E1	1,000				1,000	
Aseos PND M.	1,000				1,000	
Aseos PND F.	1,000				1,000	
NIVEL-01						
Vestíbulo 02	1,000				1,000	
Pasillo Dirección	1,000				1,000	
Mesa Interdepartamental 1	1,000				1,000	
Mesa Interdepartamental 2	1,000				1,000	
Pasillo Departamentos	1,000				1,000	
Vestíbulo E2	1,000				1,000	
Pasillo Vestíbulo E2	1,000				1,000	
Aseos Profesores	1,000				1,000	
Aseos Profesoras	1,000				1,000	
Área Central	1,000				1,000	
Vestíbulo 03	1,000				1,000	
Pasillo Cafetería	1,000				1,000	
Vestíbulo E3	1,000				1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000				1,000	
Aseos Alumnos F.	1,000				1,000	
NIVEL-02						
Vestíbulo 01	2,000				2,000	
Pasillo 04	1,000				1,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Pasillo 03	1,000	1,000
Pasillo 01	1,000	1,000
Pasillo 02	1,000	1,000
Vestíbulo E2	1,000	1,000
Aseos Alumnos M.	1,000	1,000
Aseos Alumnos F.	1,000	1,000
Vestíbulo E3	1,000	1,000
Aseos Alumnos M.	1,000	1,000
Aseos Alumnos F.	1,000	1,000
Taller Tecnología A	1,000	1,000
Taller Tecnología B	1,000	1,000
Taller Tecnología Bach.	1,000	1,000
Aula Div. A	1,000	1,000
Aula Div. B	1,000	1,000
Aula Div. C	1,000	1,000
Aula Div. D	1,000	1,000
Aula Plástica Visual A	1,000	1,000
Aula Plástica Visual B	1,000	1,000
Aula Dibujo	1,000	1,000
Aula Proyectos Colaborativos	2,000	2,000
Aula Grado Medio	1,000	1,000
Aula 1ºESO D	1,000	1,000
Aula 1ºESO C	1,000	1,000
Aula 1ºESO B	1,000	1,000
Aula 1ºESO A	1,000	1,000
Aula 2ºESO D	1,000	1,000
Aula 2ºESO C	1,000	1,000
Aula 2ºESO B	1,000	1,000
Aula 2ºESO A	1,000	1,000
Aula 1ª BACH A	1,000	1,000
Aula 1º BACH B	1,000	1,000
NIVEL-03		
Vestíbulo E1	2,000	2,000
Pasillo 04	1,000	1,000
Pasillo 03	1,000	1,000
Pasillo 01	1,000	1,000
Pasillo 02	1,000	1,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Vestíbulo E2	1,000	1,000
Aseos Alumnos M.	1,000	1,000
Aseos Alumnos F.	1,000	1,000
Vestíbulo E3	1,000	1,000
Aseos Alumnos M.	1,000	1,000
Aseos Alumnos F.	1,000	1,000
Taller Informática	1,000	1,000
Taller Rep. Eq. Informáticos	1,000	1,000
Laboratorio A	1,000	1,000
Laboratorio B	1,000	1,000
Laboratorio C	1,000	1,000
Aula Desdoble A	1,000	1,000
Aula Desdoble B	1,000	1,000
Aula Música ESO A	1,000	1,000
Aula Música ESO B	1,000	1,000
Aula Informática BACH	1,000	1,000
Aula Informática A	1,000	1,000
Aula Informática B	1,000	1,000
Aula técnica	1,000	1,000
Aula 3ºESO D	1,000	1,000
Aula 3ºESO C	1,000	1,000
Aula 3ºESO B	1,000	1,000
Aula 3ºESO A	1,000	1,000
Aula 4ºESO D	1,000	1,000
Aula 4ºESO C	1,000	1,000
Aula 4ºESO B	1,000	1,000
Aula 4ºESO A	1,000	1,000
Aula 2ºBACH B	1,000	1,000
Aula 2ºBACH A	1,000	1,000

99,000 99,000

Total Ud. ....: 99,000 57,93 5.735,07

9.4.4.11 Ud. Ud. Termostato ambiente digital Frio / Calor, ref. 0020140832 marca Saunier Duval o modelo equivalente, cableado. Totalmente montado, instalado, conexionado y regulado según necesidades de cliente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Profesor Ed. Física	1,000				1,000	
Fisioterapia	1,000				1,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-01

Conserjería	1,000		1,000
Secretaría	1,000		1,000
Despacho Secretario	1,000		1,000
Despacho Dirección	1,000		1,000
Despacho jefe de Estudios	1,000		1,000
Despacho Orientación	1,000		1,000
AMPA	1,000		1,000
Asociación Alumnos	1,000		1,000
Visitas	1,000		1,000
Sala de Profesores	1,000		1,000
Departamentos	16,000		16,000
Salón de Actos	1,000		1,000
Biblioteca	1,000		1,000
Cafetería	1,000		1,000
		31,000	31,000
Total Ud. ....:	31,000	48,00	1.488,00
<b>Total subcapítulo 9.4.4.- Colectores y Complementos:</b>			<b>34.846,51</b>

9.4.5.- Montantes

9.4.5.1	MI.	MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 20 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Incluye p/p de aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000	25,200			50,400	
NIVEL-01		2,000	5,900			11,800	
						62,200	62,200
		Total MI. ....:	62,200			9,42	585,92
9.4.5.2	MI.	MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000	41,300			82,600	
NIVEL-01		2,000	161,000			322,000	
NIVEL-02		2,000	74,700			149,400	
NIVEL-03		2,000	84,300			168,600	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

				722,600	722,600		
		Total MI. ....:	722,600	10,94	7.905,24		
9.4.5.3	MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000	9,200			18,400	
NIVEL-01		2,000	35,800			71,600	
NIVEL-02		2,000	63,800			127,600	
NIVEL-03		2,000	88,700			177,400	
				395,000		395,000	
		Total MI. ....:	395,000	14,82	5.853,90		
9.4.5.4	MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000	8,700			17,400	
NIVEL-01		2,000	21,000			42,000	
NIVEL-02		2,000	69,000			138,000	
NIVEL-03		2,000	50,200			100,400	
				297,800		297,800	
		Total MI. ....:	297,800	19,30	5.747,54		
9.4.5.5	MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000	50,700			101,400	
NIVEL-01		2,000	2,000			4,000	
NIVEL-02		2,000	32,600			65,200	
NIVEL-03		2,000	25,200			50,400	
				221,000		221,000	
		Total MI. ....:	221,000	24,17	5.341,57		



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.4.5.6 MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00	2,000	36,200			72,400	
NIVEL-01	2,000	12,600			25,200	
NIVEL-02	2,000	133,700			267,400	
NIVEL-03	2,000	134,700			269,400	
UTA-03	2,000	70,800			141,600	
					776,000	776,000
Total MI. ....:				776,000	34,60	26.849,60

9.4.5.7 MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración por suelo radiante. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01	2,000	39,500			79,000	
UTA-01	2,000	70,800			141,600	
UTA-02	2,000	70,800			141,600	
					362,200	362,200
Total MI. ....:				362,200	38,32	13.879,50

9.4.5.8 MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Incluye p/p de aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
UTA-03	2,000	54,000			108,000	
					108,000	108,000
Total MI. ....:				108,000	34,60	3.736,80

9.4.5.9 MI. MI. Tubería de polietileno reticulado de alta densidad, con reticulación conforme al método Engel (grado de reticulación >70%), de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor de pared y cumpliendo la norma UNE EN ISO 15875, con barrera plástica externa Eval (etilvinil-alcohol) antidifusión de oxígeno, según norma EN 1264-4, para sistemas de calefacción/refrigeración. Modelo Uponor Radi Pipe de alta densidad (PEX-a) o equivalente. Incluye p/p de aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica y terminación en chapa de aluminio para conducción exterior. Totalmente instalado según recomendaciones del fabricante y conforme a normativa vigente. Medida la longitud instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
UTA-01	2,000	43,000			86,000	
UTA-02	2,000	7,220			14,440	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

			100,440	100,440
Total Ml. ....:	100,440	51,50		5.172,66
<b>Total subcapítulo 9.4.5.- Montantes:</b>				<b>75.072,73</b>
<b>Total subcapítulo 9.4.- Calefacción, climatización y A.C.S.:</b>				<b>720.424,01</b>

9.11.- Ventilación

9.11.1.- Unidades de Tratamiento de Aire (UTAS)

9.11.1.1	Ud.	Ud. Unidad de Tratamiento de Aire 01 modelo TKM 50 HE EU de la marca TROX o modelo equivalente, construida con un bastidor en perfil de aluminio pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50mm de espesor tipo sándwich, con chapa exterior prelacada de 1mm y chapa interior galvanizada de 1mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Colocada sobre bancada construida en perfiles de U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Calculado para un caudal máximo de 15345m3/h, incluyendo 2 filtros de panel clase F7, 1 filtro compacto F9, con 4 ventiladores (2 para impulsión, 2 para retorno) de 7673m3/h cada uno (2x3,50kW, 2x6,00kW), con unidad recuperadora entálpica de hasta el 75,9% en verano y batería de agua de 68,50kW. Dimensiones 2320x2500x3512mm (Ancho x Alto x Largo) y 2398kg de peso. Incluye cuadro eléctrico para el control, mando y gestión de la UTA con pantalla de texto retroiluminada para la fácil configuración del controlador, incluyendo armario eléctrico y de regulación integrado en el climatizador, periféricos de control instalados (servos, sondas, etc.), PLC programado, precableado de los módulos, programador del registrador, comunicación MODBUS, protecciones eléctricas. Totalmente montada, instalada, conexionada, probada y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

NIVEL-04

Cubierta	1,000					1,000	
Instalaciones							
						1,000	1,000
Total Ud. ....:		1,000				13.037,32	13.037,32

9.11.1.2	Ud.	Ud. Unidad de Tratamiento de Aire 02 modelo TKM 50 HE EU de la marca TROX o modelo equivalente, construida con un bastidor en perfil de aluminio pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50mm de espesor tipo sándwich, con chapa exterior prelacada de 1mm y chapa interior galvanizada de 1mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Colocada sobre bancada construida en perfiles de U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Calculado para un caudal máximo de 16290m3/h, incluyendo 2 filtros de panel clase F7, 1 filtro compacto F9, con 4 ventiladores (2 para impulsión, 2 para retorno) de 8145m3/h cada uno (2x5,20kW, 2x5,40kW), con unidad recuperadora entálpica de hasta el 76,6% en verano y batería de agua de 79,86kW. Dimensiones 2320x2865x4080mm (Ancho x Alto x Largo) y 2862kg de peso. Incluye cuadro eléctrico para el control, mando y gestión de la UTA con pantalla de texto retroiluminada para la fácil configuración del controlador, incluyendo armario eléctrico y de regulación integrado en el climatizador, periféricos de control instalados (servos, sondas, etc.), PLC programado, precableado de los módulos, programador del registrador, comunicación MODBUS, protecciones eléctricas. Totalmente montada, instalada, conexionada, probada y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

NIVEL-04

Cubierta	1,000					1,000	
Instalaciones							
						1,000	1,000
Total Ud. ....:		1,000				14.500,60	14.500,60

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.1.3	Ud.	Ud. Unidad de Tratamiento de Aire 03 modelo TKM 50 HE EU de la marca TROX o modelo equivalente, construida con un bastidor en perfil de aluminio pintado, con rotura de puente térmico. Paneles de 50mm de espesor tipo sándwich, con chapa exterior prelacada de 1mm y chapa interior galvanizada de 1mm. Con rotura de puente térmico y aislamiento de lana mineral. Enrasados con el bastidor formando superficies interiores lisas, adecuados para facilitar las tareas de limpieza interior del equipo. Puertas de construcción idéntica a los paneles, con bisagras y manecillas de apertura rápida. Colocada sobre bancada construida en perfiles de U de acero galvanizado y laminado en frío de 3mm de espesor. Calculado para un caudal máximo de 26380m3/h, incluyendo 2 filtros de panel clase F7, 1 filtro compacto F9, con 4 ventiladores (2 para impulsión, 2 para retorno) de 13190m3/h cada uno (2x5,00kW, 2x6,00kW), con unidad recuperadora entálpica de hasta el 75,4% en verano y batería de agua de 45,34kW. Dimensiones 2850x3370x4540mm (Ancho x Alto x Largo) y 4196kg de peso. Incluye cuadro eléctrico para el control, mando y gestión de la UTA con pantalla de texto retroiluminada para la fácil configuración del controlador, incluyendo armario eléctrico y de regulación integrado en el climatizador, periféricos de control instalados (servos, sondas, etc.), PLC programado, precableado de los módulos, programador del registrador, comunicación MODBUS, protecciones eléctricas. Totalmente montada, instalada, conexionada, probada y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-04							
Cubierta		1,000				1,000	
Instalaciones						1,000	1,000
		Total Ud. ....:		1,000	18.696,49	18.696,49	
9.11.1.4	Ud.	Ud. Ventilador helicocentrífugo con temporizador modelo TD-SILENT-T 250/100 de la marca S&P o modelo equivalente, con la carcasa de polipropileno, la hélice en material ABS, clase motor II, con las siguientes características: - velocidad: 2.210r.p.m. - potencia: 27 W. - caudal en descarga libre: 250 m3/h. - Temperatura máxima de trabajo: 40°C. - Nivel de presión sonora: 25 dB(A). - Conducto: 100mm. - Peso: 5,4kg. Incluye p/p de tubo y cableado para conexionado. Totalmente montado, instalado y conexionado					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Cuarto TELECO		2,000				2,000	
NIVEL-02							
Cuarto TELECO		2,000				2,000	
		Total Ud. ....:		4,000	92,55	370,20	
9.11.1.5	Ud.	Ud. Ventilador helicocentrífugo con temporizador modelo TD-SILENT-T 250/100 de la marca S&P o modelo equivalente, con la carcasa de polipropileno, la hélice en material ABS, clase motor II, con las siguientes características: - velocidad: 2.210r.p.m. - potencia: 27 W. - caudal en descarga libre: 250 m3/h. - Temperatura máxima de trabajo: 40°C. - Nivel de presión sonora: 25 dB(A). - Conducto: 100mm. - Peso: 5,4kg. Incluye compuerta antirretorno MCA-250S colocada en la descarga, para evitar fugas de calefacción, olores y corrientes de aire, así como p/p de tubo y cableado para conexionado. Totalmente montado, instalado y conexionado					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Instalaciones		1,000				1,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aseos Alumnos M	1,000		1,000	
Aseos Alumnos F	1,000		1,000	
Vestuario M.	1,000		1,000	
Vestuario F.	1,000		1,000	
Almacén gimnasio y basuras	1,000		1,000	
NIVEL-01				
Aseo profesores	1,000		1,000	
Aseo profesoras	1,000		1,000	
Aseos Alumnos F.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000		1,000	
NIVEL-02				
Aseos Alumnos F.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos F.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000		1,000	
NIVEL-03				
Aseos Alumnos F.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos F.	1,000		1,000	
Aseos Alumnos M.	1,000		1,000	
			18,000	18,000
Total Ud. ....:		18,000	112,97	2.033,46

9.11.1.6	Ud. Ud. Ventilador helicocentrífugo con temporizador modelo TD-SILENT-T 500/160 3V de la marca S&P o modelo equivalente, con la carcasa de polipropileno, la hélice en material ABS, clase motor II, con las siguientes características: - velocidad: 2.480 r.p.m. - potencia: 59 W. - caudal en descarga libre: 550 m3/h. - Temperatura máxima de trabajo: 40°C. - Nivel de presión sonora: 27 dB(A). - Conducto: 160mm. - Peso: 6,0kg. Incluye compuerta antirretorno MCA-500/160 S colocada en la descarga, para evitar fugas de calefacción, olores y corrientes de aire, así como p/p de tubo y cableado para conexionado. Totalmente montado, instalado y conexionado					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
NIVEL-01						
Almacenes	1,000				1,000	
NIVEL-02						
NIVEL-03						
					1,000	1,000
Total Ud. ....:		1,000			156,59	156,59

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.1.7	Ud. Ud. Extractor serie SILENT-100CRZ de S&P regulable, o modelo equivalente, con 2400rpm, potencia de 8W, tensión 230V, 95m3/h de caudal, 26,5dBA dimensiones 158x109x158, clase II, IP45. Incluye compuerta antirretorno que impide el paso de olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
	Profesor Gimnasia	1,000				1,000	
	Fisioterapia	1,000				1,000	
	Aseo M. PND	1,000				1,000	
	Aseo F. PND	1,000				1,000	
NIVEL-01							
NIVEL-02							
	C. Limpieza 01	1,000				1,000	
	C. Limpieza 02	1,000				1,000	
NIVEL-03							
	C. Limpieza 01	1,000				1,000	
	C. Limpieza 02	1,000				1,000	
						8,000	8,000
	Total Ud. ....:				8,000	60,58	484,64
<b>Total subcapítulo 9.11.1.- Unidades de Tratamiento de Aire (UTAS):</b>							<b>49.279,30</b>

9.11.2.- Rejillas y compuertas ventilación

9.11.2.1	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 225x125mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
	Profesor Ed. Física	2,000				2,000	
	Fisioterapia	2,000				2,000	
NIVEL-01							
	Conserjería	2,000				2,000	
	Despacho Secretario	2,000				2,000	
	Despacho Dirección	2,000				2,000	
	Despacho Jefe de Estudios	2,000				2,000	
	Despacho Orientación	2,000				2,000	
	Departamentos	32,000				32,000	
						46,000	46,000
	Total Ud. ....:				46,000	29,65	1.363,90

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.2.2	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 125x325mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Secretaría		2,000				2,000	
Ampa		1,000				1,000	
Asociación Alumnos		1,000				1,000	
Visitas		1,000				1,000	
						5,000	5,000
		Total Ud. ....:		5,000		32,94	164,70
9.11.2.3	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 125x425mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Secretaría		2,000				2,000	
Ampa		1,000				1,000	
Asociación Alumnos		1,000				1,000	
Visitas		1,000				1,000	
						5,000	5,000
		Total Ud. ....:		5,000		36,20	181,00
9.11.2.4	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 125x825mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Cafetería		4,000				4,000	
						4,000	4,000
		Total Ud. ....:		4,000		47,49	189,96
9.11.2.5	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 125x1.225mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Cafetería		2,000				2,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

					2,000	2,000
	Total Ud. ....:	2,000	60,59	121,18		
9.11.2.6	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 225x425mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Mesa Interdepartamental 02	1,000				1,000	
Mesa Interdepartamental 01	1,000				1,000	
NIVEL-02						
Taller Tecnología A	3,000				3,000	
Taller Tecnología B	3,000				3,000	
Taller Tecnología Bach.	3,000				3,000	
NIVEL-03						
Taller Informática	3,000				3,000	
Taller Rep. Eq. Informáticos	3,000				3,000	
					17,000	17,000
	Total Ud. ....:	17,000	41,99	713,83		
9.11.2.7	Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 225x525mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Mesa Interdepartamental 02	1,000				1,000	
Mesa Interdepartamental 01	1,000				1,000	
NIVEL-02						
Taller Tecnología A	3,000				3,000	
Taller Tecnología B	3,000				3,000	
Taller Tecnología Bach.	3,000				3,000	
NIVEL-03						
Taller Informática	3,000				3,000	
Taller Rep. Eq. Informáticos	3,000				3,000	
					17,000	17,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Total Ud. ....:		17,000	45,28	769,76
9.11.2.8	Ud.	Rejilla de impulsión / retorno de 425x325mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado.Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Sala de Profesores	2,000				2,000	
NIVEL-02						
Aula Div. A	1,000				1,000	
Aula Div. B	1,000				1,000	
Aula Div. C	1,000				1,000	
Aula Div. D	1,000				1,000	
Aula Plástica Visual A	2,000				2,000	
Aula Plástiva Visual B	2,000				2,000	
Aula Dibujo	2,000				2,000	
Aula Proyectos Colaborativos	4,000				4,000	
Aula Grado Medio	2,000				2,000	
Aula 1ºESO D	2,000				2,000	
Aula 1ºESO C	2,000				2,000	
Aula 1ºESO B	2,000				2,000	
Aula 1ºESO A	2,000				2,000	
Aula 2ºESO D	2,000				2,000	
Aula 2ºESO C	2,000				2,000	
Aula 2ºESO B	2,000				2,000	
Aula 2ºESO A	2,000				2,000	
NIVEL-03						
Laboratorio A	2,000				2,000	
Laboratorio B	2,000				2,000	
Laboratorio C	2,000				2,000	
Aula Desdoble A	1,000				1,000	
Aula Desdoble B	1,000				1,000	
Aula Música ESO A	2,000				2,000	
Aula Música ESO B	2,000				2,000	
Aula Informática A	2,000				2,000	
Aula Informática B	2,000				2,000	
Aula técnica	2,000				2,000	
Aula 3ºESO D	2,000				2,000	



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aula 3ºESO C	2,000		2,000	
Aula 3ºESO B	2,000		2,000	
Aula 3ºESO A	2,000		2,000	
Aula 4ºESO D	2,000		2,000	
Aula 4ºESO C	2,000		2,000	
Aula 4ºESO B	2,000		2,000	
Aula 4ºESO A	2,000		2,000	
			68,000	68,000
Total Ud. ....:		68,000	46,52	3.163,36

9.11.2.9 Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 325x525mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Sala de Profesores	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000			51,31	102,62

9.11.2.10 Ud. Ud. Rejilla de impulsión / retorno de 425x425mm simple deflexión con compuerta de regulación y lamas horizontales regulables individualmente, con marco de montaje. La rejilla frontal es de perfil de aluminio, anodizado en color natural E6-C-0. Las partes posteriores son de chapa de acero perfilada, con la superficie fosfatada, pintada en color negro (RAL 9005). Los marcos de montaje en perfiles de chapa de acero galvanizado. Totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26. Pintada según RAL a elegir por la propiedad. Marca TROX, mod AT-AG, o equivalente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-02						
Aula Div. A	1,000				1,000	
Aula Div. B	1,000				1,000	
Aula Div. C	1,000				1,000	
Aula Div. D	1,000				1,000	
Aula Plástica Visual A	2,000				2,000	
Aula Plástica Visual B	2,000				2,000	
Aula Dibujo	2,000				2,000	
Aula Proyectos Colaborativos	4,000				4,000	
Aula Grado Medio	2,000				2,000	
Aula 1ºESO D	2,000				2,000	
Aula 1ºESO C	2,000				2,000	
Aula 1ºESO B	2,000				2,000	
Aula 1ºESO A	2,000				2,000	
Aula 2ºESO D	2,000				2,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aula 2ºESO C	2,000		2,000
Aula 2ºESO B	2,000		2,000
Aula 2ºESO A	2,000		2,000
Aula 1ª BACH A	4,000		4,000
Aula 1º BACH B	4,000		4,000
NIVEL-03			
Laboratorio A	2,000		2,000
Laboratorio B	2,000		2,000
Laboratorio C	2,000		2,000
Aula Desdoble A	1,000		1,000
Aula Desdoble B	1,000		1,000
Aula Música ESO A	2,000		2,000
Aula Música ESO B	2,000		2,000
Aula Informática BACH	4,000		4,000
Aula Informática A	2,000		2,000
Aula Informática B	2,000		2,000
Aula técnica	2,000		2,000
Aula 3ºESO D	2,000		2,000
Aula 3ºESO C	2,000		2,000
Aula 3ºESO B	2,000		2,000
Aula 3ºESO A	2,000		2,000
Aula 4ºESO D	2,000		2,000
Aula 4ºESO C	2,000		2,000
Aula 4ºESO B	2,000		2,000
Aula 4ºESO A	2,000		2,000
Aula 2ºBACH B	4,000		4,000
Aula 2ºBACH A	4,000		4,000
		86,000	86,000

Total Ud. ....: 86,000 60,69 5.219,34

9.11.2.11 Ud. Ud. Rejilla lineal de ventilación fabricada en aluminio con aletas fijas a 15º paralelas a la dimensión de mayor cota, lacado en RAL a elegir por la propiedad, dimensiones 250x1000mm, modelo LMT-15 de la marca MADEL o modelo equivalente, fijación con clips y marco de montaje incluido. Totalmente montada, instalada y conexiada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Salón de Actos	1,000	16,000			16,000	
	1,000	18,000			18,000	
					34,000	34,000
Total Ud. ....:	34,000				50,99	1.733,66

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.2.12 Ud. Ud. Rejilla lineal de ventilación fabricada en aluminio con aletas fijas a 15° paralelas a la dimensión de mayor cota, lacado en RAL a elegir por la propiedad, dimensiones 150x1000mm, modelo LMT-15 de la marca MADEL o modelo equivalente, fijación con clips y marco de montaje incluido. Totalmente montada, instalada y conexonada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Biblioteca	1,000	16,500			16,500	
		16,500			16,500	
					33,000	33,000
Total Ud. ....:				33,000	37,91	1.251,03

9.11.2.13 Ud. Ud. Boca de extracción regulable fabricada en chapa de acero recubierta con pintura epoxi de color blanco, con cono de aspiración y obturador central móvil para el ajuste de caudal, modelo BOC-100 de la marca S&P, o modelo equivalente. Totalmente montada e instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Almacén Gimnasio	2,000				2,000	
Vestuarios F.	3,000				3,000	
Vestuarios M.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	5,000				5,000	
Aseos Alumnos F.	6,000				6,000	
NIVEL-01						
Aseos Profesores	3,000				3,000	
Aseos Profesoras	3,000				3,000	
Aseos Alumnos F.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	3,000				3,000	
C. limpieza	1,000				1,000	
NIVEL-02						
Aseos Alumnos F.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos F.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	3,000				3,000	
NIVEL-03						
Aseos Alumnos F.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos F.	3,000				3,000	
Aseos Alumnos M.	3,000				3,000	
					56,000	56,000
Total Ud. ....:				56,000	12,02	673,12

9.11.2.14 Ud. Ud. Boca de extracción regulable fabricada en chapa de acero recubierta con pintura epoxi de color blanco, con cono de aspiración y obturador central móvil para el ajuste de caudal, modelo BOC-100 de la marca S&P, o modelo equivalente. Totalmente montada e instalada.

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Instalaciones	2,000				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. ....:	2,000	12,67	25,34
9.11.2.15	Ud. Ud. Boca de extracción regulable fabricada en chapa de acero recubierta con pintura epoxi de color blanco, con cono de aspiración y obturador central móvil para el ajuste de caudal, modelo BOC-100 de la marca S&P, o modelo equivalente. Totalmente montada e instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Reprografía	2,000				2,000	
NIVEL-02						
Telecomunicaciones	2,000				2,000	
NIVEL-03						
Telecomunicaciones	2,000				2,000	
					6,000	6,000
			Total Ud. ....:	6,000	17,85	107,10
9.11.2.16	Ud. Ud. Rejilla de Extracción de Aluminio extrusionado pintada en color blanco, modelo GRI-125 de S&P o modelo equivalente, de dimensiones 125x125mm. Totalmente montada, e instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Grupo de presión	1,000				1,000	
Grupo de Incendios	1,000				1,000	
Basuras	2,000				2,000	
					4,000	4,000
			Total Ud. ....:	4,000	25,60	102,40
9.11.2.17	Ud. Ud. Rejilla de Extracción de Aluminio extrusionado pintada en color blanco, modelo GRI-200 de S&P o modelo equivalente, de dimensiones 200x200mm. Totalmente montada, e instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Almacén general	6,000				6,000	
Almacén cafetería	2,000				2,000	
Almacén recursos Educativos	2,000				2,000	
					10,000	10,000
			Total Ud. ....:	10,000	38,44	384,40
9.11.2.18	Ud. Ud. Compuerta antirretorno matálica de 150mm de diámetro, modelo CAR 150 de la marca S&P o modelo equivalente, para evitar paso de malos olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montada e instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Fisioterapia	1,000				1,000		
					1,000		1,000
Total Ud. ....:		1,000	20,32				20,32
9.11.2.19	Ud. Ud. Compuerta antirretorno matálica de 200mm de diámetro, modelo CAR 200 de la marca S&P o modelo equivalente, para evitar paso de malos olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montada e instalada.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Vestuarios F.	1,000					1,000	
Vestíbulo E1	1,000					1,000	
						2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000	27,93				55,86
9.11.2.20	Ud. Ud. Compuerta antirretorno matálica de 250mm de diámetro, modelo CAR 250 de la marca S&P o modelo equivalente, para evitar paso de malos olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montada e instalada.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Patinillo Comunicaciones	1,000					1,000	
NIVEL-02							
Patinillo Comunicaciones	1,000					1,000	
						2,000	2,000
Total Ud. ....:		2,000	31,15				62,30
9.11.2.21	Ud. Ud. Compuerta antirretorno matálica de 315mm de diámetro, modelo CAR 315 de la marca S&P o modelo equivalente, para evitar paso de malos olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montada e instalada.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Aseos Profesoras	1,000					1,000	
NIVEL-02							
Patinillo Comunicaciones Izq.	1,000					1,000	
Patinillo Comunicaciones Dcha.	1,000					1,000	
						3,000	3,000
Total Ud. ....:		3,000	41,71				125,13
9.11.2.22	Ud. Ud. Compuerta antirretorno matálica de 355mm de diámetro, modelo CAR 350 de la marca S&P o modelo equivalente, para evitar paso de malos olores, corrientes de aire y fugas de calefacción. Totalmente montada e instalada.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
NIVEL-03							
Patinillo Comunicaciones Izq.	1,000					1,000	
Patinillo Comunicaciones Dcha.	1,000					1,000	
						2,000	2,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Total Ud. ....:	2,000	44,35	88,70		
9.11.2.23	Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 150x150 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Profesor Ed. física	2,000					2,000	
Fisioterapia	2,000					2,000	
NIVEL-01							
Departamentos	32,000					32,000	
Conserjería	2,000					2,000	
Secretaría	2,000					2,000	
Despacho Secretario	2,000					2,000	
Despacho Dirección	1,000					1,000	
Despacho Jefe de Estudios	2,000					2,000	
Despacho Orientación	2,000					2,000	
AMPA	2,000					2,000	
Asociación de Alumnos	2,000					2,000	
Visitas	2,000					2,000	
						53,000	53,000
		Total Ud. ....:	53,000	105,84	5.609,52		
9.11.2.24	Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 200x200 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01							
Mesa Interdepartamental 02	2,000					2,000	
Mesa Interdepartamental 01	2,000					2,000	
NIVEL-04							
Cubierta	6,000					6,000	
						10,000	10,000
		Total Ud. ....:	10,000	121,93	1.219,30		

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.2.25 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 200x250 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-02						
Aula Div. A	2,000				2,000	
Aula Div. B	2,000				2,000	
Aula Div. C	2,000				2,000	
Aula Div. D	2,000				2,000	
NIEVL-02						
Aula Desdoble A	2,000				2,000	
Aula Desdoble B	2,000				2,000	
					12,000	12,000
Total Ud. ....:				12,000	132,25	1.587,00

9.11.2.26 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 250x300 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Cafetería	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:				2,000	133,08	266,16

9.11.2.27 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 250x350 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-02						
Aula Plástica Visual A	2,000				2,000	
Aula Plástica Visual B	2,000				2,000	
Aula Dibujo	2,000				2,000	
Aula Proyectos Colaborativos	4,000				4,000	
Aula Grado Medio	2,000				2,000	
Aula 1ºESO D	2,000				2,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aula 1ºESO C	2,000		2,000	
Aula 1ºESO B	2,000		2,000	
Aula 1ºESO A	2,000		2,000	
Aula 2ºESO D	2,000		2,000	
Aula 2ºESO C	2,000		2,000	
Aula 2ºESO B	2,000		2,000	
Aula 2ºESO A	2,000		2,000	
Aula 1ª BACH A	2,000		2,000	
Aula 1º BACH B	2,000		2,000	
NIVEL-03				
Laboratorio A	2,000		2,000	
Laboratorio B	2,000		2,000	
Laboratorio C	2,000		2,000	
Aula Música ESO A	2,000		2,000	
Aula Música ESO B	2,000		2,000	
Aula Informática A	2,000		2,000	
Aula Informática B	2,000		2,000	
Aula técnica	2,000		2,000	
Aula 3ºESO D	2,000		2,000	
Aula 3ºESO C	2,000		2,000	
Aula 3ºESO B	2,000		2,000	
Aula 3ºESO A	2,000		2,000	
Aula 4ºESO D	2,000		2,000	
Aula 4ºESO C	2,000		2,000	
Aula 4ºESO B	2,000		2,000	
Aula 4ºESO A	2,000		2,000	
			64,000	64,000
Total Ud. ....:		64,000	145,15	9.289,60

9.11.2.28 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 250x400 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-02						
Aula 1ª BACH A	2,000				2,000	
Aula 1º BACH B	2,000				2,000	
NIVEL-03						



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Aula Informática BACH	2,000		2,000	
Aula 2ºBACH B	2,000		2,000	
Aula 2ºBACH A	2,000		2,000	
			10,000	10,000
Total Ud. ....:	10,000	145,41		1.454,10

9.11.2.29	Ud.	Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 250x450 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal

NIVEL-01

Sala de Profesores	2,000				2,000		
					2,000		2,000
Total Ud. ....:	2,000	156,02					312,04

9.11.2.30	Ud.	Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 250x500 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal

NIVEL-00

Almacén gimnasio	1,000				1,000		
NIVEL-01							
Mesa Interdepartamental 02	1,000				1,000		
					2,000		2,000
Total Ud. ....:	2,000	157,65					315,30

9.11.2.31	Ud.	Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 300x350 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal

NIVEL-02

Taller Tecnología A	2,000				2,000		
Taller Tecnología B	2,000				2,000		
Taller Tecnología Bach.	2,000				2,000		
NIVEL-03							

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Taller Informática	2,000		2,000	
Taller Rep. Eq. Informáticos	2,000		2,000	
			10,000	10,000

Total Ud. ....: 10,000 166,72 1.667,20

- 9.11.2.32 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 350x500 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Biblioteca	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:	2,000				157,65	315,30

- 9.11.2.33 Ud. Ud. Compuerta rectangular para la regulación del caudal de aire y la presión o para el cierre de conductos en instalaciones de ventilación con lamas acopladas en el mismo sentido, de 400x850 mm, modelo de la serie JZ de TROX o equivalente a decidir por la DF, con las lamas perfiladas de chapa de acero galvanizado, ejes y palancas exteriores de acero cincado, casquillos de plástico especial, accionamiento situado en el lado derecho de la compuerta, actuador a 24V, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye p/p de cableado y tubo para conexionado. Totalmente montada, instalada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-01						
Salón de Actos	2,000				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud. ....:	2,000				202,44	404,88

**Total subcapítulo 9.11.2.- Rejillas y compuertas ventilación: 39.059,41**

9.11.3.- Control y Sonidas

- 9.11.3.1 Ud. Ud. Módulo ambiente para lectura de CO2 modelo NSB8BNC040-0 de la marca Johnson Controls, o modelo equivalente, para montaje en superficie, conectado al BUS de control mediante RJ o terminal. Incluye p/p de cable BUS, tubo de PVC de 20mm y conector RJ45 Cat. 6. Acabado en color blanco. Totalmente montado, instalado, conexionado y probado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00						
Gimnasio	1,000				1,000	
Profesor Ed. Física	1,000				1,000	
Fisioterapia	1,000				1,000	
NIVEL-01						
Conserjería - Reprografía	1,000				1,000	
Secretaría	1,000				1,000	
Despacho Secretario	1,000				1,000	
Despacho Dirección	1,000				1,000	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

Despacho Jefe de Estudios	1,000	1,000
Despacho Orientación	1,000	1,000
AMPA	1,000	1,000
Asociación de Alumnos	1,000	1,000
Visitas	1,000	1,000
Sala de Profesores	1,000	1,000
Mesa Interdepartamental 02	1,000	1,000
Mesa Interdepartamental 01	1,000	1,000
Departamentos	16,000	16,000
Biblioteca	1,000	1,000
Salón de Actos	1,000	1,000
Cafetería	1,000	1,000
NIVEL-02		
Taller Tecnología A	1,000	1,000
Taller Tecnología B	1,000	1,000
Taller Tecnología Bach.	1,000	1,000
Aula Div. A	1,000	1,000
Aula Div. B	1,000	1,000
Aula Div. C	1,000	1,000
Aula Div. D	1,000	1,000
Aula Plástica Visual A	1,000	1,000
Aula Plástica Visual B	1,000	1,000
Aula Dibujo	1,000	1,000
Aula Proyectos Colaborativos	1,000	1,000
Aula Grado Medio	1,000	1,000
Aula 1ºESO D	1,000	1,000
Aula 1ºESO C	1,000	1,000
Aula 1ºESO B	1,000	1,000
Aula 1ºESO A	1,000	1,000
Aula 2ºESO D	1,000	1,000
Aula 2ºESO C	1,000	1,000
Aula 2ºESO B	1,000	1,000
Aula 2ºESO A	1,000	1,000
Aula 1ª BACH A	1,000	1,000
Aula 1º BACH B	1,000	1,000

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-03

Taller Informática	1,000		1,000	
Taller Rep. Eq. Informáticos	1,000		1,000	
Laboratorio A	1,000		1,000	
Laboratorio B	1,000		1,000	
Laboratorio C	1,000		1,000	
Aula Desdoble A	1,000		1,000	
Aula Desdoble B	1,000		1,000	
Aula Música ESO A	1,000		1,000	
Aula Música ESO B	1,000		1,000	
Aula Informática BACH	1,000		1,000	
Aula Informática A	1,000		1,000	
Aula Informática B	1,000		1,000	
Aula técnica	1,000		1,000	
Aula 3ºESO D	1,000		1,000	
Aula 3ºESO C	1,000		1,000	
Aula 3ºESO B	1,000		1,000	
Aula 3ºESO A	1,000		1,000	
Aula 4ºESO D	1,000		1,000	
Aula 4ºESO C	1,000		1,000	
Aula 4ºESO B	1,000		1,000	
Aula 4ºESO A	1,000		1,000	
Aula 2ºBACH B	1,000		1,000	
Aula 2ºBACH A	1,000		1,000	
			79,000	79,000
Total Ud. ....:		79,000	74,61	5.894,19

9.11.3.2 Ud. Ud. Válvula de asiento de 3 vías, mezcladora, modelo VG7802PT de la marca Johnson Controls o equivalente, DN32, PN16, Kvs 16, carrera 13mm, fabricada en bronce, conexión roscada hembra DN 1+1/4". Incluido actuador de válvula modelo VA-7746-1001 o equivalente, señal de control 0 a 10VDC, 0 (4) a 20mA, señal de feedback: 0 a 10VDC, 24VAC, 500N, grado de protección IP54, carrera nominal máxima 20mm, autocalibración, con dispositivo de fijación manual mecánico y eléctrico. Totalmente montada, instalada, conexonada y probada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-04						
UTA	1,000				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud. ....:		1,000			253,10	253,10

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

9.11.3.3	Ud.	Ud. Válvula de asiento de 3 vías, mezcladora, modelo VG7802ST de la marca Johnson Controls o equivalente, DN50, PN16, Kvs 40, carrera 19mm, fabricada en bronce, conexión roscada hembra DN 2". Incluido actuador de válvula modelo VA-7746-1001 o equivalente, señal de control 0 a 10VDC, 0 (4) a 20mA, señal de feedback: 0 a 10VDC, 24VAC, 500N, grado de protección IP54, carrera nominal máxima 20mm, autocalibración, con dispositivo de fijación manual mecánico y eléctrico. Totalmente montada, instalada, conexonada y probada					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-04							
UTA		2,000				2,000	
						2,000	2,000
		Total Ud. ....:		2,000		348,46	696,92
9.11.3.4	Ud.	Ud. Controlador microprocesado con reloj en tiempo real, modelo M4-CGM09090-0 de Johnson Controls o equivalente, con comunicación Bacnet MS/TP y N2, alimentación a 24 Vca, con 18 señales de entrada/salida: 7UI, 2BI, 2AO, 3BO, 4CO, colocado en interior de caja de protección libre de halógenos con transformador 220/24 Vca y protecciones. Totalmente montado, instalado, conexonado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00		2,000				2,000	
NIVEL-01		9,000				9,000	
NIVEL-02		9,000				9,000	
NIVEL-03		9,000				9,000	
						29,000	29,000
		Total Ud. ....:		29,000		289,50	8.395,50
9.11.3.5	Ud.	Ud. Cuadro de Control CE-B5 de la marca Johnson Controls o equivalente, para el control de la instalación de ventilación del edificio formado por una envolvente metálica con grado de protección IP66 con capacidad de hasta 15 putnos de control. Incluye transformador 220/24Vac, interruptor magnetotérmico para protección del sistema, portafusibles secundario, base de enchufe y relés de maniobra a 24Vac, señales, bus interno y alimentación cableados a bornas. Totalmente montado, instalado, conexonado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
Conserjería - reprograma		1,000				1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud. ....:		1,000		158,71	158,71
9.11.3.6	Ud.	Ud. PUESTO CENTRAL DE CONTROL formado por: Marca equivalente a decidir por la DF - Puesto central para sistema Metasys: procesador Core i5 a 2.8 Ghz/8 Gb RAM/Disco duro 1TB/Win10 Pro 64-bit y monitor LED de 24". - Software Metasys ADS LITE hasta 5 usuarios simultáneos y 5 dispositivos tipo SNE11000, SNE10500, SNC25150-0, SNC25150-04, SNC16120-0, SNC16120-04, NAE35, NAE45. NEC y/o NIE29/39/49. - Supervisor de red Metasys M4-SNE10. Buses N2/BACnet MS/TP y Modbus/Mbus/KNX. Puertos ethernet, RS-485 y USB. 24 Vca/Vcc. Interfaz web de usuario y configuración incorporados. BACnetIP. Bus BACnet MS/TP 32-50 dispositivos. versión 10.1 o superior. incluye: - Trabajos de ingeniería de programación y puesta en marcha correspondientes a la integración vía protocolo BACnet-IP de las unidades de climatización del edificio. - Configuración e implementación de la base de datos, creación de menús de acceso al sistema y gráficos de las instalaciones. realización y suministro de planos y esquemas de conexonado para la correcta instalación de los equipos. ingeniería de programación de los controladores de campo. - Puesta en marcha una vez finalizados los trabajos de instalación y conexonado, con las instalaciones en las condiciones necesarias para el chequeo del correcto funcionamiento de los equipos de control, así como entrega de documentación final en obra.					

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
	Conserjería - reprografía	1,000				1,000	
						1,000	1,000
	Total Ud. ....:				1,000	7.696,26	7.696,26
9.11.3.7	MI. MI. Conductor de datos F/FTP - 4 pares trenzados de 100Ohm, categoria 6, LSZH, cubierta azul, modelo de la marca LCS3 cat. 6 o modelo de marca equivalenter. Colocado sobre bandeja metálica de rejilla y/o bajo tubo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye certificación de los cables.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
		1,000	120,000			120,000	
NIVEL-01							
		1,000	206,000			206,000	
NIVEL-02							
		1,000	207,000			207,000	
NIVEL-03							
		1,000	216,000			216,000	
						749,000	749,000
	Total MI. ....:				749,000	3,69	2.763,81
<b>Total subcapítulo 9.11.3.- Control y Sonidas:</b>							<b>25.858,49</b>

9.11.4.- Tubos y Conductos

9.11.4.1	MI MI. Tubería helicoidal de D=100 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
		1,000	55,200			55,200	
NIVEL-01							
		1,000	15,100			15,100	
NIVEL-02							
		1,000	16,100			16,100	
NIVEL-03							
		1,000	17,750			17,750	
						104,150	104,150
	Total MI. ....:				104,150	6,63	690,51
9.11.4.2	MI MI. Tubería helicoidal de D=150 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
		1,000	30,900			30,900	
NIVEL-01							
		1,000	50,800			50,800	
NIVEL-02							
		1,000	48,000			48,000	
NIVEL-03							
		1,000	41,200			41,200	
						170,900	170,900
	Total MI. ....:				170,900	7,92	1.353,53
9.11.4.3	MI MI. Tubería helicoidal de D=200 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00							
		1,000	15,550			15,550	

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-01	1,000	7,800			7,800	
NIVEL-02	1,000	2,450			2,450	
NIVEL-03	1,000	9,300			9,300	
					35,100	35,100
		Total MI .....	35,100	10,62	372,76	
9.11.4.4	MI	MI. Tubería helicoidal de D=250 mm. y 0.5 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-00		1,000	15,900			15,900
NIVEL-01		1,000	20,250			20,250
NIVEL-02		1,000	4,800			4,800
NIVEL-03		1,000	2,400			2,400
						43,350 43,350
		Total MI .....	43,350	18,34	795,04	
9.11.4.5	MI	MI. Tubería helicoidal de D=300 mm. y 0.6 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-00						
NIVEL-01		1,000	4,800			4,800
NIVEL-02		1,000	4,800			4,800
NIVEL-03						
						9,600 9,600
		Total MI .....	9,600	21,66	207,94	
9.11.4.6	MI	MI. Tubería helicoidal de D=355 mm. y 0.7 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-00						
NIVEL-01						
NIVEL-02						
NIVEL-03		1,000	4,800			4,800
						4,800 4,800
		Total MI .....	4,800	19,83	95,18	
9.11.4.7	MI	M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con un complejo de aluminio y por la cara interior con tejido neto (tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica) modelo Climaver Neto, de 25 mm o equivalente, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-00		1,000	84,200			84,200
NIVEL-01		1,000	915,500			915,500
NIVEL-02		1,000	1.171,210			1.171,210

PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

NIVEL-03		1,000	1.125,310			1.125,310	
						3.296,220	3.296,220
				Total MI .....	3.296,220	21,58	71.132,43
9.11.4.8	MI	M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con un complejo diseñado para la intemperie y por la cara interior con tejido negro de alta resistencia mecánica - neto (tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica) modelo Climaver Neto, de 40 mm o equivalente, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-00 (GYM)		1,000	30,120			30,120	
NIVEL-01 (BIBLIO)		1,000	47,160			47,160	
NIVEL-01 (SUM)		1,000	72,980			72,980	
						150,260	150,260
				Total MI .....	150,260	35,85	5.386,82
9.11.4.9	M2	M2. Canalización de aire realizado con placas de fibra de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con un complejo coloreado (negro) y por la cara interior con tejido neto (tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica) modelo Climaver A2 DECO, de 25 mm o equivalente, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-22.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-02							
Taller tecnología A		1,000	52,100			52,100	
Taller tecnología B		1,000	51,500			51,500	
Taller tecnología Bachillerato		1,000	45,410			45,410	
Aula plástica visual A		1,000	28,900			28,900	
Aula plástica visual B		1,000	28,900			28,900	
Aula dibujo		1,000	34,310			34,310	
NIVEL-03							
Taller Informática y TELECO		1,000	52,100			52,100	
Taller reparación equipos informáticos		1,000	51,500			51,500	
Laboratorio A		1,000	29,050			29,050	
Laboratorio B		1,000	28,460			28,460	
Laboratorio C		1,000	29,050			29,050	
Aula Informática Bachillerato		1,000	37,310			37,310	
						468,590	468,590
				Total m2 .....	468,590	36,99	17.333,14
9.11.4.10	M2	M2. Conducto de chapa galvanizada de 0,6mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, con aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico, realizado con manta de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, recubierto por una de sus caras con papel kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, de 55 mm de espesor y con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, acabada liso, para recubrimiento de aislamientos térmicos de conductos. Incluyendo accesorios para fijación, codos, registros, etc. Totalmente montado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
NIVEL-04		1,000	210,000			210,000	



PROYECTO PARA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA IES VÍA DE LA PLATA EN GUIJUELO (SALAMANCA)

					210,000	210,000
		Total m2 .....	210,000		46,17	9.695,70
9.11.4.11	Ud. Ud. Sombrerete de chapa de acero galvanizado para acoplar en tubo de extracción de 150mm de diámetro, modelo de la marca Mercatub o equivalente. Totalmente montado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-04		6,000				6,000
						6,000 6,000
		Total Ud. ....:	6,000		15,79	94,74
9.11.4.12	Ud. Ud. Sombrerete de chapa de acero galvanizado para acoplar en tubo de extracción de 200mm de diámetro, modelo de la marca Mercatub o equivalente. Totalmente montado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-04		3,000				3,000
						3,000 3,000
		Total Ud. ....:	3,000		17,55	52,65
9.11.4.13	Ud. Ud. Sombrerete de chapa de acero galvanizado para acoplar en tubo de extracción de 250mm de diámetro, modelo de la marca Mercatub o equivalente. Totalmente montado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-04		1,000				1,000
						1,000 1,000
		Total Ud. ....:	1,000		19,53	19,53
9.11.4.14	Ud. Ud. Sombrerete de chapa de acero galvanizado para acoplar en tubo de extracción de 355mm de diámetro, modelo de la marca Mercatub o equivalente. Totalmente montado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
NIVEL-04		2,000				2,000
						2,000 2,000
		Total Ud. ....:	2,000		24,26	48,52
Total subcapítulo 9.11.4.- Tubos y Conductos:						107.278,49
Total subcapítulo 9.11.- Ventilación:						221.475,69

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

9.4.- Calefacción, climatización y A.C.S.	720.424,01
9.4.1.- Sistema de producción con GEOTERMIA	319.477,85
9.4.2.- Cuarto de Instalaciones	189.397,74
9.4.3.- Suelo Radiante	101.629,18
9.4.4.- Colectores y Complementos	34.846,51
9.4.5.- Montantes	75.072,73
9.11.- Ventilación	221.475,69
9.11.1.- Unidades de Tratamiento de Aire (UTAS)	49.279,30
9.11.2.- Rejillas y compuertas ventilación	39.059,41
9.11.3.- Control y Sondas	25.858,49
9.11.4.- Tubos y Conductos	107.278,49
<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>941.899,7</b>
13% de gastos generales	122.446,96
6% de beneficio industrial	56.513,98
Suma	<b>1.120.860,64</b>
21% IVA	235.380,74
Presupuesto de ejecución por contrata	<b>1.356.241,38</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL, DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Septiembre de 2.021

Óscar González Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

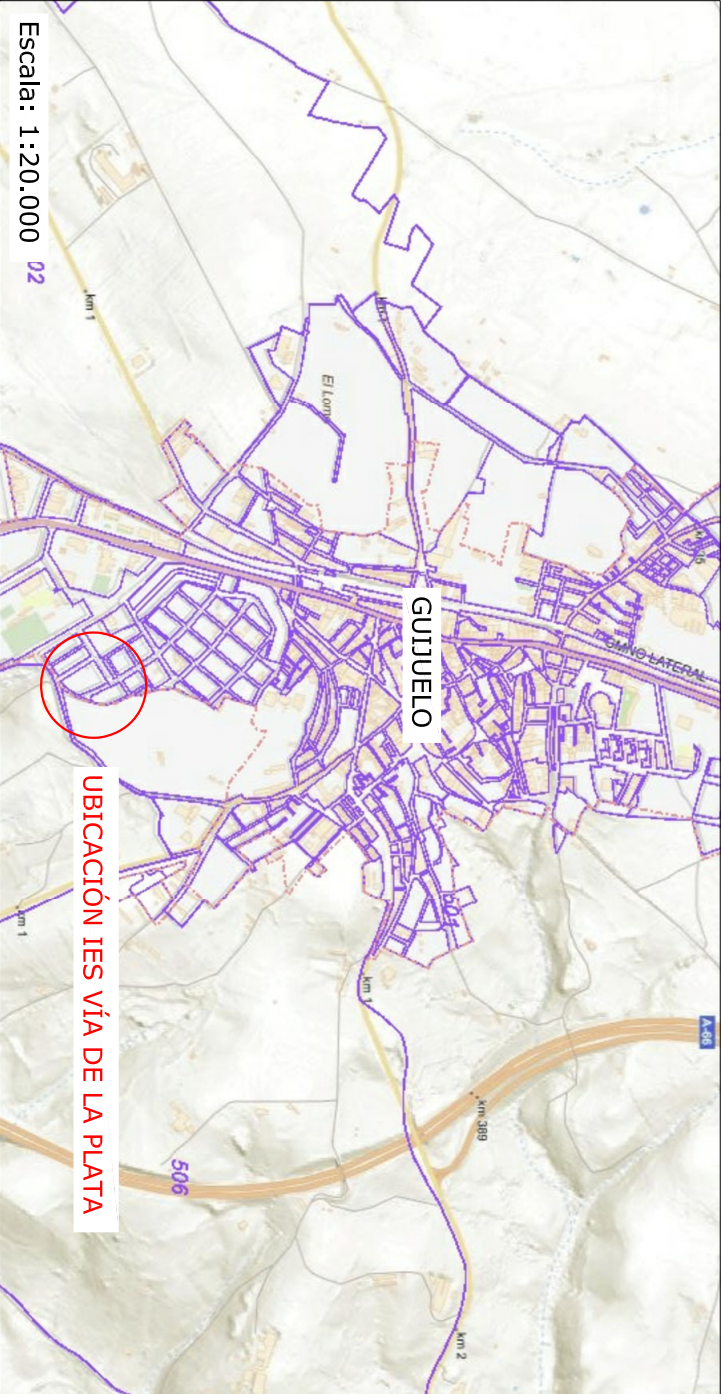
Colegiado nº 1.830 del COGITISA



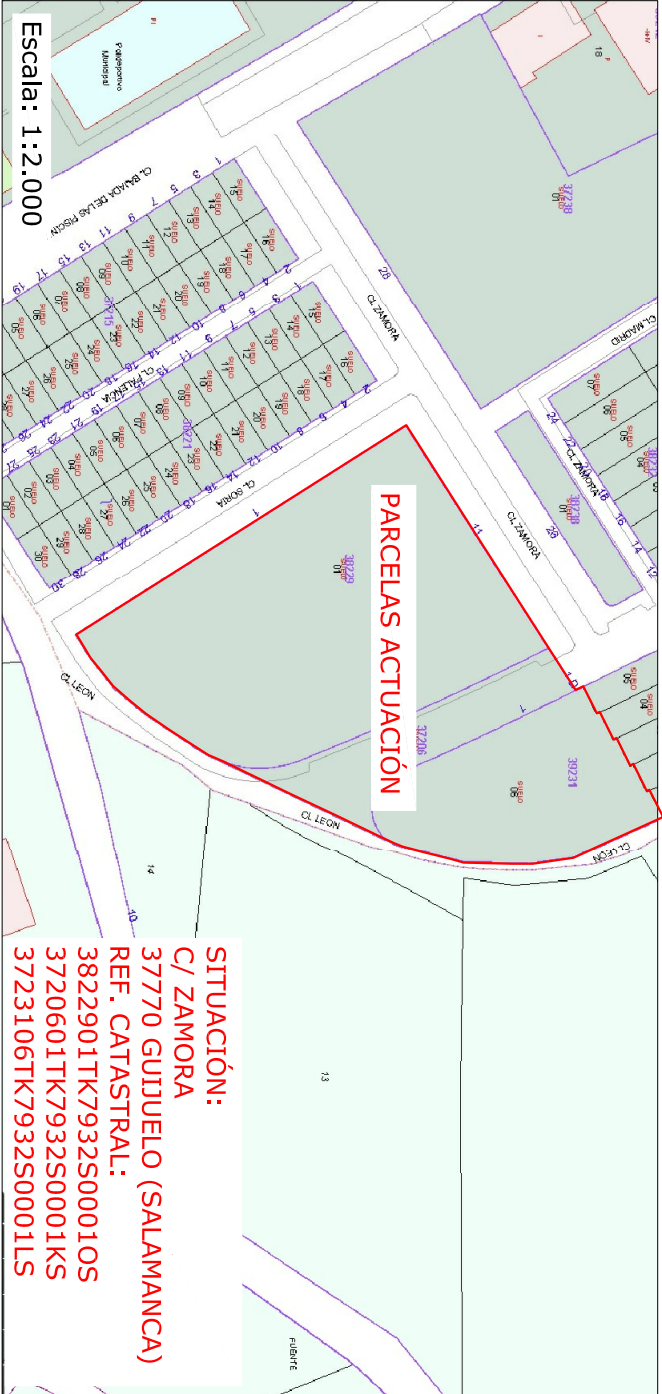




Escala: S/E



Escala: 1:20.000



Escala: 1:2.000

**TÍTULO:**  
**PROYECTO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**  
**INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA "IES VÍA DE LA PLATA"**  
**GUIJUELO (SALAMANCA)**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

SITUACIÓN:  
C/ ZAMORA. GUIJUELO (SALAMANCA)

TITULAR:  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

PLANO:  
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2.021

ESCALA:  
varias

Nº:  
01

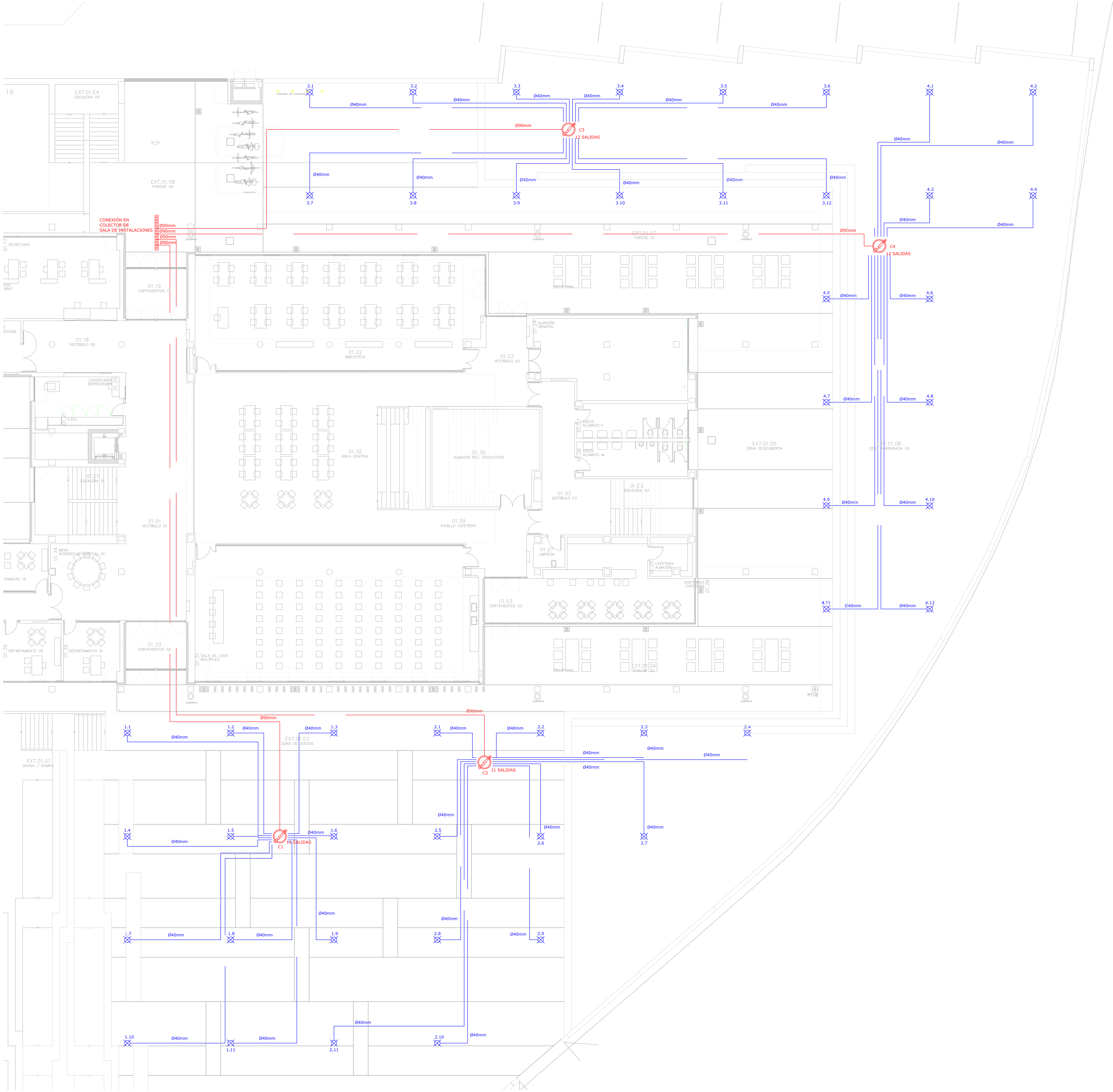
ESTUDIO DE INGENIERÍA TORMES  
C/ MARIA AUXILIADORA, 44 - 1ªzda. 37.004 SALAMANCA  
923 21 95 16 oscar@eltingenieros.es



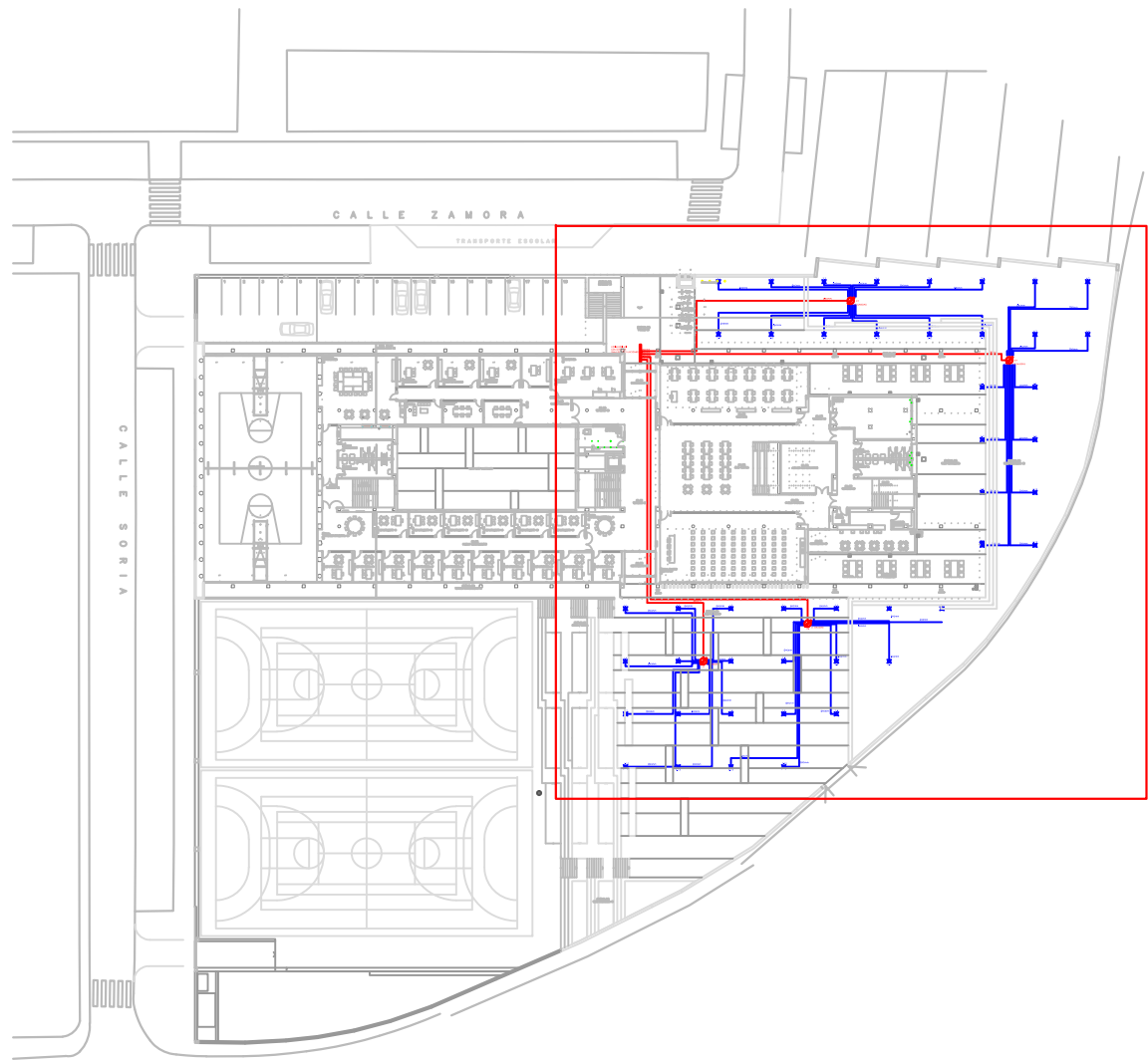
**Oscar González Sánchez**  
Colegiado 1830 CORTISA







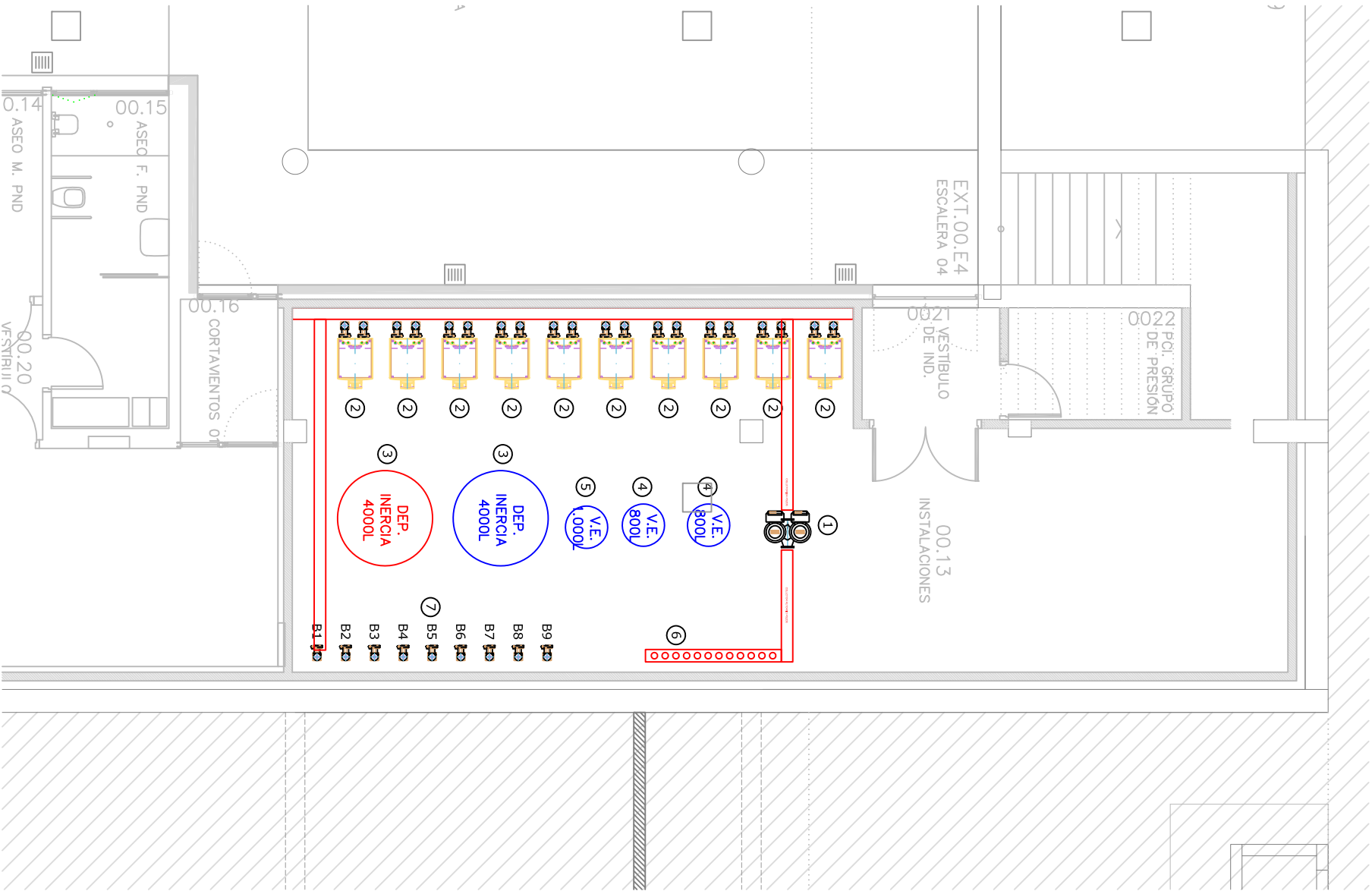
NIVEL 01. CALEFACCIÓN - GEOTERMIA  
Escala 1/100



Escala 1/1000

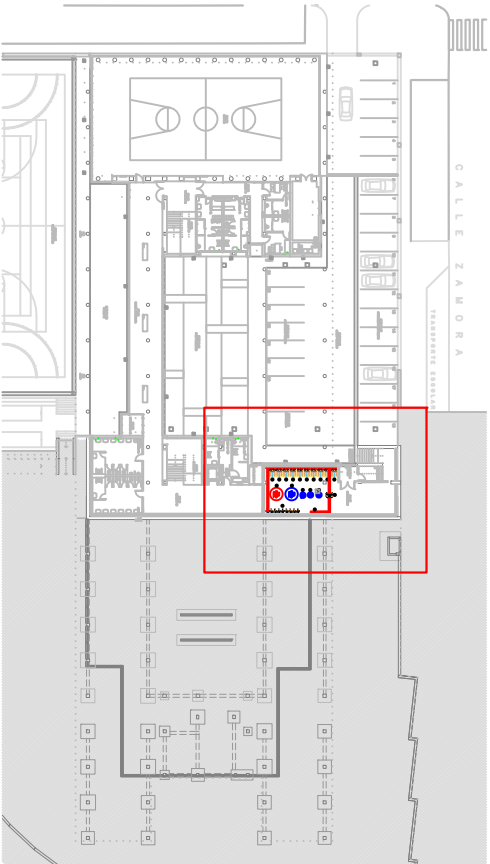
LEYENDA INSTALACIÓN GEOTERMIA	
	SONDA GEOTÉRMICA RAUGELO PE-Xa doble U DN32x2,9 125 metros
	ARQUETA CON COLECTOR DE SONDAS GEOTÉRMICAS Ø90mm con marco y tapa metálicos con conexión a colector de Ø75mm, de 10 a 12 salidas a sondas.
	TUBERÍA CONEXIÓN HORIZONTAL PE-Xa para conexión de sondas a colector enterrado PE-Xa SDR11 40x3,7mm PN15 enterrada.
	TUBERÍA CONEXIÓN HORIZONTAL PE-Xa para conexión de colectores enterrados a colector en cuarto de instalaciones. PE-Xa SDR11 50x5,2mm PN15 enterrada.





Escala 1/100

- LEYENDA SALA DE BOMBAS O INSTALACIONES
- 1 BOMBA GEMELA DE PEEFORACIONES DL-E 100/250-7,5/4 WILLO 11m³/h / 25 m.c.a.
  - 2 BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA TIERRA-AGUA VWS 460/3 50,5kW VAILLANT + 2ud. bomba de circulación 40/1-12 de alta eficiencia WILLO
  - 3 DEPÓSITO DE INERCIA VI 4000 VAILLANT 4.000 litros de capacidad, 6 bar, diámetro 1.660mm, altura 2.580mm, peso 760kg.
  - 4 VASO DE EXPANSIÓN SEDICAL N-800/6 Vaso de expansión para calefacción y climatización DN740mm, altura 1.995mm, peso 103kg
  - 5 VASO DE EXPANSIÓN SEDICAL N-1000/6 Vaso de expansión para calefacción y climatización DN740mm, altura 2.410mm, peso 120kg
  - 6 COLECTOR IDA/RETORNO A SONDAS GEOTÉRMICAS 6 SALIDAS/ENTRADAS DN90mm a colectores exteriores
  - 7 COLECTOR IDA/RETORNO A CALEFACCIÓN SUELO RADIANTE / BATERÍAS UTAS 9 SALIDAS/ENTRADAS
  - 8 CUADRO DE BAJA TENSIÓN CUARTO DE INSTALACIONES



Escala 1/1000

TÍTULO:

PROYECTO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN  
INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA "IES VÍA DE LA PLATA"  
GUÍJUELO (SALAMANCA)

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

SITUACIÓN:  
C/ ZAMORA. GUÍJUELO (SALAMANCA)

TITULAR:  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

PLANO:  
CUARTO DE INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2.021

ESCALA:  
varias

Nº:  
04







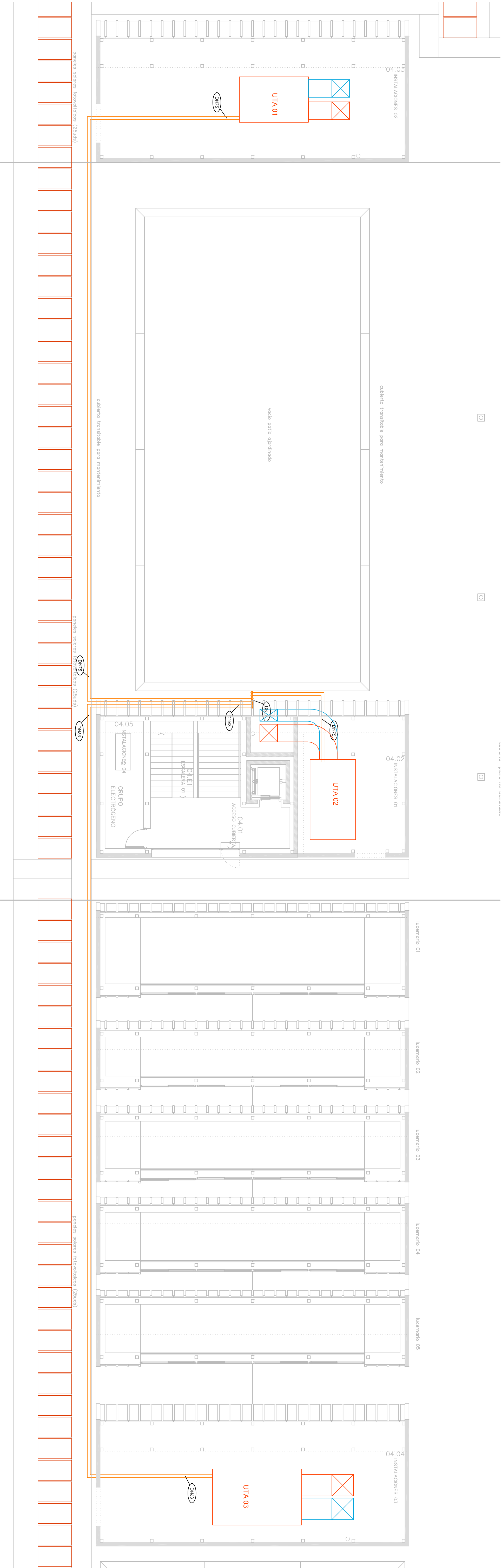












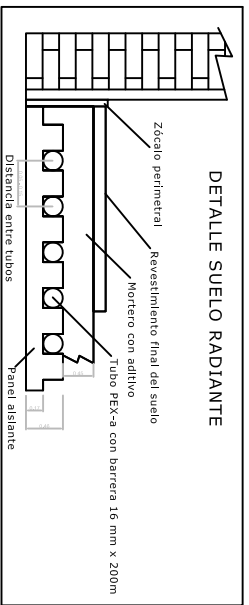
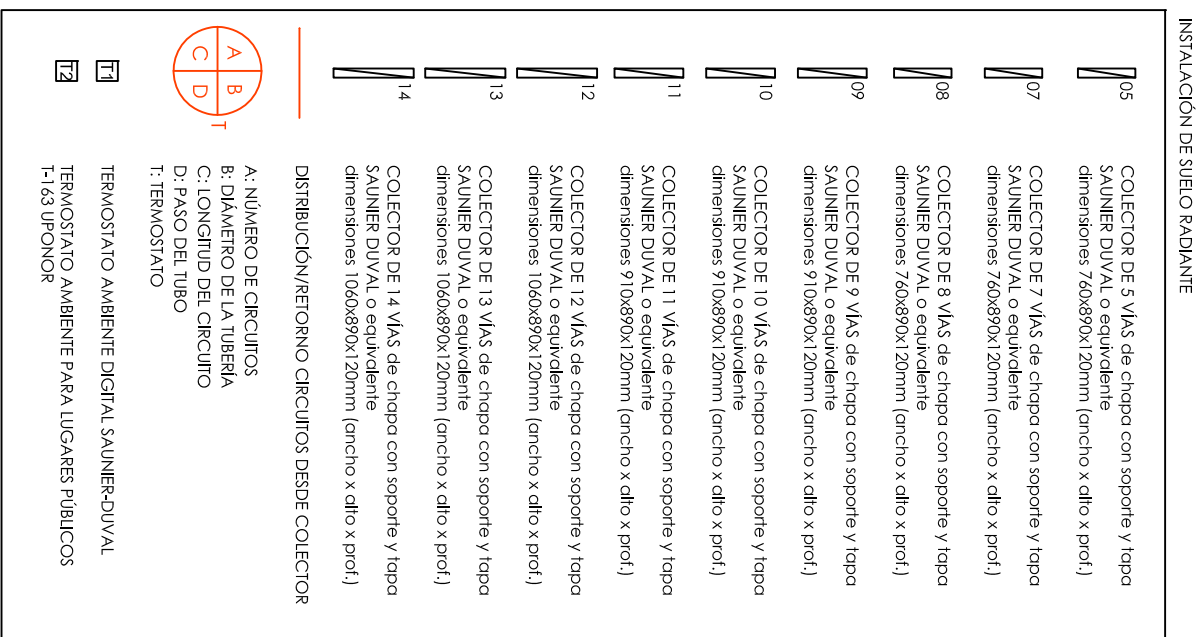
NIVEL 04. CALEFACCIÓN - DISTRIBUCIÓN DE COLECTORES

TÍTULO:

PROYECTO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN  
INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA "IES VÍA DE LA PLATA"  
GUÍJUELO (SALAMANCA)

<div><div><div><div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><div><span></span></div></div><div><div><span></span></div></div></div><div><div><div><span></span></div></div><div><div><span></span></div></div></div></div><div><div>ESTUDIO DE INGENIERÍA TORRES</div><div>C/ EL TRIUNFO, 10 - 36010 SALAMANCA</div><div>923 31 15 86 - 923 31 15 86</div></div></div></div>			
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL			
SITUACIÓN:		CI ZAMORA, GUÍJUELO (SALAMANCA)	
TITULAR:		JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN	
PLANO:		NIVEL-04. CONEXIÓN BATERÍAS UTAS	
FECHA:		SEPTIEMBRE 2021	
ESCALA:		1/100	
Nº:		10	

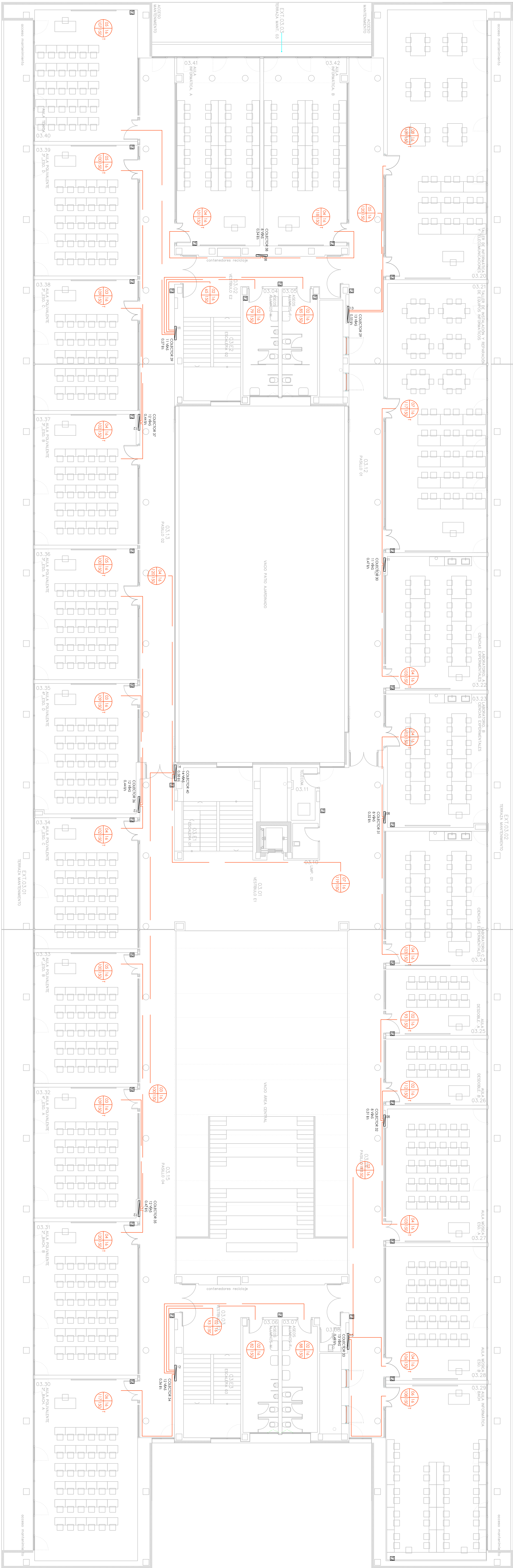




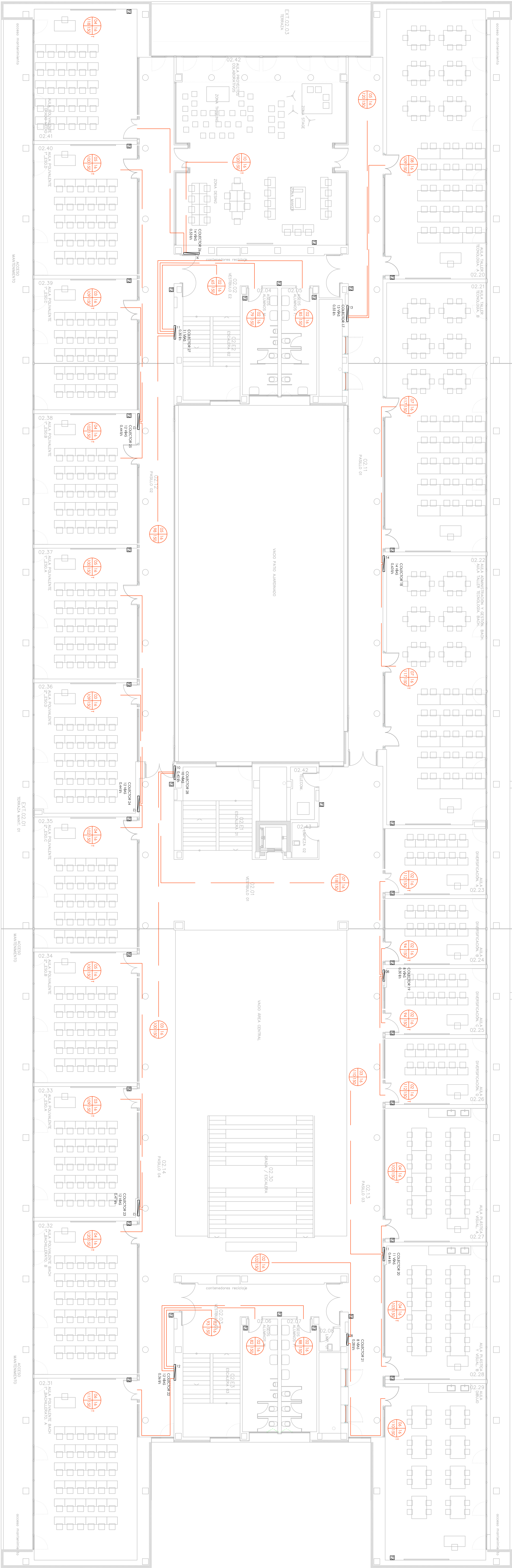
INSTITUTO DE INGENIERÍA TORRES AV. FRANCISCO GARCÍA S/N - 11100 SALAMANCA 922 21 95 16 <a href="mailto:oscar@ingenieriaes.es">oscar@ingenieriaes.es</a>	
<b>TÍTULO:</b>  <b>PROYECTO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN</b> <b>INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA "IES VÍA DE LA PLATA"</b> <b>GUÍJUELO (SALAMANCA)</b>	
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	
STITUCIÓN	
C/ZAMORA, GUÍJUELO (SALAMANCA)	
TÍTULO: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEjería DE EDUCACIÓN	FECHA:
PLANO: NIVEL-00. DISTRIBUCIÓN DE SUELO RADIANTE	ESCALA: 1 / 100
Nº:	FECHA: FEBRERO 2021
III	





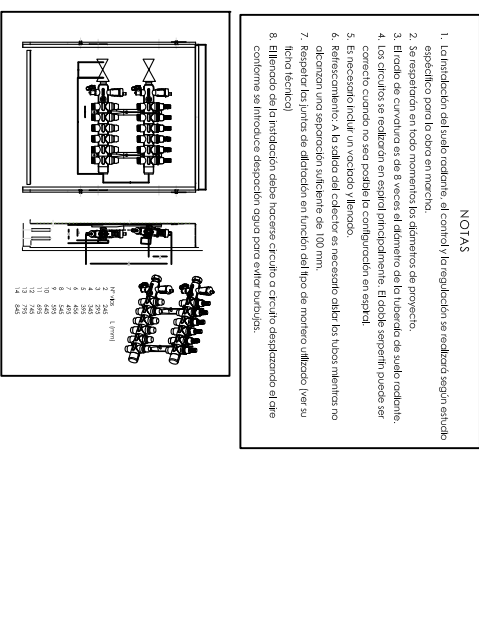
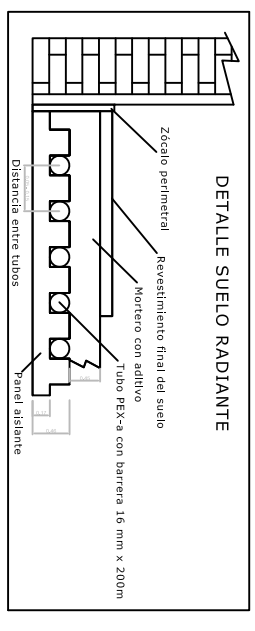


NIVEL 03. CALEFACCION - COLECTORES Y SUELO RADIANTE

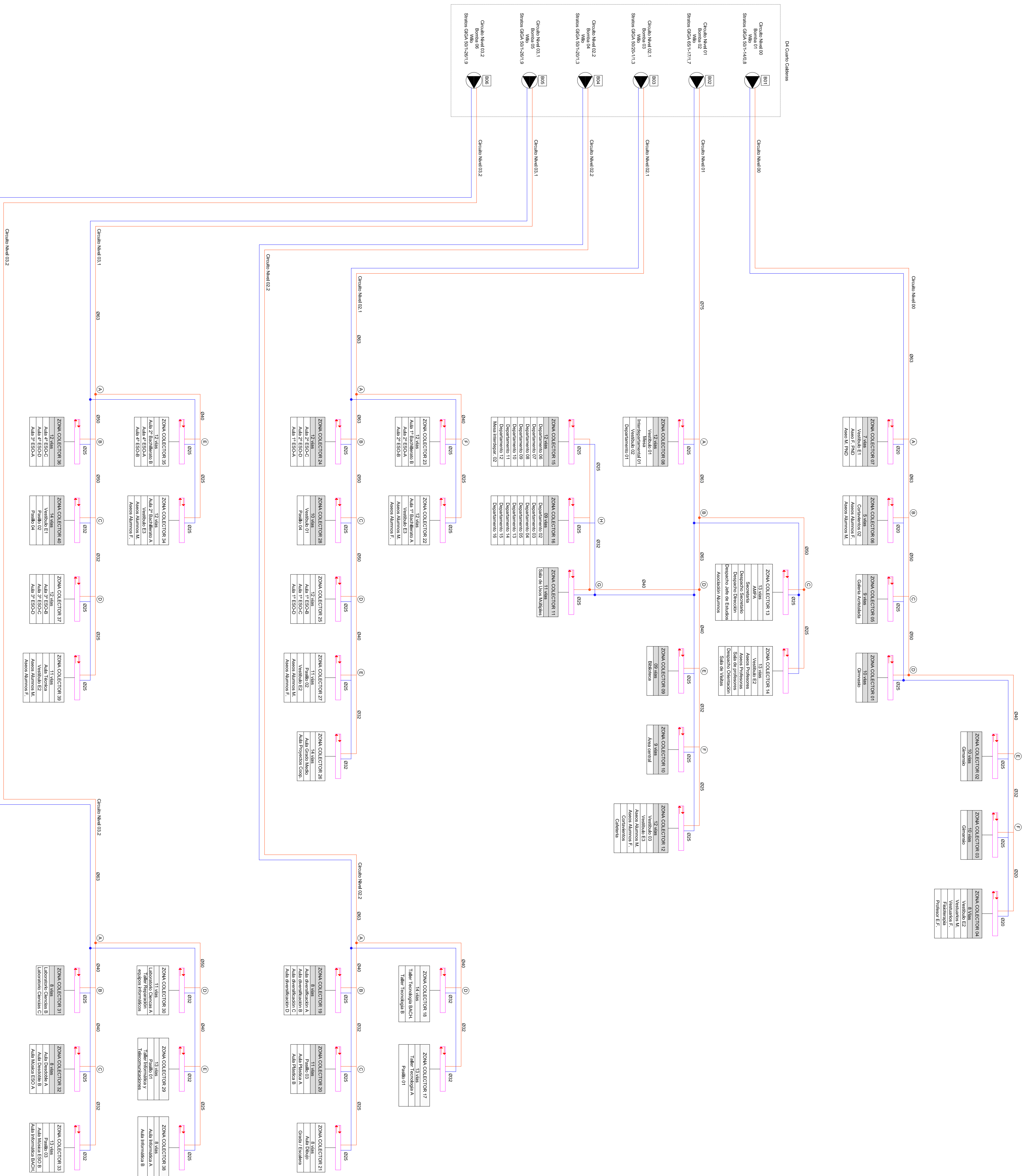


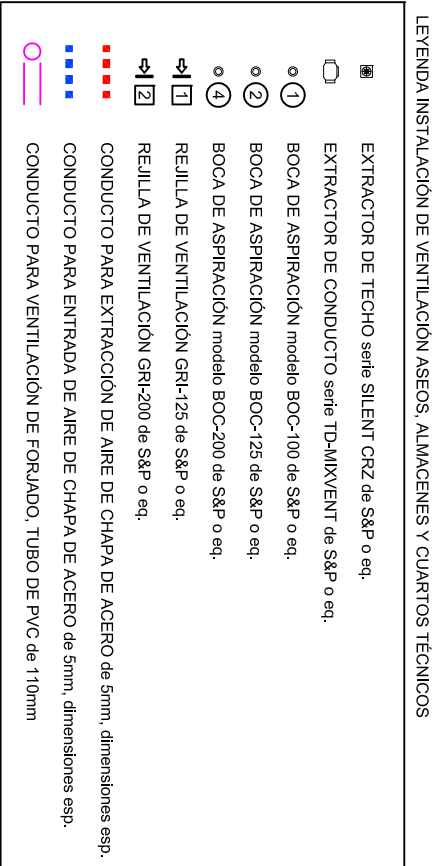
NIVEL 02. CALEFACCION - COLECTORES Y SUELO RADIANTE









































- INDICADORES DE SUELO RADIANTE
- 1. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 2. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 3. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 4. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 5. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 6. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 7. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 8. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 9. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 10. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 11. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 12. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 13. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 14. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 15. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 16. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 17. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 18. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 19. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 20. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 21. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 22. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 23. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 24. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 25. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 26. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 27. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 28. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 29. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 30. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 31. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 32. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 33. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).
  - 34. COLECTOR DE 1/2" de diámetro con espesor 1/2" de aislamiento térmico (ver detalle de instalación).







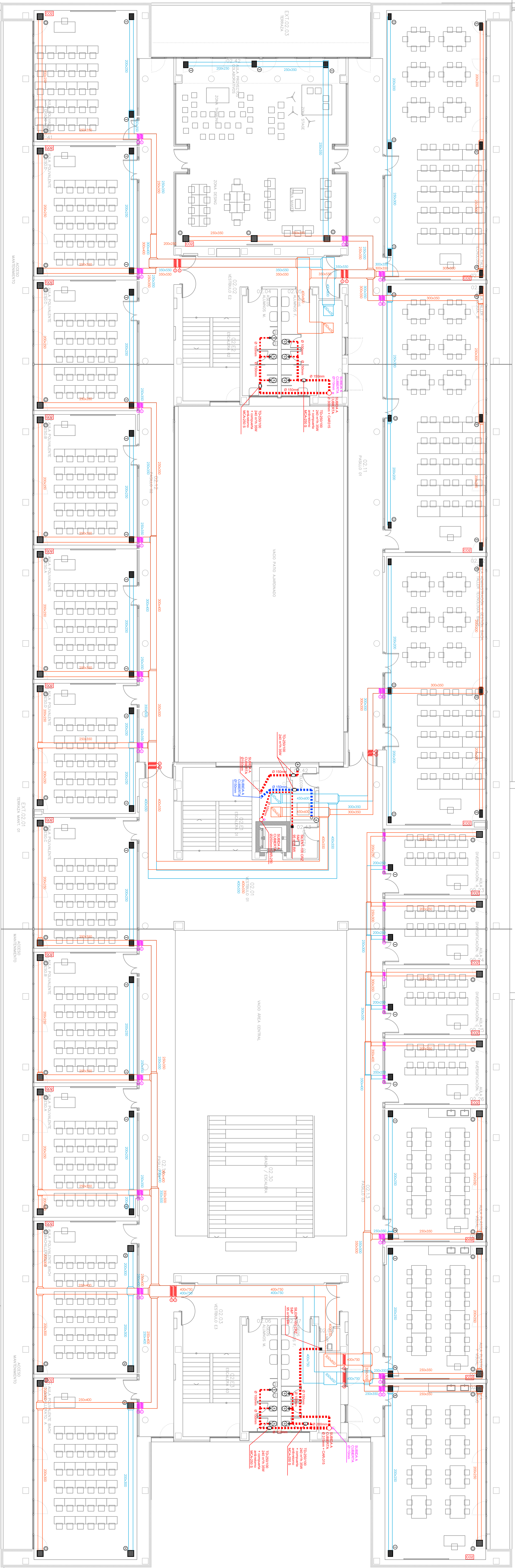
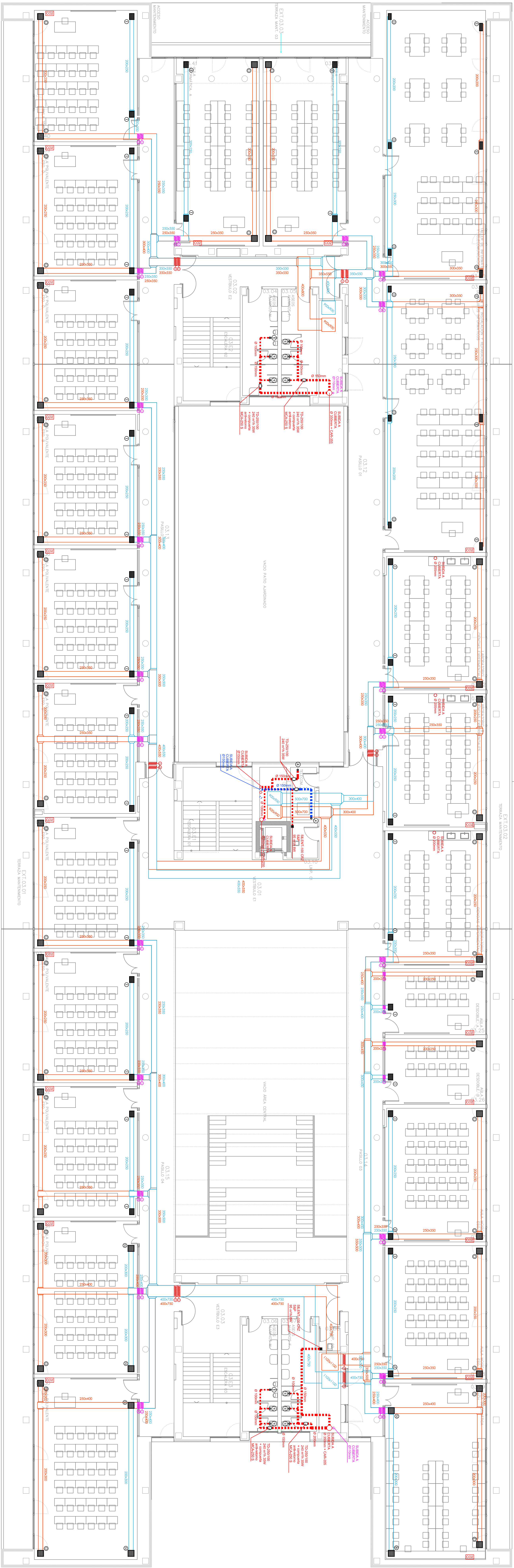


                                       	<p><b>CONDUCTO DE EMULSION</b></p> <p>Interior: Pared tipo de hormo de visto de alto acabado con rejado NETO, modelo Cimover NETO a esp. 12,50mm, con rejado de tipo "C" y acabado de tipo "B" por el exterior con rejado de tipo "C" y acabado de tipo "B".</p> <p>Exterior: Pared tipo de hormo de visto de alto acabado, impermeable con protección UV, modelo Cimover FTA a esp.</p>	<p><b>UNIDAD DE BAMBAMENTO DE AIRE 01</b></p> <p>Unidad de bombamento de aire UP4-02, modelo TK4-50 H3 E31 mod. TRC0 a esp. 12,50mm.</p> <p>Cincalet 12,50mm.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Bolsillo P10/C104.</p> <p>Diametro: 200x250x251 mm. Pres 285kg con rejado de chapa.</p>
<p><b>CONDUCTO DE REFRIGERO</b></p> <p>Interior: Pared tipo de hormo de visto de alto acabado con rejado NETO, modelo Cimover NETO a esp. 12,50mm, con rejado de tipo "C" y acabado de tipo "B" por el exterior con rejado de tipo "C" y acabado de tipo "B".</p> <p>Exterior: Pared tipo de hormo de visto de alto acabado (revestido por el lado exterior con revestimiento de aluminio galvanizado plastificado con barniz de vapor de aluminio, impermeable con protección UV, modelo Cimover FTA a esp.</p>	<p><b>UNIDAD DE BAMBAMENTO DE AIRE 02</b></p> <p>Unidad de bombamento de aire UP4-02 mod. TK4-50 H3 E31 mod. TRC0 a esp. 12,50mm.</p> <p>Cincalet 12,50mm.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Bolsillo P10/C104.</p> <p>Diametro: 200x250x251 mm. Pres 285kg con rejado de chapa.</p>	<p><b>UNIDAD DE BAMBAMENTO DE AIRE 02</b></p> <p>Unidad de bombamento de aire UP4-02 mod. TK4-50 H3 E31 mod. TRC0 a esp. 12,50mm.</p> <p>Cincalet 12,50mm.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Revo 7749.</p> <p>Bolsillo P10/C104.</p> <p>Diametro: 200x250x251 mm. Pres 285kg con rejado de chapa.</p>
<p><b>COMIERA CONTAMINADOS, DABANDONES CONDUCTO</b></p>	<p><b>COMIERA CONTAMINADOS, DABANDONES CONDUCTO</b></p>	<p><b>COMIERA CONTAMINADOS, DABANDONES CONDUCTO</b></p>
<p><b>COMIERA REGULACION VENTILACION</b></p>	<p><b>COMIERA REGULACION VENTILACION</b></p>	<p><b>COMIERA REGULACION VENTILACION</b></p>
<p><b>SOLERA DE COQ, emulsion, impermeable, JOINTWORK CONTROL a esp.</b></p>	<p><b>SOLERA DE COQ, emulsion, impermeable, JOINTWORK CONTROL a esp.</b></p>	<p><b>SOLERA DE COQ, emulsion, impermeable, JOINTWORK CONTROL a esp.</b></p>



[illegible]





VENTILACIÓN - NIVEL 02



