



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escola Politécnica Superior – Ferrol

TRABAJO FIN DE GRADO



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Título:

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE
INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN
EDIFICIO CONVENCIONAL.**

Autor:
BASILIO VECINO SANTOS

Fecha:
FEBRERO 2015



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escola Politécnica Superior – Ferrol

TRABAJO FIN DE GRADO



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Título:

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE
INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN
EDIFICIO CONVENCIONAL.**

Autor:

BASILIO VECINO SANTOS

Tutores:

**ALFREDO DEL CAÑO GOCHI
ALBERTO CASTRO RASCADO**

Fecha:

FEBRERO 2015



ÍNDICE DE CONTENIDOS.

ÍNDICE DE CONTENIDOS



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ÍNDICE DE CONTENIDOS



ÍNDICE DE CONTENIDOS Y DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

MEMORIA.

1.	ANTECEDENTES.	M5.
2.	OBJETO DEL PROYECTO.	M5.
3.	AUTOR Y TUTOR.	M6.
4.	SITUACIÓN DE LA OBRA.	M6.
5.	PROMOTOR DE LA OBRA.	M 6.
6.	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.	M6.
	Normas e Instrucciones Técnicas de construcción del proyecto.	
	Normas del municipio.	
	Disposiciones ambientales y sobre actividades.	
	Disposiciones sobre seguridad y salud de aplicación a los centros de trabajo, obra y de las instalaciones.	
7.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.	M 12.
8.	SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA.	M 13.
9.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.	M13.
	9.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.	M 13.
	9.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar.	M 16.
	9.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.	M 25.
	9.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes.	M 27.
	9.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.	M 31.
	9.6 Sistema de suelo radiante eléctrico.	M 34.
	9.7 Otras instalaciones consideradas.	M 36.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

10. EXIGENCIA BÁSICA DE SALUBRIDAD (HS).	M 36.
HS 3: Calidad del aire interior.	
11. EXIGENCIA BÁSICA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR).	M 37.
12. EXIGENCIA BÁSICA DE AHORRO DE ENERGÍA (HE).	M 38.
HE 0: Limitación de consumo energético.	
HE 1: Limitación de demanda energética.	
HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.	
HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones.	
HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente.	
HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	
13. NIVEL DE SOSTENIBILIDAD.	M 38.
14. PLAZO DE EJECUCIÓN.	M 39.
15. PLAZO DE GARANTÍA.	M 39.
16. PRESUPUESTOS.	M 39.
16.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.	
16.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar.	
16.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.	
16.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes.	
16.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.	
16.6 Sistema de suelo radiante eléctrico.	



ANEJOS

ANEJO I. CARGAS TÉRMICAS.

ANEJO II. INSTALACIÓN 1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.

ANEJO III. INSTALACIÓN 2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO.

ANEJO IV. INSTALACIÓN 3. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS CON BOMBA DE CALOR TODO AIRE.

ANEJO V. INSTALACIÓN 4. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.

ANEJO VI. INSTALACIÓN 5. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.

ANEJO VII. INSTALACIÓN 6. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.

ANEJO VIII. LIMITACIONES DE DEMANDA ENERGÉTICA. HE 1.

ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.

PLANOS

1. SITUACIÓN GENERAL.	S/E.
2. EMPLAZAMIENTO.	S/E.
3. PLANTA DE LA PARCELA.	S/E.
4.1. ALZADOS DEL EDIFICIO REAL.	1/200.
4.2. ALZADOS DEL EDIFICIO MODELIZADO.	S/E.
5. DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS DEL EDIFICIO.	1/200.
6.1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES. Planta baja.	1/100.
6.2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES. Planta 1.	1/100.
6.3. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES. Planta 2.	1/100.
6.4. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES. Planta bajo cubierta.	1/100.
7.1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR. Planta baja.	1/100.
7.2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR. Planta 1.	1/100.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

7.3. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR. Planta 2.	1/100.
7.4. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR .Planta bajo cubierta.	1/100.
7.5. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR. Cubierta.	1/100.
8.1. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS .Planta baja.	1/100.
8.2. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. Planta 1.	1/100.
8.3. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. Planta 2.	1/100.
8.4. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. Planta bajo cubierta.	1/100.
9.1. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta baja.	1/100.
9.2. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta 1.	1/100.
9.3. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta 2.	1/100.
9.4. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta bajo cubierta.	1/100.
9.5. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Esquema de la Instalación.	S/E.
10.1. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta baja.	1/100.
10.2. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta 1.	1/100.
10.3. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES .Planta 2.	1/100.
10.4. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. Planta bajo cubierta.	1/100.
11.1. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO. Planta baja.	1/100.
11.2. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO. Planta 1.	1/100.
11.3. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO. Planta 2.	1/100.
11.4. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO. Planta bajo cubierta.	1/100.

PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PRESUPUESTOS DE LAS INSTALACIONES.

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.



MEMORIA

MEMORIA



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEMORIA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.	M5.
2. OBJETO DEL PROYECTO.	M5.
3. AUTOR Y TUTOR.	M6.
4. SITUACIÓN DE LA OBRA.	M6.
5. PROMOTOR DE LA OBRA.	M 6.
6. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.	M6.
Normas e Instrucciones Técnicas de construcción del proyecto.	
Normas del municipio.	
Disposiciones ambientales y sobre actividades.	
Disposiciones sobre seguridad y salud de aplicación a los centros de trabajo, obra y de las instalaciones.	
7. HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.	M 11.
8. SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA.	M 12.
9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.	M13.
9.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.	M 13.
9.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar.	M 16.
9.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.	M 25.
9.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes.	M 27.
9.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.	M 31.
9.6 Sistema de suelo radiante eléctrico.	M 33.
9.7 Otras instalaciones consideradas.	M 36.



MEMORIA

- | | |
|---|--------------|
| 10. EXIGENCIA BÁSICA DE SALUBRIDAD (HS). | M 36. |
| HS 3: Calidad del aire interior. | |
| 11. EXIGENCIA BÁSICA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR). | M 36. |
| 12. EXIGENCIA BÁSICA DE AHORRO DE ENERGÍA (HE). | M 37. |
| HE 0: Limitación de consumo energético. | |
| HE 1: Limitación de demanda energética. | |
| HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas. | |
| HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones. | |
| HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente. | |
| HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. | |
| 13. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD. | M 38. |
| 14. PLAZO DE EJECUCIÓN. | M 39. |
| 15. PLAZO DE GARANTÍA. | M 39. |
| 16. PRESUPUESTOS. | M 39. |
| 16.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores. | |
| 16.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar. | |
| 16.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire. | |
| 16.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes. | |
| 16.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes. | |
| 16.6 Sistema de suelo radiante eléctrico. | |



1. ANTECEDENTES

El desarrollo del presente proyecto de instalaciones de calefacción supondrá una mejora de la eficiencia energética de los edificios convencionales y un ahorro para el usuario.

Mediante un estudio exhaustivo de la eficiencia energética de un edificio modelo para poder conseguir la sostenibilidad y consigo el posible ahorro de energía.

Durante muchos años los seres humanos solo estaba preocupado por conseguir materias primas como fuentes de energía (carbón, petróleo, gas natural, electricidad...) sin importarle el consumo excesivo ni la contaminación. Pero a partir de finales del siglo XX, muchos de los países del mundo se pusieron de acuerdo para firmar tratados; en especial después del Protocolo de Kioto sobre los cambios climáticos. Reduciendo la contaminación y mejorando la eficiencia de las máquinas existentes y el desarrollo de otras máquinas "verdes". La preocupación de la sociedad sobre los problemas del medio ambiente ha llegado al sector industrial. Cada vez, se realizan más construcciones sostenibles.

En los últimos tiempos, no solo los proyectos urbanos, sino también, las grandes infraestructuras y la construcción civil incorporan tanto en la ejecución como en el desarrollo del concepto de la sostenibilidad.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto es la definición, cálculo, diseño y desarrollo de diferentes tipos de instalaciones de calefacción para un edificio convencional, destinado en temas de local ensayos y oficinas. La edificación está integrada por:

Edificio formado por planta baja, primera y segunda planta y bajo cubierta.

- Planta baja: Entrada, vestíbulo, cocina, cafetería, cámaras y aseos masculinos y femeninos.
- Planta primera: Salón de actos.
- Planta segunda: Salón de actos.
- Planta bajo cubierta: Dos despachos, dos aseos y sala de exposiciones.

De acuerdo con la Ley de Ordenación de la Edificación y el Código Técnico de la Edificación, el presente proyecto ha de entenderse en relación con el constructivo del edificio y mantendrá la necesaria coordinación con el mismo sin que se produzca duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los trabajos. Cabe destacar que el edificio al cual nos referimos fue proyectado antes de la implantación del Código Técnico de la Edificación.



Tras la modelización en “Cype 2012. Instalaciones del edificio” del edificio tal y como aparece la siguiente figura.

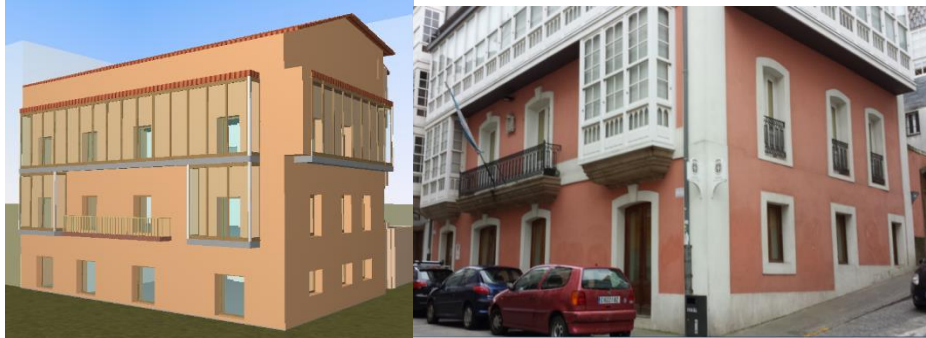


Figura 1. Modelización en Cype y fotografía del edificio Real.

3. AUTOR Y TUTOR

El autor del presente documento es el alumno: Basilio Vecino Santos. Como los tutores actúan excelentísimos Ingenieros Industriales: D. Alfredo del Caño Gochi y D. Alberto Castro Rascado, profesores de la Escuela Politécnica Superior de Ferrol de la Universidade da Coruña.

4. SITUACIÓN

Las instalaciones del presente documento se emplazan en la parcela 220 de la Calle Magdalena, del municipio de Ferrol, provincia de A Coruña; cuya finca corresponde como: **1647602** y hoja de del plano: **NJ6114N** en la sede de catastro, además con la siguiente referencia catastral: **1647602NJ6114N0001XP**.

El solar, presenta una geometría regular, de dimensiones máximas 17,65 m frente a calle Magdalena y 13,25 m frente a la Calle Arce. Con una superficie, según plano topográfico de catastro de 238,00 m².

5. PROMOTOR Y TITULAR

El promotor del Proyecto, como Trabajo de Fin de Grado, es la Escuela Politécnica Superior de Ferrol, dependiente de la Universidade da Coruña, con domicilio en la calle Mendizábal s/n Esteiro, C.P. 15403-Ferrol (A Coruña) y con código de identificación fiscal Q-6550005-J.

6. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Se manifiesta por parte del Autor que en la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta y respetado las normas técnicas, urbanísticas, industriales y medio ambientales aplicables. En particular se han considerado las siguientes disposiciones, normas e instrucciones de aplicación al proyecto.



Normas e Instrucciones Técnicas de construcción del proyecto.

- Norma española UNE 157001 / Febr. 2002. Criterios generales para la elaboración de Proyectos.
- Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios: RITE. Así como sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre. Reglamento de Aparatos a Presión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- RD 138/2011 de 4 Feb. (Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias).
- Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979 de 4 de abril que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- 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.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) de aplicación no contradictoria con las determinaciones del C.T.E. En particular, las siguientes:
 - NTE - IFA. Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento.
 - NTE - ISS. Instalaciones de Salubridad: Saneamiento.



MEMORIA

- NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra.
- NTE - IEB. Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión.
- Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX. Mayo 2003.
- Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.
- Orden de 28/12/1988 del MOPU sobre Regulación de contadores de agua fría.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas sobre pinturas INTA 160101, 160604, NTE y restantes de aplicación.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Normas del municipio.

- Plan Especial de Protección y Rehabilitación del Barrio de la Magdalena de Ferrol desarrollando la determinación del “Plan xeral de Ordenación Municipal”, aprobado definitivamente en Pleno del Ayuntamiento de Ferrol en la sesión del 28 de diciembre de 2000. Como marco legal del Plan Especial es el definitivo por la Ley 9/2002 del 30 de diciembre de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia y sus modificaciones por la Ley 15/2004.

Disposiciones ambientales y sobre actividades.

- Decreto 133/2008, de 12 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostenible por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 442/1.990, de 13 de septiembre, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1.991, de 13 de septiembre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.



- Ley 1/1.995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1131/1.988, de 30 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 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.
- 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- 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.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15/enero/2008 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (D.O.U.E. de 29.1.2008).
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de



valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Ley 9/2004, de 10 de agosto, de seguridad industrial de Galicia.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Disposiciones sobre seguridad y salud de aplicación a los centros de trabajo, obras y durante la explotación de las instalaciones.

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. Nº 269 de 10 de nov. de 1.995).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31/01/97).
- Ley 54/2.003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. Nº 298 de 13 de diciembre de 2.003).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso- lumbares, para los Trabajadores.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y



Salud en las Obras de Construcción.

- Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Cap. XVI). Orden de 28 / agosto / 1.970 del Ministerio de Trabajo. Corrección de errores: 17 de octubre de 1.970.
- R.D. 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 604/2.006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, de 8/11 de PRL, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Toda la documentación y normas citadas se han considerado en la fecha de redacción del presente proyecto y obligarán, en cuanto a modificaciones durante el plazo de licitación o ejecución de las obras en los términos establecidos por la Dirección de Obra y, en su caso, en las modificaciones legales en sus propios términos de aplicación.

7. HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

Condiciones climatológicas:

Las condiciones exteriores de cálculo se establecen de acuerdo con lo indicado con la normativa vigente al respecto, contrastados con datos del Instituto Nacional de Meteorología.



Así se consideran las siguientes condiciones a efecto de cálculo de carga térmica:

- Latitud: 43° 28' 53.7"N y 8° 14' 16.5"W.
- Altitud sobre el nivel del mar: 35 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 22.10 °C
- Temperatura húmeda verano: 18.00 °C
- Oscilación media diaria: 6.5 °C
- Oscilación media anual: 21.9 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 4.80 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 5.2 m/s
- Temperatura del terreno: 7.90 °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 %

Condiciones del edificio:

Las condiciones del edificio como el cálculo de cargas térmicas y la ocupación de los habitáculos del edificio se explicarán en el Anejo I.

8. SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA

Las obras a que se refiere el presente proyecto se llevarán a cabo en el solar propiedad del Concello de Ferrol, ubicado entre la Calle Magdalena y Calle Arce del término municipal de Ferrol. Al tratarse de un solar urbano, existen actualmente los siguientes servicios:

- Acometida Eléctrica.
- Alumbrado Público.
- Aceras.



- Acometida de gas y Agua.



Figura 2. Situación de la parcela.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.

Se plantearán distintos tipos de calefacción, como los siguientes:

9.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.

El acondicionamiento de las distintas estancias a calefactar se realiza mediante un sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.

La unidad exterior asociada al sistema es una caldera a gas que será ubicada en el cuadro de calderas, en un espacio totalmente cubierto y destinado a tal fin. Esta unidad es una caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos.

Los requerimientos de calefacción que se colocan a nivel del suelo se satisfacen mediante:

Radiadores de aluminio inyectado, con 366,9; 489,2; 611,5; 733,8; 856,1; 978,4; 1100,7 y 1223 kcal/h



MEMORIA

de emisión calorífica, de 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 y 10 elementos respectivamente, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Los siguientes radiadores se instalarán en la cafetería:

Radiador de aluminio inyectado, con 1564,2 y 1706,4 kcal/h de emisión calorífica, de 11 y 12 elementos respectivamente, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento; localizados en la cafetería del edificio.

Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bares de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesaria para su correcto funcionamiento.

Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

Con tuberías de distribución:

Tuberías de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 20/22- 26/28 y 33/35 mm de diámetro, colocadas superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Tuberías de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 10/12- 13/15- 16/18 y 20/22 mm de diámetro, empotradas en paramento, con aislamiento mediante



coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para que haya una buena ventilación en cada recinto del edificio se disponen de recuperadores calor aire-aire en cada recinto a calefactar por el falso techo.

Intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

La distribución se realiza mediante conductos autoportante rectangular montados sobre el falso techo, para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Con resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. Los conductos irán sujetos mediante un soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125mm y 525x125, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125 mm y 525x125, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con



marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

La alimentación de energía se propone es a gas natural y electricidad.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo II.

9.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar térmico.

El acondicionamiento de las distintas estancias a calefactar se realiza mediante un sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar térmico.

El sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores consta de:

La unidad exterior asociada al sistema es una caldera a gas que será ubicada en el cuarto de calderas, en un espacio totalmente cubierto y destinado a tal fin. Esta unidad es una caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos.

Los requerimientos de calefacción se satisfacen mediante:

Radiadores de aluminio inyectado, con 366,9; 489,2; 611,5; 733,8; 856,1; 978,4; 1100,7 y 1223 kcal/h de emisión calorífica, de 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 y 10 elementos respectivamente, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Los siguientes radiadores se instalarán en la cafetería.



Radiador de aluminio inyectado, con 1564,2 y 1706,4 kcal/h de emisión calorífica, de 11 y 12 elementos respectivamente, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento; localizados en la cafetería del edificio.

Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento.

Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

Con tuberías de distribución:

Tuberías de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 20/22- 26/28 y 33/35 mm de diámetro, colocadas superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Tuberías de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 10/12- 13/15- 16/18 y 20/22 mm de diámetro, empotradas en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para que haya una buena ventilación en cada recinto del edificio se disponen de recuperadores calor aire-aire en cada recinto a calefactar, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color



MEMORIA

marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

La distribución se realiza mediante conductos autoportante rectangular montados sobre el falso techo, para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Con resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. Los conductos irán sujetos mediante un soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125mm y 525x125, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125 mm y 525x125, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

A pesar que en el municipio de Ferrol no es posible la colocación de placas solares en los edificios



públicos se consideró igual para hacer una instalación con aporte solar térmico para una contribución mínima a la instalación de sistema hidrónico de radiadores con caldera a gas. El sistema de aporte solar térmico consta de:

9.2.1 Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras.

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación:	SE(150º)
Inclinación:	25º

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	General	6.79 %	0.08 %	6.87 %

9.2.2 Tipo de instalación.

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.



- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

9.2.3 Captadores. Curvas de rendimiento

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Marca	Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
"BUDERUS"	SKS 4.0-s	En paralelo	6	1 de 6 unidades
"BUDERUS"	SKS 4.0-s	En paralelo	10	1 de 10 unidades
"BUDERUS"	SKS 4.0-s	En paralelo	4	1 de 4 unidades
"BUDERUS"	SKS 4.0-s	En paralelo	3	1 de 3 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anejo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc.).

9.2.4 Disposición de los captadores.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.



Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

9.2.5 Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-9°C) con un margen de seguridad de 5°C.

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 1 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 29%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una



temperatura de -14°C , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1048.20 Kg/m^3 .
- Calor específico: 3.657 KJ/kgK .
- Viscosidad (60°C): 2.93 mPa s .

9.2.6 Depósito acumulador

9.2.6.1 Volumen de acumulación

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$50 < (V/A) < 180$ donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Modelo: MV-3000-SB
- Diámetro: 1660 mm
- Altura: 2325 mm
- Vol. acumulación: 3000 l

9.2.6.2 Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

El modelo de interacumulador seleccionado se describe a continuación:

Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 5 m^2 , 250 kW , de suelo, modelo MV-3000-SB "BUDERUS", 3000 l, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm, aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde,



libre de CFC, de 80 mm de espesor, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

9.2.6.3 Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m ²)
1	3000	48.30

9.2.7 Circuito hidráulico

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

9.2.7.1.- Bombas de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
2900.0	10733.9

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

9.2.7.2.- Tuberías

Las tuberías utilizadas para el circuito primario tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

9.2.7.3 Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de



captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

9.2.7.4.- Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 130°C.

9.2.8 Sistema de control

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

9.2.9 Diseño y ejecución de la instalación

9.2.9.1 Montaje de los captadores

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuada, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: .



Conj. captación	Batería	Inclinación
1	0	25°
	1	35°
	2	25°
	3	25°

La alimentación de energía se propone es a gas natural y electricidad.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo III.

9.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.

El acondicionamiento de las distintas estancias a calefactar se realiza mediante un sistema VAV (roof-top) de conductos con bomba de calor todo aire, colocada encima del cuarto de calderas.

Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 11 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con



microprocesador Gesclima PRO.

La calefacción de esta instalación se hará mediante conductos colocados en el falso techo.

La distribución se realiza mediante conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

Se disponen de recuperadores calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 y 525x125, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm y 825x125, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).



En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

La alimentación de energía se propone totalmente eléctrica.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo IV.

9.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes.

El acondicionamiento de los distintos habitáculos del que se compone el edificio se realiza mediante una unidad autónoma tipo bomba de calor, de volumen variable de refrigerante.

La unidad exterior asociada a todos los sistemas de unidades autónomas serán se ubican en el cuatro de calderas, en espacio totalmente descubierto y destinado a tal fin.

Combinación de unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ28P7 "DAIKIN", formada por una unidad RXYQ12P7 y una unidad RXYQ16P7, potencia frigorífica nominal 77 kW, (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 88 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 45 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, control Inverter, 1680x2170x765 mm, peso 565 kg, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 424 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m), bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III



MEMORIA

Net supercableado), tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

Toda la distribución de la instalación se hará por el falso techo.

Las tuberías exteriores irán recubiertas con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas.

Líneas frigoríficas dobles realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2"; 5/8"; 5/8"; 7/8"; 7/8"; 11/8"; 11/8"; 13/8" de diámetro y 0,8; 1; 1; 1; 1; 1; 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13; 16; 16; 23; 23; 29; 29; 36 mm de diámetro interior y 25; 25; 40; 25; 40; 40; 40; 40mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4"; 3/8"; 3/8"; 3/8"; 3/8"; 1/2"; 5/8"; 3/8" de diámetro y 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 1; 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 7; 11; 11; 11; 11; 13; 16; 19 mm de diámetro interior y 20; 20; 40; 20; 40; 40; 40; 40 mm de espesor respectivamente cada línea frigorífica.

La cocina, el vestíbulo y los despachos dispondrán de:

Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ20P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 16 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 24 W, presión sonora a velocidad baja 0 dBA, caudal de aire a velocidad alta 450 m³/h, de 290x795x230 mm (de perfil bajo), peso 11 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618.



La cafetería, los dos salones de actos y la sala de exposiciones:

Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de casete, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ100MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 289 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 269 W, presión sonora a velocidad baja 38 dBA, caudal de aire a velocidad alta 1740 m³/h, de 230x895x895 mm (de perfil bajo), peso 31 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro, filtro de aire de succión y toma de aire exterior, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W, caja de conexión para unidad de aire acondicionado de casete vista, modelo BEVQ100MA.

Los dispositivos anteriores disponen de:

Control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de unidades interiores, formado por consola de control centralizado del arranque y parada individual o por grupos de hasta 16 unidades interiores, modelo DCS301BA51 "DAIKIN", caja para empotrar consola de control centralizado, modelo KJB212AA.

Derivaciones de líneas frigoríficas formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, de distintos tipos.

Para que haya una buena ventilación en cada recinto del edificio se disponen de recuperadores calor aire-aire en cada recinto a calefactar, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN



MEMORIA

13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

La distribución se realiza mediante conductos autoportante rectangular montados sobre el falso techo, para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Con resistencia térmica $0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,032 \text{ W/(mK)}$, Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. Los conductos irán sujetos mediante un soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x225, 425x225mm y 525x125, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x225, 425x225 mm y 525x125, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

La alimentación de energía se propone totalmente eléctrica.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo V.



9.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.

El acondicionamiento de los distintos habitáculos de los que se compone el edificio se realiza mediante unidades autónomas, de caudal variable de refrigerante (CRV).

Existen 4 unidades FDC 200 VS y 2 unidades FDC 250 VS de aire acondicionado en el exterior del edificio.

Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 200 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 20 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1300x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h.

Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 250 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1505x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h.

Todas las unidades interiores con distribución en el falso techo:

Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 30 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1080 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4.

Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 71



MEMORIA

"MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 7,2 kW(temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1260 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4.

Unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDEN 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW(temperatura de bulbo seco 20°C), de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 660 m³/h, con filtro y control por cable modelo RC-E4.

Líneas de conducción del líquido refrigerante:

Líneas frigoríficas doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" y 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 y 10 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2", 5/8" y 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior.

Para que haya una buena ventilación en cada recinto del edificio se disponen de recuperadores calor aire-aire en cada recinto a calefactar, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

La distribución se realiza mediante conductos autoportante rectangular montados sobre el falso techo, para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio



visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Con resistencia térmica $0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,032 \text{ W/(mK)}$, Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. Los conductos irán sujetos mediante un soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 y 425x225mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 y 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

La alimentación de energía se propone totalmente eléctrica.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo VI.

9.6 Sistema de suelo radiante eléctrico.

Pancha Euro plus-Flex 20mm de densidad 30 kg/m^3 , para la colocación del cable eléctrico del suelo radiante.

Lámina de polipropileno, de estructura nodular en su cara superior y revestida de geotextil no tejido en su cara inferior, para soporte del cable calefactor eléctrico con funciones de desolidarizarían y



equilibrio de la presión de vapor, suministrada en placas de 0,8x1 m y 5,5 mm de espesor.

Bobina de cable calefactor eléctrico, para instalación sobre lámina de desolidarización con pieza de conexión en un extremo, para calefacción de 10 m² con una potencia de 1350 W, una longitud total de 107,67 m y una longitud de cable frío de 4 m.

Kit para la regulación de la temperatura del suelo, formado por termostato-programador digital empotrable, con alimentación monofásica a 230 V, programación diaria y semanal, visualización de la temperatura del suelo y del consumo energético, carátula extraíble para funcionamiento como mando a distancia, cajetín de conexión del termostato, sonda de temperatura del suelo de 4 m de longitud, protección de aluminio para el final de la sonda y tubo corrugado de protección de 2,5 m de longitud.

Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y apto para calefacción por suelo radiante.

Termostato programador, digital, con comunicación por cable.

Sensor de temperatura de suelo, para sistema de calefacción por suelo radiante, con cable de 3 m de longitud

Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-2,5, confeccionado en obra con 200 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/8.

Caja de conexiones o también llamada caja de registro de las bobinas de cable radiante eléctrico.

Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 15 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.



Para que haya una buena ventilación en cada recinto del edificio se disponen de recuperadores calor aire-aire en cada recinto a calefactar por el falso techo.

Intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55.

La distribución se realiza mediante conductos autoportante rectangular montados sobre el falso techo, para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Con resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. Los conductos irán sujetos mediante un soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.

Se empleará cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.

El retorno se hará a través de rejillas de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125mm y 525x125, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).

Para la impulsión se instalarán rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125, 325x125, 425x125 mm y 525x125, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).



En las tomas de aire se utilizarán una rejillas de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

La alimentación de energía se propone totalmente eléctrica.

Los cálculos de la instalación de calefacción se explicarán en el Anejo VII.

9.7 Otras instalaciones consideradas

Se ha tenido en cuenta la posibilidad de instalar otros sistemas de calefacción que son propuestos por mi compañero Carlos Lago López.

10. EXIGENCIA BÁSICA DE SALUBRIDAD (HS)

HS 3: Calidad del aire interior.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

La calidad del aire interior del edificio y en especial la de cada habitáculo, cumple por lo previsto en el RITE. Ya que se propone disponer de filtros y prefiltros generalmente con la denominación G4 para poder cumplir con las exigencias de dicho reglamento.

11. EXIGENCIA BÁSICA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda



producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

La actividad a ejercer en la edificación no origina ruidos de alta intensidad ni vibraciones especiales por el tipo de equipos empleados y dado que no existen procesos industriales generadores de niveles importantes de ruido. Los únicos ruidos generados son las herramientas de corte que se utilizan para el corte de tuberías y conductos.

12. EXIGENCIA BÁSICA DE AHORRO DE ENERGÍA (HE)

Resultan de aplicación para la evaluación del cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía:

- DB HE del Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

HE 0: Limitaciones de consumo energético.

Según el apartado 2.2.2 del DB HE 0, la calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria de un edificio con uso diferente a residencial o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Para la certificación energética del edificio se necesitan datos diversos de los parámetros constructivos como cerramientos externos e internos, cubiertas, suelos, ventanas, etc.; además de datos procedentes de las instalaciones de calefacción y ventilación. Por lo cual se quiere hacer la sostenibilidad de los distintos tipos de calefacción con ventilación en este proyecto.

HE 1: Limitación de la demanda energética.

Aunque al edificio no le es de aplicación el CTE, se han efectuado los cálculos, los cuales se



explicarán en el Anejo VIII.

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Esta exigencia de las instalaciones térmicas HE 2 se desarrolla en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. En el presente proyecto afecta a las instalaciones de calefacción. Se harán referencia a dicha exigencia en los anejos II, III, IV, V, VI y VII.

HE 3: Eficiencia energética las instalaciones de iluminación.

La certificación no es objeto de este proyecto.

HE 4: Contribución solar mínima solar de agua caliente.

La certificación no es objeto de este proyecto, aunque existen sistemas en el proyecto para poder cumplir la exigencia mínima de aporte solar de agua caliente sanitaria.

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Esta Sección del CTE es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m². La certificación no es objeto de este proyecto.

13. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

La sostenibilidad significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, se refiere al equilibrio que existe en una especie basándose en su entorno y todos los factores o recursos que tiene para hacer posible el funcionamiento de todas sus partes, sin necesidad de dañar o sacrificar las capacidades de otro entorno.

Para el análisis de sostenibilidad del edificio se utilizó varios programas entre los que destacan:

El CE3X y el MIVES que se explicarán en el análisis del nivel de sostenibilidad.



14. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución para cada una de las instalaciones calculadas en el presente proyecto de como máximo 3 meses.

15. PLAZO DE GARANTÍA

Se propone un plazo de garantía de las instalaciones no inferior a un (1) año, sin perjuicio de las determinaciones previstas en la Ley de Ordenación de la Edificación.

No obstante, si algún fabricante de producto, suministrador de equipo o maquinaria, etc., ofreciese plazos específicos de garantía superiores, dichos plazos se considerarán vinculantes.

16. PRESUPUESTOS.

16.1 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **71.107 € (SETENTA Y UN MIL CIENTO SIETE EUROS)**.

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **84.617,33 € (OCHENTA CUATRO MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON TRENTA Y TRES CÉNTIMOS)**.

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **102.386,97 € (CIENTODOS MIL TESSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)**.

16.2 Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar térmico.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **109.605,45 € (CIENTO NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)**.

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **130.430,48€ (CIENTO TREINTA MIL CUATROCIENTOS**



TREINTA EUROS CON CUATENTA Y OCHO CÉNTIMOS).

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **157.820,88€ (CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS Y OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS).**

16.3 Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **92.966,73 € (NOVENTA Y DOS MIL NUEVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS).**

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **110.630,41 € (CIENTO DIEZ MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS).**

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **133.862,79€ (CIENTO TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).**

16.4 Sistema VRV de distribución mediante casetes.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **115.150,59 € (CIENTO QUINCE MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).**

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **137.029,20€ (CIENTO TREINTA Y SIETE MIL VEINTE Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS).**

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **165.805,33€ (CIENTO SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS).**



16.5 Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **117.896,86 € (CIENTO DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)**.

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **140.297,26€ (CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTE Y SEIS CÉNTIMOS)**.

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **169.759,68 € (CIENTO SESENTA Y NUEVE MIL SIETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS)**.

16.6 Sistema de suelo radiante eléctrico.

El presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de instalaciones y el EBSSO asciende a la cifra de **97.157,66€ (NOVENTA Y SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)**.

El presupuesto de ejecución, considerando porcentajes de gastos generales del 13% y beneficio industrial del 6% asciende a la cantidad de **115.617,61€ (CIENTO QUINCE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS)**.

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **139.897,30 € (CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)**.

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEMORIA



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE
INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJOS A LA MEMORIA.

ANEJOS A LA MEMORIA.



ANEJO I.

ANEJO I:

CARGAS TÉRMICAS.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO I.



ÍNDICE:

1. CARGAS TÉRMICAS.

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.

AI 5.

1.2 DESCRIPCIÓN.

AI 5.

1.3 CÁLCULOS DE LAS CARGAS TÉRMICAS DE LA INSTALACIÓN.

AI 5.

1.3.1 Calefacción.

1.3.2 Resumen de los resultados de cálculo de los recintos.

1.3.3 Resumen de los resultados para conjuntos de recintos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO I.



1. CARGAS TÉRMICAS.

1.1 Objeto del presente anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de las cargas térmicas del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta los distintos tipos de instalaciones de calefacción.

1.2 Descripción.

Mediante la modelización del edificio en "Cype 2012, Instalaciones del Edificio", proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Además de los materiales de los muros de fachadas, de las tabiquerías interiores y de la definición de los recintos a calefactar. Se obtuvieron los cálculos de las cargas térmicas del edificio.

1.3 Resultados de cálculo de los recintos.

1.3.1 Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
		Cafetería (Cafetería) total				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	33.9	0.58	1778	Intermedio	
Fachada	NE	31.2	0.58	1778	Intermedio	
						336.14 338.95
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²K))		
3	SE			9.5	2.71	
3	NE			4.3	2.64	
						435.08 212.27
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Solera	108.7	0.34	859			
						480.68
Cerramientos interiores						



ANEJO I.

Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	15.6	2.12	109	267.88
Pared interior	18.2	2.17	132	319.98
Pared interior	19.4	1.96	1820	308.14
Hueco interior	4.4	2.03		72.49
Hueco interior	3.1	3.88		99.05
Total estructural				2870.67
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 143.53
Cargas internas totales				3014.20
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
3130.0				16588.96
Potencia térmica de ventilación total				16588.96
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		180.4	POTENCIA TÉRMICA	
108.7 m²		W/m²	TOTAL : 19603.2	
			W	
CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
Cocina (Cocina) total				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)
Fachada	NE	7.0	0.64	722
Fachada	NO	2.5	0.64	722
Fachada	NO	13.8	0.66	482
				Claro
				Claro
				Claro
				83.81
				30.23
				170.07
Ventanas exteriores				
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²K))
3	NO	6.3		3.46
				404.55
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Solera	12.6	0.34	859	
				55.81
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	5.5	2.12	109	
Forjado	11.5	0.27	478	
Hueco interior	1.5	2.03		
				94.31
				25.40
				24.16
Total estructural				888.34
Cargas interiores totales				



ANEJO I.

Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	44.42
Cargas internas totales		932.75
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
90.8		481.50
Potencia térmica de ventilación total		481.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.6 m²	112.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1414.3 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestíbulo (Vestíbulo de entrada)		total				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	12.7	0.64	1042	Intermedio	132.13
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Solera	14.5	0.34	859	63.98		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	2.4	2.38	74	46.03		
Pared interior	13.2	2.12	109	225.71		
Pared interior	9.3	1.62	1715	122.65		
Hueco interior	3.2	3.88		99.05		
Hueco interior	1.7	3.32		45.13		
Hueco interior	2.5	3.32		67.69		
Hueco interior	5.6	3.32		150.42		
Total estructural						952.77
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso		5.0 %	47.64			
Cargas internas totales		1000.41				
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
72.3		383.32				
Potencia térmica de ventilación total						383.32



ANEJO I.

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.5 m ²	95.7 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1383.7 W
---	---------------------------------	---------------------------------	--------------------

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón de actos planta 1 (Aula) total						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	48.1	0.58	1778	Intermedio	
Fachada	NE	28.6	0.58	1778	Intermedio	477.77
Fachada	NO	2.0	0.58	1778	Intermedio	311.19
Fachada	SO	35.5	0.64	1042	Intermedio	21.92
						368.00
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
2	SE		5.0	2.95		252.60
2	SE		5.0	2.67		229.33
3	NE		6.9	3.50		452.26
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.8	1.62	1715			194.14
Pared interior	24.6	2.12	109			421.83
Pared interior	2.1	2.26	755			38.23
Pared interior	2.8	2.38	74			53.34
Forjado	30.0	0.26	478			63.97
Hueco interior	7.6	2.95				180.43
Hueco interior	3.2	3.88				99.05
Hueco interior	2.8	3.32				75.87
Hueco interior	3.1	3.32				84.06
Total estructural						3323.97
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 166.20
Cargas internas totales						3490.17
Ventilación						



ANEJO I.

Caudal de ventilación total (m³/h)	3590.3	19028.50
Potencia térmica de ventilación total		19028.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 159.6 m ²	141.1 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 22518.7 W

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Salón de actos planta 2 (Aula) total						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	48.6	0.58	1778	Intermedio	
Fachada	NE	27.1	0.58	1778	Intermedio	
Fachada	NO	2.0	0.58	1778	Intermedio	482.38
Fachada	SO	35.5	0.64	1042	Intermedio	294.23
						21.92
						368.00
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	SE		2.5	2.67		114.66
3	SE		7.6	2.95		378.90
3	NE		7.6	2.95		414.98
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.8	1.62	1715			194.14
Pared interior	21.3	2.12	109			364.25
Pared interior	2.1	2.26	755			38.24
Pared interior	2.9	2.38	74			55.45
Forjado	11.6	0.27	478			25.59
Forjado	5.8	0.28	494			13.21
Huevo interior	3.3	2.03				55.00
Huevo interior	7.6	2.95				180.43
Huevo interior	3.2	3.88				99.05
Huevo interior	2.8	3.32				75.30
Huevo interior	3.1	3.32				83.76



ANEJO I.

Total estructural		3259.49
Cargas interiores totales		
Cargas debidas a la intermitencia de uso	5.0 %	162.97
Cargas internas totales		3422.46
Ventilación		
Caudal de ventilación total (m³/h)		
	3591.7	19035.74
Potencia térmica de ventilación total		19035.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 159.6 m ²	140.7 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 22458.2 W

Planta bajo cubierta

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 1 (Despacho) total						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	10.4	0.64	1042	Intermedio	108.08
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	10.9	0.23	74	Intermedio	41.43	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.3	2.12	109	228.19		
Pared interior	11.9	2.17	132	209.07		
Hueco interior	1.5	2.03		24.16		
Total estructural						610.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 30.55
Cargas internas totales						641.48
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
	53.4					283.10
Potencia térmica de ventilación total						283.10



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE
INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO I.

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.7 m ²	86.5 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	924.6 W
--	---------------------------------	------------------------------------	-------------------



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Despacho 2 (Despacho) total						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	14.2	0.64	1042	Intermedio	147.19
Fachada	SE	12.4	0.58	1778	Intermedio	122.79
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))			
1	Horizontal		1.7	1.05	28.68	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	30.0	0.23	74	Intermedio	114.17	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	6.2	2.12	109	106.69		
Hueco interior	1.5	2.03		24.16		
Total estructural						543.68
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 27.18
Cargas internas totales						570.86
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						146.3
Potencia térmica de ventilación total						775.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		29.3	46.0	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1346.5
m ²			W/m ²			W
CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
sala de exposición (Sala de reuniones) total						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			



Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	20.4	0.58	1778	Intermedio		
Fachada	NE	33.2	0.58	1778	Intermedio		
Fachada	NE	8.9	0.64	722	Claro	202.33	
Fachada	NO	7.9	0.64	722	Claro	360.89	
Fachada	NO	22.2	0.66	482	Claro	107.10	
						94.35	
						274.37	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²K))				
3	Horizontal	4.8	1.05			82.07	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color			
Tejado	124.5	0.23	74	Intermedio		473.22	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	7.0	2.56	720			145.22	
Pared interior	2.6	2.38	74			50.11	
Forjado	18.8	0.26	478			39.95	
Hueco interior	1.5	2.03				24.16	
Hueco interior	4.8	3.46				134.56	
Hueco interior	4.1	3.46				114.38	
Hueco interior	7.2	3.46				201.85	
Total estructural						2304.56	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 115.23	
Cargas internas totales						2419.79	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
2783.2						14751.09	
Potencia térmica de ventilación total						14751.09	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			138.8	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		17170.9	
123.7 m ²			W/m ²			W	



1.3.2 Resumen de los resultados de cálculo de los recintos.

Calefacción

Conjunto: total						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Cafetería	Planta baja	3014.20	3130.01	16588.96	180.37	19603.16
Cocina	Planta baja	932.75	90.85	481.50	112.08	1414.25
Vestíbulo	Planta baja	1000.41	72.33	383.32	95.66	1383.73
Salón de actos planta 1	Planta 1	3490.17	3590.31	19028.50	141.12	22518.67
Salón de actos planta 2	Planta 2	3422.46	3591.67	19035.74	140.69	22458.20
Despacho 1	Planta bajo cubierta	641.48	53.42	283.10	86.55	924.59
Despacho 2	Planta bajo cubierta	570.86	146.35	775.64	46.00	1346.50
sala de exposición	Planta bajo cubierta	2419.79	2783.24	14751.09	138.81	17170.87
Total			13458.2			
Carga total simultánea						86820.0

1.3.3 Resumen de los resultados para conjuntos de recintos.

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
total	108.3	86820.0

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANEJO II.

ANEJO II:

INSTALACIÓN 1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE
RADIADORES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO II.



ÍNDICE:

1. INSTALACIÓN DE SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.	
1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.	AII 5.
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	AII 5.
1.3 NORMATIVA.	AII 5.
1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.	AII 6.
1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.	
1.4.2 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	
1.4.3 Sistema de conducción de agua. Tuberías.	
1.4.4 Radiadores.	
1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA.	AII 19.
1.5.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.	
1.5.1.1. Generalidades.	
1.5.1.2. Potencia térmica instalada.	
1.5.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.	
1.5.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías	
1.5.2.1.1.- <i>Introducción.</i>	
1.5.2.1.2. <i>Tuberías en contacto con el ambiente exterior.</i>	
1.5.2.1.3. <i>Tuberías en contacto con el ambiente interior.</i>	
1.5.2.1.4. <i>Pérdida de calor en tuberías.</i>	
1.5.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos.	
1.5.2.3. Redes de tuberías.	
1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.	
1.5.3.1. Generalidades.	



1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas.

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.

1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.

1.5.4.2. Zonificación.

1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía.



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta la calefacción.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010



1.4 Cálculos de la instalación.

1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A10-Planta baja	A17-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	8.96	14.68	37.08	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	2.80	33.93	77.80	14.59
A10-Planta baja	A18-Planta baja	2159.0	500x300	4.3	420.0	4.90	33.93	86.94	5.44
A10-Planta baja	A18-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	2.20	33.93	92.38	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	3.30		60.04	
A10-Planta baja	N21-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	3.05	14.61	43.77	7.82
A10-Planta baja	N21-Planta baja	2419.8	800x200	5.0	413.5	1.15		30.20	
A10-Planta baja	A13-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	5.47	20.85	26.33	
A18-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	1.12	38.93	12.66
N21-Planta baja	A11-Planta baja	854.8	400x200	3.3	304.7	1.75	14.61	51.04	0.55
N21-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	1.74		37.05	
N21-Planta baja	A14-Planta baja	1565.0	600x200	4.1	365.3	2.15	14.61	48.71	2.88
N21-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	3.80		36.04	
A14-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	0.37	14.61	51.59	
A10-Planta 1	A11-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	10.25	18.46	34.57	
A10-Planta 1	A15-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	14.29	58.60	22.38
A10-Planta 1	A15-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	4.45	14.29	68.86	12.12
A10-Planta 1	A15-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	5.90	14.29	78.65	2.33
A10-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	5.75		65.79	
A10-Planta 1	N16-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	3.85		37.90	
A10-Planta 1	A12-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	26.20	32.45	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	14.29	80.98	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	56.10	
N16-Planta 1	A14-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	0.65	10.81	50.70	5.39
N16-Planta 1	A14-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	3.70	10.81	54.24	1.86
N16-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	3.85		44.39	



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N16-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	4.75		39.85	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	51.56	4.54
A11-Planta 2	A15-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.74	18.47	42.91	
A11-Planta 2	A16-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.75	14.30	64.30	20.92
A11-Planta 2	A16-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	5.90	14.30	75.57	9.65
A11-Planta 2	A16-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	4.25	14.30	83.78	1.43
A11-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.15		70.02	
A11-Planta 2	N17-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.30		48.90	
A11-Planta 2	A14-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.83	26.22	42.15	
A16-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	14.30	85.22	
A13-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	66.18	
N17-Planta 2	A13-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	0.90	10.82	61.41	4.77
N17-Planta 2	A13-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	3.30	10.82	64.57	1.61
N17-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.85		54.46	
N17-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	4.25		50.66	
A12-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	62.37	3.80
A14-Planta bajo cubierta	N17-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	1.72		6.83	
A14-Planta bajo cubierta	N18-Planta bajo cubierta	2983.0	500x350	5.1	455.5	2.40		46.00	
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	3.11	16.04	54.62	7.19
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2287.2	500x300	4.6	420.0	0.60		39.02	
A14-Planta bajo cubierta	A16-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	5.77	18.09	29.99	
A19-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.15	51.91	9.90
N17-Planta bajo cubierta	A15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	7.85	12.74	40.64	
A21-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.37	21.53	84.51	
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	2087.4	400x300	5.2	377.7	1.11	21.53	75.21	9.31
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	5.42	21.53	83.43	1.08
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	1.45		62.24	
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	895.6	400x200	3.4	304.7	4.10	21.53	73.16	11.36
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	5.71	6.29	64.13	20.38



ANEJO II.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	2.70		59.78	
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	2087.4	500x250	5.1	380.8	1.25	16.04	58.24	3.57
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	2.65	16.04	60.58	1.23
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	2.05		45.01	
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	9.75	4.60	52.83	8.98
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	1.03		48.80	
A18-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.40	16.04	61.81	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



1.4.2 Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A13-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3202.3	1683.82		35.6	20.85	26.33	0.00
A17-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3202.3	1347.06		41.4	14.68	37.08	0.00
A18-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	72.3	140.00	3.0	5.8	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	72.3	110.00		2.3	1.12	38.93	12.66
A14-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.59	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	32.45	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	34.57	0.00
A15-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	80.98	0.00
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	56.10	0.00
A13-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	51.56	4.54
A16-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	85.22	0.00
A13-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	66.18	0.00
A12-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	62.37	3.80
A14-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	42.15	0.00
A15-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	42.91	0.00
A16-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2983.0	1683.82		33.4	18.09	29.99	0.00
A15-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2983.0	1347.06		39.2	12.74	40.64	0.00
A19-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		225x125	53.4	140.00	3.0	5.8	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	53.4	110.00		12.2	2.15	51.91	9.90
A21-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	84.51	0.00
A18-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	61.81	0.00
A10 -> A18, (13.10, 6.80), 2.80 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	77.80	14.59
A10 -> A18, (9.80, 8.40), 7.70 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	86.94	5.44



ANEJO II.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A10 -> A18, (7.60, 8.40), 9.90 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	92.38	0.00
A10 -> N21, (7.90, 4.95), 3.05 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	43.77	7.82
N21 -> A11, (5.42, 5.87), 1.75 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.04	0.55
N21 -> A14, (6.75, 2.80), 2.15 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	48.71	2.88
A10 -> A15, (15.75, 7.15), 8.25 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	58.60	22.38
A10 -> A15, (13.05, 8.90), 12.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	68.86	12.12
A10 -> A15, (7.15, 8.90), 18.60 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	78.65	2.33
N16 -> A14, (7.40, 2.85), 0.65 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	50.70	5.39
N16 -> A14, (11.10, 2.85), 4.35 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	54.24	1.86
A11 -> A16, (13.15, 6.75), 4.75 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	64.30	20.92
A11 -> A16, (9.45, 8.95), 10.65 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	75.57	9.65
A11 -> A16, (5.20, 8.95), 14.90 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	83.78	1.43
N17 -> A13, (8.15, 2.40), 0.90 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	61.41	4.77
N17 -> A13, (11.45, 2.40), 4.20 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	64.57	1.61
A14 -> N15, (9.05, 4.15), 2.99 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	54.62	7.19
N18 -> A21, (13.10, 7.75), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	75.21	9.31
N18 -> A21, (9.65, 9.70), 6.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	83.43	1.08
N18 -> A19, (9.00, 6.65), 4.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	73.16	11.36
N18 -> A19, (5.25, 4.80), 9.70 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.3	140.00	4.4	17.4	6.29	64.13	20.38
N15 -> A18, (10.30, 3.60), 1.25 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	58.24	3.57
N15 -> A18, (12.95, 3.60), 3.90 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	60.58	1.23
N15 -> A17, (0.60, 4.75), 9.65 m: Rejilla de retorno		225x125	146.3	110.00		23.7	4.60	52.83	8.98



Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



1.4.3. Sistemas de conducción de agua. Tuberías.

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
		Final							
A12-Planta baja	A6-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.28	0.066	0.43
N8-Planta baja	N10-Planta baja		Impulsión	20.0	0.16	0.5	1.11	0.289	2.85
N1-Planta baja	A4-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	7.44	1.742	5.74
N9-Planta baja	N1-Planta baja		Impulsión	13.0	0.04	0.3	4.03	0.735	3.83
N9-Planta baja	A8-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.2	1.61	0.322	3.59
N10-Planta baja	N9-Planta baja		Impulsión	13.0	0.06	0.4	0.76	0.246	3.09
N10-Planta baja	N11-Planta baja		Impulsión	16.0	0.10	0.5	7.98	2.832	5.68
N11-Planta baja	N12-Planta baja		Impulsión	16.0	0.09	0.5	3.50	1.024	6.70
N12-Planta baja	A16-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.84	0.071	6.95
N12-Planta baja	N13-Planta baja		Impulsión	16.0	0.09	0.4	2.83	0.695	7.40
N13-Planta baja	N14-Planta baja		Impulsión	16.0	0.07	0.3	2.49	0.358	7.76
N14-Planta baja	N15-Planta baja		Impulsión	13.0	0.04	0.3	3.29	0.601	8.36
N15-Planta baja	A3-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	5.32	1.311	9.84
A9-Planta baja	N2-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.50	0.119	0.99
A9-Planta baja	N2-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.70	0.165	1.16
A9-Planta baja	N19-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.15	0.035	0.87
N3-Planta baja	A12-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	1.65	0.390	0.82
N19-Planta baja	N3-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.05	0.012	0.84
A2-Planta baja	N15-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.09	0.215	8.75
A1-Planta baja	N14-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.08	0.244	8.18
A7-Planta baja	N13-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.07	0.213	7.79
N18-Planta baja	N1-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.13	0.024	3.85
N18-Planta baja	A5-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.03	0.315	4.34
N2-Planta baja	N8-Planta baja		Impulsión	20.0	0.16	0.5	5.41	1.402	2.56
N2-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.43	0.5	0.10	0.013	1.17
A15-Planta baja	N11-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.066	5.92
N4-Planta baja	N6-Planta baja		Impulsión (*)	26.0	0.28	0.5	0.10	0.019	1.19
N4-Planta baja	N1-Planta 1		Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.03
N6-Planta baja	N7-Planta baja		Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	0.15	0.026	1.21
N6-Planta baja	N3-Planta 1		Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.05
N7-Planta baja	N4-Planta 1		Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	1.92
A6-Planta baja	A6-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	1.55	0.367	0.37
N2-Planta 1	A3-Planta 1		Impulsión	10.0	0.02	0.2	7.49	1.095	7.57
N5-Planta 1	N2-Planta 1		Impulsión	13.0	0.03	0.2	2.50	0.286	6.29
N6-Planta 1	N5-Planta 1		Impulsión	13.0	0.05	0.4	2.50	0.619	6.01
A7-Planta 1	N11-Planta 1		Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.05	0.158	4.26
N7-Planta 1	N6-Planta 1		Impulsión	16.0	0.07	0.3	12.16	1.788	5.39
N7-Planta 1	N11-Planta 1		Impulsión	16.0	0.08	0.4	1.50	0.325	3.93
N8-Planta 1	A2-Planta 1		Impulsión	10.0	0.02	0.2	3.91	0.670	7.15
N9-Planta 1	N8-Planta 1		Impulsión	13.0	0.03	0.2	5.94	0.680	6.30



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N10-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	13.0	0.05	0.4	4.15	1.027	5.62
N11-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	16.0	0.07	0.3	4.55	0.669	4.60
A1-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.09	0.214	6.69
A4-Planta 1	N2-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.14	0.193	6.66
A5-Planta 1	N5-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.14	0.148	6.33
A6-Planta 1	N6-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.05	0.132	5.70
A8-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.05	0.186	4.96
A9-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.10	0.179	5.98
N1-Planta 1	N7-Planta 1	Impulsión	20.0	0.15	0.5	7.28	1.570	3.60
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.91
N4-Planta 1	N2-Planta 2	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	2.62
N4-Planta 2	N5-Planta 2	Impulsión	16.0	0.07	0.4	12.1 6	2.240	6.68
N4-Planta 2	N13-Planta 2	Impulsión	16.0	0.07	0.4	1.65	0.291	4.73
N5-Planta 2	N9-Planta 2	Impulsión	13.0	0.06	0.4	2.49	0.875	7.55
N5-Planta 2	A6-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.06	0.104	6.96
N6-Planta 2	A3-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	2.57	0.428	9.97
N7-Planta 2	N6-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	1.39	0.136	9.37
N8-Planta 2	N7-Planta 2	Impulsión	10.0	0.03	0.4	3.26	1.178	9.23
N9-Planta 2	N8-Planta 2	Impulsión	13.0	0.04	0.3	2.50	0.505	8.06
N10-Planta 2	A2-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	3.91	0.555	10.04
N11-Planta 2	N10-Planta 2	Impulsión	10.0	0.03	0.4	6.39	2.308	9.31
N12-Planta 2	N11-Planta 2	Impulsión	13.0	0.04	0.3	3.20	0.603	7.00
N13-Planta 2	N12-Planta 2	Impulsión	13.0	0.06	0.4	5.02	1.669	6.40
A1-Planta 2	N10-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.180	9.66
A4-Planta 2	N8-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.10	0.154	8.39
A5-Planta 2	N9-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.11	0.118	7.84
A7-Planta 2	N13-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.08	0.175	5.08
A8-Planta 2	N7-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.118	9.53
A9-Planta 2	N12-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.14	0.144	6.72
A10-Planta 2	N11-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.15	0.129	7.30
N1-Planta 2	N4-Planta 2	Impulsión	20.0	0.15	0.5	7.06	1.523	4.44
N2-Planta 2	N1-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	3.32
N2-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.01	0.1	3.64	0.230	10.90
N3-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.02	0.3	2.67	0.448	10.50
N4-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.03	0.4	3.10	1.121	10.05
N5-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	13.0	0.04	0.3	3.34	0.584	8.93
N6-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	13.0	0.05	0.4	2.43	0.681	8.34



ANEJO II.

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N7-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.06	0.3	3.33	0.466	7.66
N8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.08	0.4	3.50	0.672	7.20
N9-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.09	0.4	3.65	0.920	6.52
N10-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.10	0.5	3.40	1.088	5.60
N11-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.11	0.4	2.77	0.347	4.52
N11-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.02	0.3	8.26	1.609	5.78
A1-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.26	0.051	6.30
A2-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.00	0.1	0.26	0.029	6.17
A3-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.04	0.072	6.03
N12-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	3.09	0.190	5.97
N13-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	4.54	0.102	6.07
A4-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.073	4.76
A5-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.071	5.85
A6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.069	6.77
A7-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.062	7.43
A8-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.11	0.077	7.91
A9-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.10	0.078	8.60
A10-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.10	0.087	9.19
A11-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.09	0.061	10.28
A12-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.09	0.066	10.74
N1-Planta bajo cubierta	N11-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.82	0.847	4.17
N8-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	1.11	0.298	2.72
N1-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	7.44	1.679	5.42
N9-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno	13.0	0.04	0.3	4.03	0.765	3.74
N9-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.2	1.61	0.274	3.25
N10-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	13.0	0.06	0.4	0.76	0.255	2.98



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N10-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	16.0	0.10	0.5	7.98	2.924	5.65
N11-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	16.0	0.09	0.5	3.50	1.059	6.71
N12-Planta baja	A16-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.84	0.053	6.76
N12-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16.0	0.09	0.4	2.83	0.720	7.43
N13-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	16.0	0.07	0.3	2.49	0.373	7.80
N14-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	13.0	0.04	0.3	3.29	0.626	8.42
N15-Planta baja	A3-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	5.32	1.228	9.65
N5-Planta baja	N7-Planta baja	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	0.25	0.045	1.03
N16-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno (*)	26.0	0.28	0.5	0.10	0.020	0.98
N17-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.43	0.5	0.10	0.014	0.96
N17-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	0.45	0.109	0.95
A2-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.09	0.083	8.51
A1-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.08	0.087	7.88
A7-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.07	0.081	7.51
N18-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.13	0.025	3.77
N18-Planta baja	A5-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.03	0.187	3.95
N2-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	5.41	1.447	2.42
N2-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	0.11	0.029	0.98
A15-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.039	5.69
N4-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	20.0	0.15	0.5	0.10	0.022	0.98
N4-Planta baja	N1-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	1.88
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	20.0	0.15	0.5	0.10	0.022	1.00
N6-Planta baja	N3-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	1.90
N7-Planta baja	N4-Planta 1	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	1.75
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	1.55	0.377	0.38
A6-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	1.85	0.450	0.83
A6-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	0.05	0.012	0.84
N2-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	7.49	1.072	7.37
N5-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	13.0	0.03	0.2	2.50	0.299	6.30
N6-Planta 1	N5-Planta 1	Retorno	13.0	0.05	0.4	2.50	0.642	6.00
A7-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.05	0.102	3.94
N7-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	16.0	0.07	0.3	12.1 6	1.860	5.36
N7-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	16.0	0.08	0.4	1.50	0.337	3.84
N8-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	3.91	0.626	6.93
N9-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	13.0	0.03	0.2	5.94	0.712	6.31
N10-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	13.0	0.05	0.4	4.15	1.066	5.60
N11-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	16.0	0.07	0.3	4.55	0.696	4.53
A1-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.09	0.146	6.45
A4-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.14	0.124	6.42
A5-Planta 1	N5-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.14	0.077	6.08
A6-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.05	0.060	5.42
A8-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.05	0.116	4.65



ANEJO II.

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A9-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.10	0.110	5.71
N1-Planta 1	N7-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	7.28	1.623	3.50
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	2.79
N4-Planta 1	N2-Planta 2	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	2.48
N4-Planta 2	N5-Planta 2	Retorno	16.0	0.07	0.4	12.16	2.325	6.69
N4-Planta 2	N13-Planta 2	Retorno	16.0	0.07	0.4	1.65	0.302	4.66
N5-Planta 2	N9-Planta 2	Retorno	13.0	0.06	0.4	2.49	0.906	7.59
N5-Planta 2	A6-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.06	0.045	6.73
N6-Planta 2	A3-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	2.57	0.386	8.97
N7-Planta 2	N6-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	1.39	0.143	8.58
N8-Planta 2	N7-Planta 2	Retorno	13.0	0.03	0.2	3.26	0.321	8.44
N9-Planta 2	N8-Planta 2	Retorno	13.0	0.04	0.3	2.50	0.525	8.12
N10-Planta 2	A2-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	3.91	0.520	8.17
N11-Planta 2	N10-Planta 2	Retorno	13.0	0.03	0.2	6.39	0.630	7.65
N12-Planta 2	N11-Planta 2	Retorno	13.0	0.04	0.3	3.20	0.627	7.02
N13-Planta 2	N12-Planta 2	Retorno	13.0	0.06	0.4	5.02	1.728	6.39
A1-Planta 2	N10-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.09	0.124	7.77
A4-Planta 2	N8-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.10	0.098	8.21
A5-Planta 2	N9-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.11	0.059	7.65
A7-Planta 2	N13-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.08	0.119	4.78
A8-Planta 2	N7-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.09	0.060	8.50
A9-Planta 2	N12-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.14	0.087	6.48
A10-Planta 2	N11-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.15	0.084	7.10
N1-Planta 2	N4-Planta 2	Retorno	20.0	0.15	0.5	7.06	1.574	4.36
N2-Planta 2	N1-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	3.21
N2-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	10.0	0.01	0.1	3.64	0.214	10.01
N3-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	10.0	0.02	0.3	2.67	0.469	9.79
N4-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.03	0.2	3.10	0.306	9.32
N5-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.04	0.3	3.34	0.608	9.02
N6-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.05	0.4	2.43	0.706	8.41
N7-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.06	0.3	3.33	0.485	7.71
N8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.08	0.4	3.50	0.697	7.22
N9-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.09	0.4	3.65	0.952	6.52
N10-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.10	0.5	3.40	1.124	5.57



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N11-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.11	0.4	2.77	0.360	4.45
N11-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.02	0.3	8.26	1.681	5.77
A1-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.26	0.040	6.12
A2-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.00	0.1	0.26	0.022	5.99
A3-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.04	0.046	5.81
N12-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	3.09	0.201	5.97
N13-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	4.54	0.109	6.08
A4-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.036	4.48
A5-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.034	5.60
A6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.032	6.55
A7-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.024	7.24
A8-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.11	0.040	7.75
A9-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.10	0.041	8.45
A10-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.10	0.051	9.07
A11-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.09	0.034	9.36
A12-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.09	0.039	9.83
N1-Planta bajo cubierta	N11-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.82	0.877	4.09
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			ΔP_1	Pérdida de presión			
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada			



ANEJO II.

1.4.4. Radiadores.

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Pérdidas caloríficas (W)	Radiadores instalados		
				Número de elementos	Longitud (mm)	Potencia (W)
total	Salón de actos planta 1	Planta 1	22519	10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				9	720	1244
	Salón de actos planta 2	Planta 2	22458	9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
	Cafetería	Planta baja	19603	8	640	1106
				12	960	1928
				11	880	1768
				11	880	1768
				11	880	1768
				11	880	1768
	Cocina	Planta baja	1414	6	480	829
				5	400	691
	Vestíbulo	Planta baja	1384	9	720	1244
				9	720	1244
	Despacho 1	Planta bajo cubierta	925	6	480	829
				6	480	829
Despacho 2	Planta bajo cubierta	1346	4	320	553	
			3	240	415	
sala de exposición	Planta bajo cubierta	17171	7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			7	560	968	
			6	480	829	
			6	480	829	
6	480	829				



1.5 Exigencia de eficiencia energética.

1.5.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.

1.5.1.1. Generalidades.

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.5.1.2. Potencia térmica instalada.

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
total	114.00	3.88	2.00	86.82	93.53
Abreviaturas utilizadas					
$P_{\text{instalada}}$	<i>Potencia instalada (kW)</i>		$\%q_{\text{equipos}}$	<i>Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)</i>	
$\%q_{\text{tub}}$	<i>Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)</i>		Q_{cal}	<i>Carga máxima simultánea de calefacción (kW)</i>	

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	114.00	86.82
Total	114.0	86.8

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"



1.5.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.

1.5.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.5.2.1.1.- Introducción.

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.047 W/ (m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.5.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior.

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 4.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	\varnothing	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	3.18	4.00	14.38	103.4
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	1.80	0.00	13.58	24.4
Tipo 1	20/22 mm	0.034	40	24.15	24.45	11.33	550.7
Tipo 1	26/28 mm	0.034	40	0.10	0.10	12.89	2.6
Tipo 1	20/22 mm	0.034	40	0.00	0.11	7.40	0.8
						Total	682

Abreviaturas utilizadas

\varnothing	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
---------	------------



Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.5.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior.

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	\varnothing	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 2	20/22 mm	0.037	25	28.47	28.47	12.27	698.9
Tipo 3	13/15 mm	0.037	25	42.14	54.89	8.40	815.1
Tipo 3	10/12 mm	0.037	25	72.56	59.81	7.79	1030.8
Tipo 3	16/18 mm	0.037	25	62.70	62.70	9.58	1201.5
						Total	3746

Abreviaturas utilizadas

\varnothing	<i>Diámetro nominal</i>	$L_{\text{ret.}}$	<i>Longitud de retorno</i>
$l_{\text{aisl.}}$	<i>Conductividad del aislamiento</i>	$F_{\text{m.cal.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud</i>
$e_{\text{aisl.}}$	<i>Espesor del aislamiento</i>	$q_{\text{cal.}}$	<i>Pérdidas de calor para calefacción</i>
$L_{\text{imp.}}$	<i>Longitud de impulsión</i>		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.



1.5.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías.

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	114.00
Total	114.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (W)	Pérdida de calor (%)
114.00	4428.1	3.9

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

1.5.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.5.2.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.



1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
total	THM-C1

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes



ANEJO II.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3000.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>	DP	<i>Presión disponible en el recuperador (Pa)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>	E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas.

1.5.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.



1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía.

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.





ANEJO III.

ANEJO III:

INSTALACIÓN 2. SISTEMA HIDRÓNICO DE CALDERA A GAS DE
RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO III.



ÍNDICE:

1. INSTALACIÓN DE SISTEMA HIDRÓNICO DE CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO.	
1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.	AIII 5.
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	AIII 5.
1.3 NORMATIVA.	AIII 5.
1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.	AIII 6.
1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.	
1.4.2 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	
1.4.3 Sistema de conducción de agua. Tuberías.	
1.4.4 Radiadores.	
1.4.5 Descripción del edificio para el aporte solar térmico.	
1.4.6 Circuito hidráulico.	
1.4.6.1 Condiciones climáticas.	
1.4.6.2. Condiciones de uso.	
1.4.7. Determinación de la radiación.	
1.4.8. Dimensionamiento de la superficie de captación.	
1.4.9. Cálculo de la cobertura solar.	
1.4.10. Selección de la configuración básica.	
1.4.11. Selección del fluido caloportador.	
1.4.12. Diseño del sistema de captación.	
1.4.13. Diseño del sistema intercambiador-acumulador.	
1.4.14. Diseño del circuito hidráulico.	
1.4.14.1. Cálculo del diámetro de las tuberías.	
1.4.14.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación.	
1.4.14.3. Bomba de circulación.	
1.4.14.4. Vaso de expansión.	
1.4.14.5. Purgadores y desaireadores	
1.4.14.6. Sistema de regulación y control	
1.4.15. Cálculo de la separación entre filas de captadores	



1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. **AIII 33.**

1.5.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.

1.5.1.1. Generalidades.

1.5.1.2. Potencia térmica instalada.

1.5.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.

1.5.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.5.2.1.1.- Introducción.

1.5.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior.

1.5.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior.

1.5.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías.

1.5.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos.

1.5.2.3. Redes de tuberías.

1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.3.1. Generalidades.

1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas.

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.

1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.

1.5.4.2. Zonificación.

1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía.

1.6 MÉTODO F-CHART. **AIII 39.**



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA HIDRÓNICO DE CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta tanto la calefacción y el aporte solar y también el cálculo del método de F-CHART.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010



1.4 Caculos de la instalación.

1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A10-Planta baja	A17-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	8.96	14.68	37.08	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	2.80	33.93	77.80	14.59
A10-Planta baja	A18-Planta baja	2159.0	500x300	4.3	420.0	4.90	33.93	86.94	5.44
A10-Planta baja	A18-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	2.20	33.93	92.38	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	3.30		60.04	
A10-Planta baja	N21-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	3.05	14.61	43.77	7.82
A10-Planta baja	N21-Planta baja	2419.8	800x200	5.0	413.5	1.15		30.20	
A10-Planta baja	A13-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	5.47	20.85	26.33	
A18-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	1.12	38.93	12.66
N21-Planta baja	A11-Planta baja	854.8	400x200	3.3	304.7	1.75	14.61	51.04	0.55
N21-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	1.74		37.05	
N21-Planta baja	A14-Planta baja	1565.0	600x200	4.1	365.3	2.15	14.61	48.71	2.88
N21-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	3.80		36.04	
A14-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	0.37	14.61	51.59	
A10-Planta 1	A11-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	10.25	18.46	34.57	
A10-Planta 1	A15-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	14.29	58.60	22.38
A10-Planta 1	A15-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	4.45	14.29	68.86	12.12
A10-Planta 1	A15-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	5.90	14.29	78.65	2.33
A10-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	5.75		65.79	
A10-Planta 1	N16-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	3.85		37.90	
A10-Planta 1	A12-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	26.20	32.45	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	14.29	80.98	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	56.10	
N16-Planta 1	A14-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	0.65	10.81	50.70	5.39



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N16-Planta 1	A14-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	3.70	10.81	54.24	1.86
N16-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	3.85		44.39	
N16-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	4.75		39.85	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	51.56	4.54
A11-Planta 2	A15-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.74	18.47	42.91	
A11-Planta 2	A16-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.75	14.30	64.30	20.92
A11-Planta 2	A16-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	5.90	14.30	75.57	9.65
A11-Planta 2	A16-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	4.25	14.30	83.78	1.43
A11-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.15		70.02	
A11-Planta 2	N17-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.30		48.90	
A11-Planta 2	A14-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.83	26.22	42.15	
A16-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	14.30	85.22	
A13-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	66.18	
N17-Planta 2	A13-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	0.90	10.82	61.41	4.77
N17-Planta 2	A13-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	3.30	10.82	64.57	1.61
N17-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.85		54.46	
N17-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	4.25		50.66	
A12-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	62.37	3.80
A14-Planta bajo cubierta	N17-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	1.72		6.83	
A14-Planta bajo cubierta	N18-Planta bajo cubierta	2983.0	500x350	5.1	455.5	2.40		46.00	
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	3.11	16.04	54.62	7.19
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2287.2	500x300	4.6	420.0	0.60		39.02	
A14-Planta bajo cubierta	A16-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	5.77	18.09	29.99	
A19-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.15	51.91	9.90
N17-Planta bajo cubierta	A15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	7.85	12.74	40.64	
A21-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.37	21.53	84.51	
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	2087.4	400x300	5.2	377.7	1.11	21.53	75.21	9.31
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	5.42	21.53	83.43	1.08
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	1.45		62.24	
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	895.6	400x200	3.4	304.7	4.10	21.53	73.16	11.36



ANEJO III.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	5.71	6.29	64.13	20.38
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	2.70		59.78	
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	2087.4	500x250	5.1	380.8	1.25	16.04	58.24	3.57
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	2.65	16.04	60.58	1.23
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	2.05		45.01	
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	9.75	4.60	52.83	8.98
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	1.03		48.80	
A18-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.40	16.04	61.81	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



1.4.2 Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A13-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3202.3	1683.82		35.6	20.85	26.33	0.00
A17-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3202.3	1347.06		41.4	14.68	37.08	0.00
A18-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	72.3	140.00	3.0	5.8	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	72.3	110.00		2.3	1.12	38.93	12.66
A14-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.59	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	32.45	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	34.57	0.00
A15-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	80.98	0.00
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	56.10	0.00
A13-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	51.56	4.54
A16-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	85.22	0.00
A13-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	66.18	0.00
A12-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	62.37	3.80
A14-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	42.15	0.00
A15-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	42.91	0.00
A16-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2983.0	1683.82		33.4	18.09	29.99	0.00
A15-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2983.0	1347.06		39.2	12.74	40.64	0.00
A19-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		225x125	53.4	140.00	3.0	5.8	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	53.4	110.00		12.2	2.15	51.91	9.90
A21-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	84.51	0.00
A18-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	61.81	0.00
A10 -> A18, (13.10, 6.80), 2.80 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	77.80	14.59
A10 -> A18, (9.80, 8.40), 7.70 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	86.94	5.44



ANEJO III.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A10 -> A18, (7.60, 8.40), 9.90 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	92.38	0.00
A10 -> N21, (7.90, 4.95), 3.05 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	43.77	7.82
N21 -> A11, (5.42, 5.87), 1.75 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.04	0.55
N21 -> A14, (6.75, 2.80), 2.15 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	48.71	2.88
A10 -> A15, (15.75, 7.15), 8.25 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	58.60	22.38
A10 -> A15, (13.05, 8.90), 12.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	68.86	12.12
A10 -> A15, (7.15, 8.90), 18.60 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	78.65	2.33
N16 -> A14, (7.40, 2.85), 0.65 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	50.70	5.39
N16 -> A14, (11.10, 2.85), 4.35 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	54.24	1.86
A11 -> A16, (13.15, 6.75), 4.75 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	64.30	20.92
A11 -> A16, (9.45, 8.95), 10.65 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	75.57	9.65
A11 -> A16, (5.20, 8.95), 14.90 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	83.78	1.43
N17 -> A13, (8.15, 2.40), 0.90 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	61.41	4.77
N17 -> A13, (11.45, 2.40), 4.20 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	64.57	1.61
A14 -> N15, (9.05, 4.15), 2.99 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	54.62	7.19
N18 -> A21, (13.10, 7.75), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	75.21	9.31
N18 -> A21, (9.65, 9.70), 6.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	83.43	1.08
N18 -> A19, (9.00, 6.65), 4.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	73.16	11.36
N18 -> A19, (5.25, 4.80), 9.70 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.3	140.00	4.4	17.4	6.29	64.13	20.38
N15 -> A18, (10.30, 3.60), 1.25 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	58.24	3.57
N15 -> A18, (12.95, 3.60), 3.90 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	60.58	1.23
N15 -> A17, (0.60, 4.75), 9.65 m: Rejilla de retorno		225x125	146.3	110.00		23.7	4.60	52.83	8.98



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



1.4.3 Sistemas de conducción de agua. Tuberías

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
		Final							
A12-Planta baja	A6-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.28	0.066	0.43
N8-Planta baja	N10-Planta baja		Impulsión	20.0	0.16	0.5	1.11	0.289	2.85
N1-Planta baja	A4-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	7.44	1.742	5.74
N9-Planta baja	N1-Planta baja		Impulsión	13.0	0.04	0.3	4.03	0.735	3.83
N9-Planta baja	A8-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.2	1.61	0.322	3.59
N10-Planta baja	N9-Planta baja		Impulsión	13.0	0.06	0.4	0.76	0.246	3.09
N10-Planta baja	N11-Planta baja		Impulsión	16.0	0.10	0.5	7.98	2.832	5.68
N11-Planta baja	N12-Planta baja		Impulsión	16.0	0.09	0.5	3.50	1.024	6.70
N12-Planta baja	A16-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.84	0.071	6.95
N12-Planta baja	N13-Planta baja		Impulsión	16.0	0.09	0.4	2.83	0.695	7.40
N13-Planta baja	N14-Planta baja		Impulsión	16.0	0.07	0.3	2.49	0.358	7.76
N14-Planta baja	N15-Planta baja		Impulsión	13.0	0.04	0.3	3.29	0.601	8.36
N15-Planta baja	A3-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	5.32	1.311	9.84
A9-Planta baja	N2-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.50	0.119	0.99
A9-Planta baja	N2-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.70	0.165	1.16
A9-Planta baja	N19-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.15	0.035	0.87
N3-Planta baja	A12-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	1.65	0.390	0.82
N19-Planta baja	N3-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	0.05	0.012	0.84
A2-Planta baja	N15-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.09	0.215	8.75
A1-Planta baja	N14-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.08	0.244	8.18
A7-Planta baja	N13-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.07	0.213	7.79
N18-Planta baja	N1-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.13	0.024	3.85
N18-Planta baja	A5-Planta baja		Impulsión	10.0	0.02	0.3	0.03	0.315	4.34
N2-Planta baja	N8-Planta baja		Impulsión	20.0	0.16	0.5	5.41	1.402	2.56
N2-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.43	0.5	0.10	0.013	1.17
A15-Planta baja	N11-Planta baja		Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.066	5.92
N4-Planta baja	N6-Planta baja		Impulsión (*)	26.0	0.28	0.5	0.10	0.019	1.19
N4-Planta baja	N1-Planta 1		Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.03
N6-Planta baja	N7-Planta baja		Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	0.15	0.026	1.21
N6-Planta baja	N3-Planta 1		Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.05
N7-Planta baja	N4-Planta 1		Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	1.92
A6-Planta baja	A6-Planta baja		Impulsión (*)	33.0	0.59	0.7	1.55	0.367	0.37
N2-Planta 1	A3-Planta 1		Impulsión	10.0	0.02	0.2	7.49	1.095	7.57
N5-Planta 1	N2-Planta 1		Impulsión	13.0	0.03	0.2	2.50	0.286	6.29
N6-Planta 1	N5-Planta 1		Impulsión	13.0	0.05	0.4	2.50	0.619	6.01
A7-Planta 1	N11-Planta 1		Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.05	0.158	4.26
N7-Planta 1	N6-Planta 1		Impulsión	16.0	0.07	0.3	12.16	1.788	5.39
N7-Planta 1	N11-Planta 1		Impulsión	16.0	0.08	0.4	1.50	0.325	3.93
N8-Planta 1	A2-Planta 1		Impulsión	10.0	0.02	0.2	3.91	0.670	7.15
N9-Planta 1	N8-Planta 1		Impulsión	13.0	0.03	0.2	5.94	0.680	6.30



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N10-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	13.0	0.05	0.4	4.15	1.027	5.62
N11-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	16.0	0.07	0.3	4.55	0.669	4.60
A1-Planta 1	N8-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.09	0.214	6.69
A4-Planta 1	N2-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.14	0.193	6.66
A5-Planta 1	N5-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.14	0.148	6.33
A6-Planta 1	N6-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.05	0.132	5.70
A8-Planta 1	N10-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.05	0.186	4.96
A9-Planta 1	N9-Planta 1	Impulsión	10.0	0.02	0.2	0.10	0.179	5.98
N1-Planta 1	N7-Planta 1	Impulsión	20.0	0.15	0.5	7.28	1.570	3.60
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Impulsión	20.0	0.15	0.5	4.00	0.862	2.91
N4-Planta 1	N2-Planta 2	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	2.62
N4-Planta 2	N5-Planta 2	Impulsión	16.0	0.07	0.4	12.1 6	2.240	6.68
N4-Planta 2	N13-Planta 2	Impulsión	16.0	0.07	0.4	1.65	0.291	4.73
N5-Planta 2	N9-Planta 2	Impulsión	13.0	0.06	0.4	2.49	0.875	7.55
N5-Planta 2	A6-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.06	0.104	6.96
N6-Planta 2	A3-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	2.57	0.428	9.97
N7-Planta 2	N6-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	1.39	0.136	9.37
N8-Planta 2	N7-Planta 2	Impulsión	10.0	0.03	0.4	3.26	1.178	9.23
N9-Planta 2	N8-Planta 2	Impulsión	13.0	0.04	0.3	2.50	0.505	8.06
N10-Planta 2	A2-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	3.91	0.555	10.04
N11-Planta 2	N10-Planta 2	Impulsión	10.0	0.03	0.4	6.39	2.308	9.31
N12-Planta 2	N11-Planta 2	Impulsión	13.0	0.04	0.3	3.20	0.603	7.00
N13-Planta 2	N12-Planta 2	Impulsión	13.0	0.06	0.4	5.02	1.669	6.40
A1-Planta 2	N10-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.180	9.66
A4-Planta 2	N8-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.10	0.154	8.39
A5-Planta 2	N9-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.11	0.118	7.84
A7-Planta 2	N13-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.08	0.175	5.08
A8-Planta 2	N7-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.09	0.118	9.53
A9-Planta 2	N12-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.14	0.144	6.72
A10-Planta 2	N11-Planta 2	Impulsión	10.0	0.01	0.2	0.15	0.129	7.30
N1-Planta 2	N4-Planta 2	Impulsión	20.0	0.15	0.5	7.06	1.523	4.44
N2-Planta 2	N1-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.703	3.32
N2-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.01	0.1	3.64	0.230	10.90
N3-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.02	0.3	2.67	0.448	10.50
N4-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	10.0	0.03	0.4	3.10	1.121	10.05
N5-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	13.0	0.04	0.3	3.34	0.584	8.93
N6-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	13.0	0.05	0.4	2.43	0.681	8.34



ANEJO III.

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N7-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.06	0.3	3.33	0.466	7.66
N8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.08	0.4	3.50	0.672	7.20
N9-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.09	0.4	3.65	0.920	6.52
N10-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	16.0	0.10	0.5	3.40	1.088	5.60
N11-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.11	0.4	2.77	0.347	4.52
N11-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.02	0.3	8.26	1.609	5.78
A1-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.26	0.051	6.30
A2-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.00	0.1	0.26	0.029	6.17
A3-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.04	0.072	6.03
N12-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	3.09	0.190	5.97
N13-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	4.54	0.102	6.07
A4-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.073	4.76
A5-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.071	5.85
A6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.069	6.77
A7-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.05	0.062	7.43
A8-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.11	0.077	7.91
A9-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.10	0.078	8.60
A10-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.10	0.087	9.19
A11-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.09	0.061	10.28
A12-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Impulsión	10.0	0.01	0.1	0.09	0.066	10.74
N1-Planta bajo cubierta	N11-Planta bajo cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.13	0.4	4.82	0.847	4.17
N8-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	1.11	0.298	2.72
N1-Planta baja	A4-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	7.44	1.679	5.42
N9-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno	13.0	0.04	0.3	4.03	0.765	3.74
N9-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.2	1.61	0.274	3.25
N10-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	13.0	0.06	0.4	0.76	0.255	2.98



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N10-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	16.0	0.10	0.5	7.98	2.924	5.65
N11-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	16.0	0.09	0.5	3.50	1.059	6.71
N12-Planta baja	A16-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.84	0.053	6.76
N12-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16.0	0.09	0.4	2.83	0.720	7.43
N13-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	16.0	0.07	0.3	2.49	0.373	7.80
N14-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	13.0	0.04	0.3	3.29	0.626	8.42
N15-Planta baja	A3-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	5.32	1.228	9.65
N5-Planta baja	N7-Planta baja	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	0.25	0.045	1.03
N16-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno (*)	26.0	0.28	0.5	0.10	0.020	0.98
N17-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.43	0.5	0.10	0.014	0.96
N17-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	0.45	0.109	0.95
A2-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.09	0.083	8.51
A1-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.08	0.087	7.88
A7-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.07	0.081	7.51
N18-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.13	0.025	3.77
N18-Planta baja	A5-Planta baja	Retorno	10.0	0.02	0.3	0.03	0.187	3.95
N2-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	5.41	1.447	2.42
N2-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	20.0	0.16	0.5	0.11	0.029	0.98
A15-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.039	5.69
N4-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	20.0	0.15	0.5	0.10	0.022	0.98
N4-Planta baja	N1-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	1.88
N6-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	20.0	0.15	0.5	0.10	0.022	1.00
N6-Planta baja	N3-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	1.90
N7-Planta baja	N4-Planta 1	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	1.75
A6-Planta baja	A6-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	1.55	0.377	0.38
A6-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	1.85	0.450	0.83
A6-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno (*)	33.0	0.59	0.7	0.05	0.012	0.84
N2-Planta 1	A3-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	7.49	1.072	7.37
N5-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	13.0	0.03	0.2	2.50	0.299	6.30
N6-Planta 1	N5-Planta 1	Retorno	13.0	0.05	0.4	2.50	0.642	6.00
A7-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.05	0.102	3.94
N7-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	16.0	0.07	0.3	12.1 6	1.860	5.36
N7-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	16.0	0.08	0.4	1.50	0.337	3.84
N8-Planta 1	A2-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	3.91	0.626	6.93
N9-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	13.0	0.03	0.2	5.94	0.712	6.31
N10-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	13.0	0.05	0.4	4.15	1.066	5.60
N11-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	16.0	0.07	0.3	4.55	0.696	4.53
A1-Planta 1	N8-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.09	0.146	6.45
A4-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.14	0.124	6.42
A5-Planta 1	N5-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.14	0.077	6.08
A6-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.05	0.060	5.42
A8-Planta 1	N10-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.05	0.116	4.65



ANEJO III.

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A9-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	10.0	0.02	0.2	0.10	0.110	5.71
N1-Planta 1	N7-Planta 1	Retorno	20.0	0.15	0.5	7.28	1.623	3.50
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Retorno	20.0	0.15	0.5	4.00	0.892	2.79
N4-Planta 1	N2-Planta 2	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	2.48
N4-Planta 2	N5-Planta 2	Retorno	16.0	0.07	0.4	12.16	2.325	6.69
N4-Planta 2	N13-Planta 2	Retorno	16.0	0.07	0.4	1.65	0.302	4.66
N5-Planta 2	N9-Planta 2	Retorno	13.0	0.06	0.4	2.49	0.906	7.59
N5-Planta 2	A6-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.06	0.045	6.73
N6-Planta 2	A3-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	2.57	0.386	8.97
N7-Planta 2	N6-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	1.39	0.143	8.58
N8-Planta 2	N7-Planta 2	Retorno	13.0	0.03	0.2	3.26	0.321	8.44
N9-Planta 2	N8-Planta 2	Retorno	13.0	0.04	0.3	2.50	0.525	8.12
N10-Planta 2	A2-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	3.91	0.520	8.17
N11-Planta 2	N10-Planta 2	Retorno	13.0	0.03	0.2	6.39	0.630	7.65
N12-Planta 2	N11-Planta 2	Retorno	13.0	0.04	0.3	3.20	0.627	7.02
N13-Planta 2	N12-Planta 2	Retorno	13.0	0.06	0.4	5.02	1.728	6.39
A1-Planta 2	N10-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.09	0.124	7.77
A4-Planta 2	N8-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.10	0.098	8.21
A5-Planta 2	N9-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.11	0.059	7.65
A7-Planta 2	N13-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.08	0.119	4.78
A8-Planta 2	N7-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.09	0.060	8.50
A9-Planta 2	N12-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.14	0.087	6.48
A10-Planta 2	N11-Planta 2	Retorno	10.0	0.01	0.2	0.15	0.084	7.10
N1-Planta 2	N4-Planta 2	Retorno	20.0	0.15	0.5	7.06	1.574	4.36
N2-Planta 2	N1-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.00	0.727	3.21
N2-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	10.0	0.01	0.1	3.64	0.214	10.01
N3-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	10.0	0.02	0.3	2.67	0.469	9.79
N4-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.03	0.2	3.10	0.306	9.32
N5-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.04	0.3	3.34	0.608	9.02
N6-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	13.0	0.05	0.4	2.43	0.706	8.41
N7-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.06	0.3	3.33	0.485	7.71
N8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.08	0.4	3.50	0.697	7.22
N9-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.09	0.4	3.65	0.952	6.52
N10-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	16.0	0.10	0.5	3.40	1.124	5.57



Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP_1 (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N11-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.11	0.4	2.77	0.360	4.45
N11-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.02	0.3	8.26	1.681	5.77
A1-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.26	0.040	6.12
A2-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.00	0.1	0.26	0.022	5.99
A3-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.04	0.046	5.81
N12-Planta bajo cubierta	N13-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	3.09	0.201	5.97
N13-Planta bajo cubierta	N14-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	4.54	0.109	6.08
A4-Planta bajo cubierta	N10-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.036	4.48
A5-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.034	5.60
A6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.032	6.55
A7-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.05	0.024	7.24
A8-Planta bajo cubierta	N6-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.11	0.040	7.75
A9-Planta bajo cubierta	N5-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.10	0.041	8.45
A10-Planta bajo cubierta	N4-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.10	0.051	9.07
A11-Planta bajo cubierta	N3-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.09	0.034	9.36
A12-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	Retorno	10.0	0.01	0.1	0.09	0.039	9.83
N1-Planta bajo cubierta	N11-Planta bajo cubierta	Retorno (*)	20.0	0.13	0.4	4.82	0.877	4.09
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			ΔP_1	Pérdida de presión			
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada			



ANEJO III.

1.4.4 Radiadores.

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Pérdidas caloríficas (W)	Radiadores instalados		
				Número de elementos	Longitud (mm)	Potencia (W)
total	Salón de actos planta 1	Planta 1	22519	10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				10	800	1382
				9	720	1244
	Salón de actos planta 2	Planta 2	22458	9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
				9	720	1244
	Cafetería	Planta baja	19603	8	640	1106
				12	960	1928
				11	880	1768
				11	880	1768
				11	880	1768
				11	880	1768
	Cocina	Planta baja	1414	6	480	829
				5	400	691
	Vestíbulo Despacho 1 Despacho 2 sala de exposición	Planta baja	1384	9	720	1244
				Planta bajo cubierta	925	6
		Planta bajo cubierta	1346			4
				Planta bajo cubierta	17171	3
7		560	968			
7		560	968			
7		560	968			
7		560	968			
7		560	968			
6		480	829			
6	480	829				
6	480	829				



1.4.5 Descripción del edificio para el aporte solar térmico.

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente. No existen en los alrededores obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los captadores.

Batería	Orientación
1	SE(150º)
2	SE(150º)
3	SE(150º)
4	SE(150º)

1.4.6. Circuito hidráulico

1.4.6.1. Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.40	12	10
Febrero	8.00	12	10
Marzo	11.40	14	11
Abril	12.40	14	12
Mayo	15.40	16	13
Junio	16.20	19	14
Julio	17.40	20	16
Agosto	15.30	21	16
Septiembre	13.90	20	15
Octubre	10.90	17	14
Noviembre	6.40	14	12
Diciembre	5.10	12	11



1.4.6.2. Condiciones de uso

El consumo diario medio de la instalación se ha obtenido a partir de la tabla 3.1 (CTE DB HE 4) considerando, en este caso, un valor de 2000.0 l con una temperatura de consumo de 60 °C.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m ³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	62.0	10	50	12794.03
Febrero	100	56.0	10	50	11555.90
Marzo	100	62.0	11	49	12538.82
Abril	100	60.0	12	48	11871.07
Mayo	100	62.0	13	47	12011.57
Junio	100	60.0	14	46	11377.12
Julio	100	62.0	16	44	11245.95
Agosto	100	62.0	16	44	11245.95
Septiembre	100	60.0	15	45	11130.15
Octubre	100	62.0	14	46	11773.20
Noviembre	100	60.0	12	48	11887.37
Diciembre	100	62.0	11	49	12538.82

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{mes} (m^3 / día)$$

Siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{mes} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Siendo



- Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).
- ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m^3).
- C: Consumo (m^3).
- C_p : Calor específico del agua ($\text{MJ}/\text{kg}^\circ\text{C}$).
- ΔT : Salto térmico ($^\circ\text{C}$).

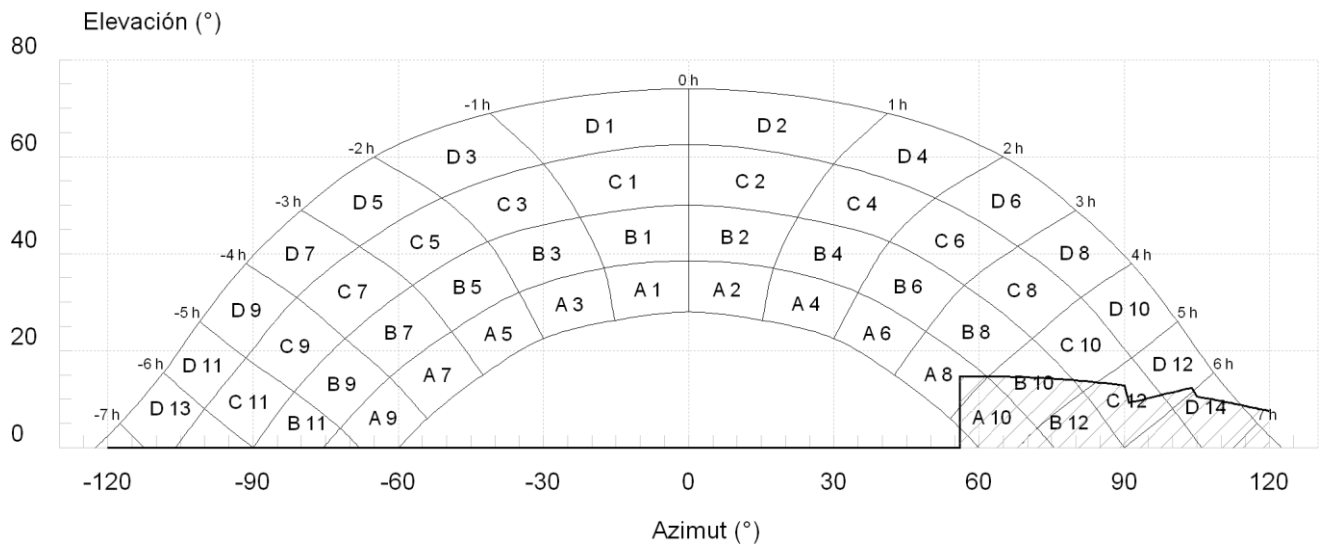
1.4.7. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores en la cubierta se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	SE(150°)
Inclinación:	25°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

B1

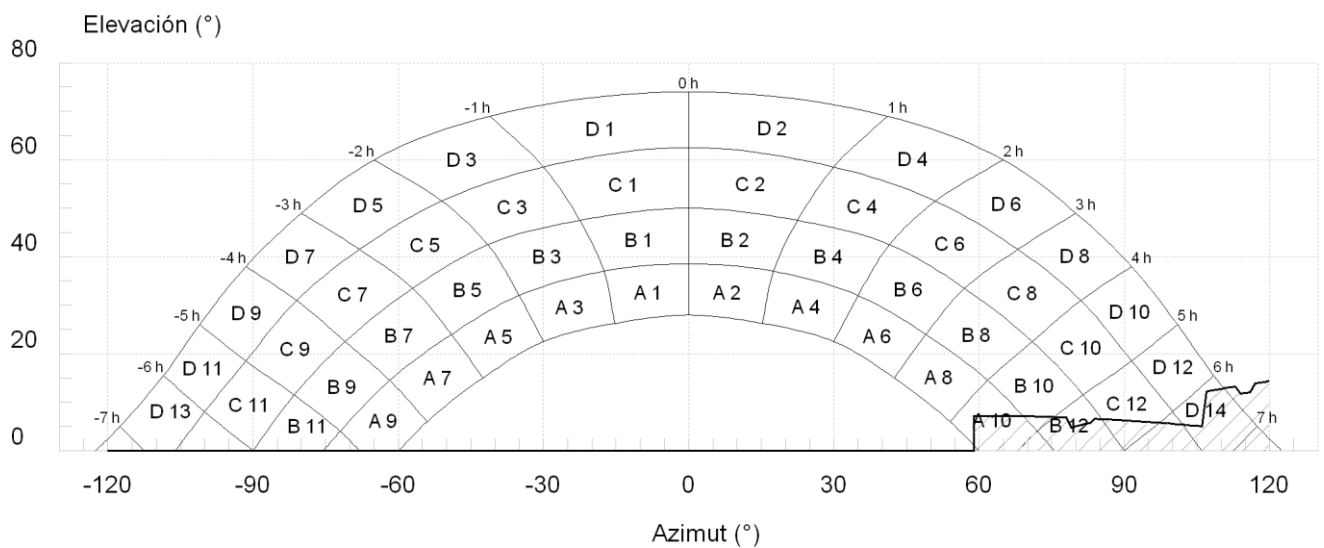


B1 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 8	0.00 (0.11)	0.52	0.00
A 10	1.00 (0.97)	0.02	0.02
B 8	0.00 (0.00)	0.57	0.00
B 10	0.50 (0.61)	0.10	0.05
B 12	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 10	0.00 (0.03)	0.15	0.00



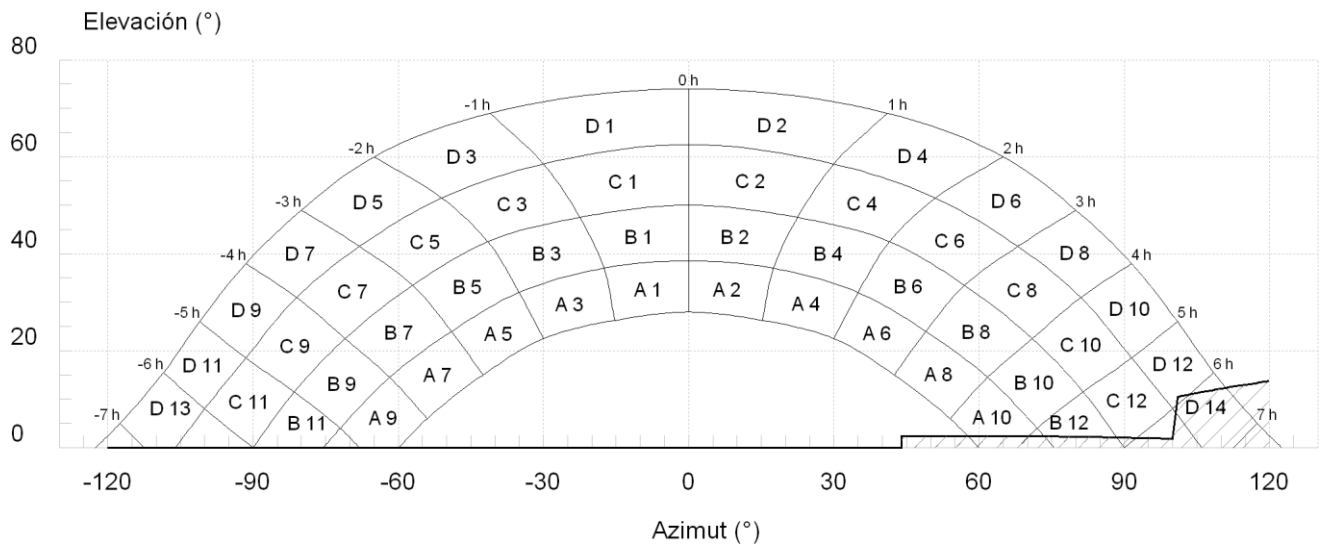
B1 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
C 12	0.75 (0.70)	0.03	0.02
D 12	0.00 (0.08)	0.05	0.00
D 14	0.75 (0.81)	0.08	0.06
		TOTAL (%)	0.15

B2



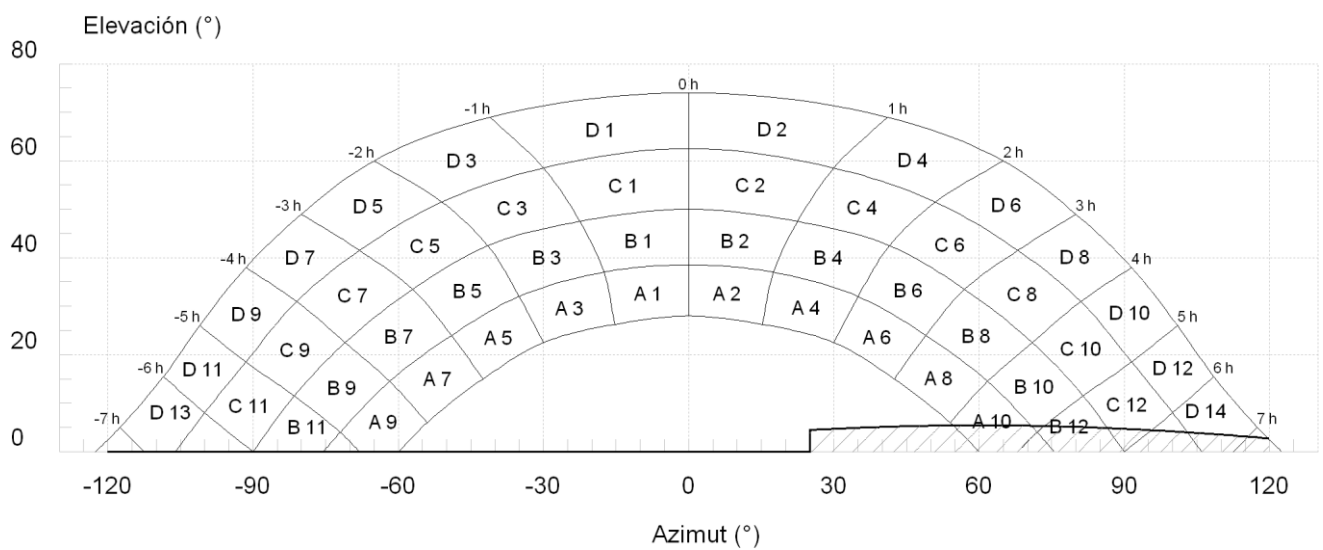
B2 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.50 (0.53)	0.02	0.01
B 10	0.00 (0.05)	0.10	0.00
B 12	0.75 (0.73)	0.00	0.00
C 12	0.25 (0.22)	0.03	0.01
D 14	0.75 (0.73)	0.08	0.06
		TOTAL (%)	0.08

B3



B3 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.25 (0.16)	0.02	0.01
B 12	0.25 (0.28)	0.00	0.00
C 12	0.00 (0.02)	0.03	0.00
D 12	0.00 (0.01)	0.05	0.00
D 14	1.00 (0.91)	0.08	0.08
		TOTAL (%)	0.09

B4



B4 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.25 (0.16)	0.02	0.01
B 12	0.25 (0.28)	0.00	0.00
C 12	0.00 (0.02)	0.03	0.00
D 12	0.00 (0.01)	0.05	0.00
D 14	1.00 (0.91)	0.08	0.08
		TOTAL (%)	0.09



B4 (inclinación 25.00°, orientación -29.86°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.50 (0.47)	0.02	0.01
B 10	0.00 (0.01)	0.10	0.00
B 12	0.75 (0.64)	0.00	0.00
C 12	0.00 (0.12)	0.03	0.00
D 14	0.25 (0.22)	0.08	0.02
		TOTAL (%)	0.03

1.4.8. Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 5 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 48.30 m², y para el volumen de captación de 3000 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	5.40	12	12794.03	8391.76	34
Febrero	8.00	12	11555.90	5550.52	52
Marzo	11.40	14	12538.82	3727.50	70
Abril	12.40	14	11871.07	3461.05	71
Mayo	15.40	16	12011.57	2145.27	82
Junio	16.20	19	11377.12	1629.96	86
Julio	17.40	20	11245.95	844.18	92
Agosto	15.30	21	11245.95	1210.25	89
Septiembre	13.90	20	11130.15	1218.15	89
Octubre	10.90	17	11773.20	2573.25	78
Noviembre	6.40	14	11887.37	6256.43	47



Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Diciembre	5.10	12	12538.82	8273.63	34

1.4.9. Cálculo de la cobertura solar.

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 68%.

1.4.10. Selección de la configuración básica.

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 48 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

1.4.11. Selección del fluido caloportador.

La temperatura histórica en la zona es de -9°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -14°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 29% con un calor específico de 3.657 KJ/kgK y una viscosidad de 2.927000 mPa s a una temperatura de 60°C.

1.4.12. Diseño del sistema de captación.

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

Siendo

η_0 : Factor óptico (0.85).

a_1 : Coeficiente de pérdida (4.04).

T_e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m².



ANEJO III.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

1.4.13. Diseño del sistema intercambiador-acumulador.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

dónde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 5 m², 250 kW, de suelo, modelo MV-3000-SB "BUDERUS", 3000 l, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm, aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, de 80 mm de espesor, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

1.4.14. Diseño del circuito hidráulico

1.4.14.1. Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

1.4.14.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador



FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{29,81}$$

siendo

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20 ° C).



Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 10^5 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{Re^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.927000 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$\text{factor} = \sqrt{\frac{\mu_{60}}{\mu_{agua}}}$$

1.4.14.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 2900.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

siendo

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	10714	0.10

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$



siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

1.4.14.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.086. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 18 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V_t : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	34.14	32.89	90.00	157.03

Con los valores de la temperatura mínima (-9°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (29%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.086. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:



$$C_s = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

f_c : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t : Temperatura máxima en el circuito.

El factor ' f_c ' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 19.02$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.49$$

G : Porcentaje de glicol etilénico en agua (29%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

P_{\max} : Presión máxima en el vaso de expansión.

P_{\min} : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 10 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p).



1.4.14.5. Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

1.4.14.6. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador.α

1.4.15. Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

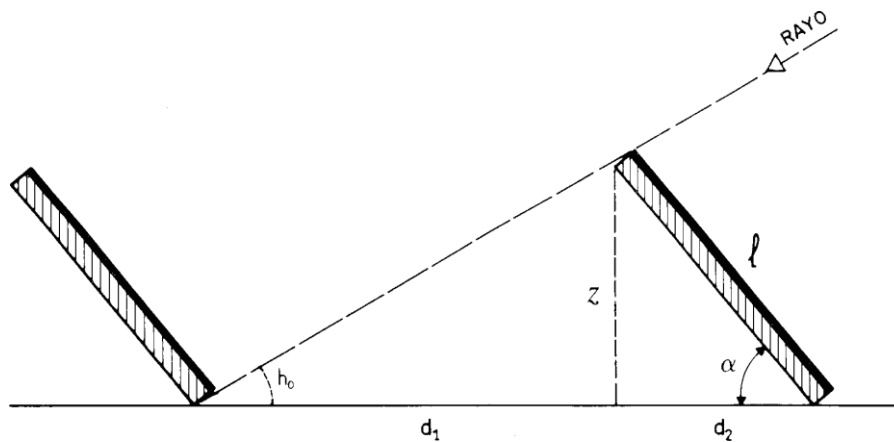
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (º)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar (h_0) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\sin \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo

l : Altura de los captadores en metros.

α : Ángulo de inclinación de los captadores.

h_0 : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 3.75 m.

1.4.16. Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

1.5 Exigencia de eficiencia energética. HE 2.

1.5.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor.

1.5.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.



1.5.1.2. Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{instalada}$ (kW)	$\%q_{tub}$	$\%q_{equipos}$	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
total	114.00	3.88	2.00	86.82	93.53
Abreviaturas utilizadas					
$P_{instalada}$	<i>Potencia instalada (kW)</i>		$\%q_{equipos}$	<i>Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)</i>	
$\%q_{tub}$	<i>Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)</i>		Q_{cal}	<i>Carga máxima simultánea de calefacción (kW)</i>	

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	114.00	86.82
Total	114.0	86.8

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"



1.5.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor.

1.5.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.5.2.1.1. Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.047 W/ (m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.5.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 4.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	\varnothing	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	3.18	4.00	14.38	103.4
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	1.80	0.00	13.58	24.4
Tipo 1	20/22 mm	0.034	40	24.15	24.45	11.33	550.7
Tipo 1	26/28 mm	0.034	40	0.10	0.10	12.89	2.6
Tipo 1	20/22 mm	0.034	40	0.00	0.11	7.40	0.8
						Total	682

Abreviaturas utilizadas

\varnothing	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
---------	------------



Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.5.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	\varnothing	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 2	20/22 mm	0.037	25	28.47	28.47	12.27	698.9
Tipo 3	13/15 mm	0.037	25	42.14	54.89	8.40	815.1
Tipo 3	10/12 mm	0.037	25	72.56	59.81	7.79	1030.8
Tipo 3	16/18 mm	0.037	25	62.70	62.70	9.58	1201.5
						Total	3746
Abreviaturas utilizadas							
\varnothing	Diámetro nominal			$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento			$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento			$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión						

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.



1.5.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	114.00
Total	114.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (W)	Pérdida de calor (%)
114.00	4428.1	3.9

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

1.5.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.5.2.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.



1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
total	THM-C1

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes



Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3000.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>	DP	<i>Presión disponible en el recuperador (Pa)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>	E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas.

1.5.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.



1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, "CLIBER-REMEHA"

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW

1.6 Método F-CHART.

Cálculo de la cobertura solar térmica de la demanda de calefacción mediante el método F-Chart.

El método F-Chart permite realizar el cálculo de la cobertura (contribución a la aportación de calor total necesario para cubrir las cargas térmicas) de una instalación solar, y su rendimiento medio en un largo período de tiempo.

La ecuación utilizada en este método es:

$$f = 1,029D_1 - 0,065D_2 - 0,245D_1^2 + 0,0018D_2^2 + 0,0215D_1^3 \quad (\text{ec. 1})$$



Y la secuencia que suele seguirse en el cálculo:

- 1) Valoración de las cargas caloríficas para el calentamiento de agua destinada a la producción de ACS o calefacción.
- 2) Valoración de la radiación solar incidente en la superficie inclinada del captador o captadores.
- 3) Cálculo del parámetro D_1 .
- 4) Cálculo del parámetro D_2 .
- 5) Determinación de f .
- 6) Valoración de la cobertura solar.

1- Valoración de las cargas caloríficas para el calentamiento de agua destinada a calefacción (en este caso)

Se ha obtenido el dato de demanda energética para calefacción del programa CE3X. Este dato se ha pasado de kWh anuales a J/mes. Esta demanda se considerará concentrada en los meses de Noviembre a Marzo (5 meses), y se realizará una ponderación según la temperatura media ambiente de cada mes.

Q_a (kWh/año)	77184
Q_a (J/año)	2,77862E+11

Temperatura media Noviembre (°C)	Temperatura media Diciembre (°C)	Temperatura media Enero (°C)	Temperatura media Febrero (°C)	Temperatura media Marzo (°C)
13	11,5	10,4	10,9	11,7
1	1,1154	1,2000	1,1615	1,1000

Q_a Noviembre (J/mes)	Q_a Diciembre (J/mes)	Q_a Enero (J/mes)	Q_a Febrero (J/mes)	Q_a Marzo (J/mes)
49823602759	55572480000	59788323310	57872030897	54805963034

2-Valoración de la radiación solar incidente en la superficie inclinada del captador o captadores

Dato extraído de CYPE.

Radiación Noviembre (MJ/m ²)	Radiación Diciembre (MJ/m ²)	Radiación Enero (MJ/m ²)	Radiación Febrero (MJ/m ²)	Radiación Marzo (MJ/m ²)
6,4	5,1	5,4	8	11,4



Radiación Noviembre (J/m ²)	Radiación Diciembre (J/m ²)	Radiación Enero (J/m ²)	Radiación Febrero (J/m ²)	Radiación Marzo (J/m ²)
6400000	5100000	5400000	8000000	11400000

3-Cálculo del parámetro D_1

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por la placa del captador plano y la carga calorífica total de calentamiento durante un mes:

$$D_1 = \frac{\text{Energía absorbida por el captador}}{\text{Carga calorífica mensual}}$$

La energía absorbida por el captador viene dada por:

$$E_a = S_c F_r'(\tau\alpha) R_i N_i$$

Dónde:

S_c = Superficie de captación (m²).

N_i = Número de días del mes i .

R_i = Radiación diaria media mensual incidente sobre los captadores, para el mes i .

$F_r'(\tau\alpha)$ = Factor adimensional, que viene dado por: $F_r'(\tau\alpha) = F_r(\tau\alpha)_n \left[\frac{\tau\alpha}{(\tau\alpha)_n} \right] \left(\frac{F_r'}{F_r} \right)$

siendo:

$F_r(\tau\alpha)_n$ = Factor de eficiencia óptica del captador (se obtiene directamente del catálogo de Buderus).

$\left[\frac{\tau\alpha}{(\tau\alpha)_n} \right]$ = Modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante: 0,96 (superficie transparente sencilla) o 0,94 (superficie transparente doble).

$\left(\frac{F_r'}{F_r} \right)$ = Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor de 0,95.

S_c (m ²)	$F_r(\tau\alpha)_n$	$[\tau\alpha/(\tau\alpha)_n]$	(F_r'/F_r)	$F_r'(\tau\alpha)$
48,3	0,851	0,96	0,95	0,776112

$N_{\text{noviembre}}$ (días/mes)	$N_{\text{diciembre}}$ (días/mes)	N_{enero} (días/mes)	N_{febrero} (días/mes)	N_{marzo} (días/mes)
30	31	31	28	31

E_a Noviembre (J/mes)	E_a Diciembre (J/mes)	E_a Enero (J/mes)	E_a Febrero (J/mes)	E_a Marzo (J/mes)
7197352243	5926569738	6275191487	8396910950	13247626473



ANEJO III.

D ₁ Noviembre	D ₁ Diciembre	D ₁ Enero	D ₁ Febrero	D ₁ Marzo
0,14445668	0,106645767	0,104956807	0,145094458	0,241718706

4-Cálculo del parámetro D₂

El parámetro D₂ expresa la relación entre las pérdidas de energía en la captación, para una determinada temperatura, y la carga calorífica de calentamiento durante un mes:

$$D_2 = \frac{\text{Energía perdida por los captadores}}{\text{Carga calorífica mensual}}$$

La energía perdida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$$E_p = S_c F_r' U_L (100 - t_a) \Delta t K_1$$

Dónde:

S_c = Superficie de captación (m²).

$$F_r' U_L = F_r U_L \left(\frac{F_r'}{F_r} \right)$$

siendo: F_rU_L = Coeficiente global de pérdidas del captador.

Del Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura: "El coeficiente global de pérdidas es la pendiente de la curva que representa la ecuación del rendimiento o eficiencia del captador. Si se utiliza una ecuación de segundo grado, el coeficiente global de pérdidas se tomará igual a (a₁ + 30a₂), siendo a₁ y a₂ los coeficientes de la ecuación de eficiencia del captador, de acuerdo con la norma UNE-EN 12975-2."

t_a = Temperatura media mensual del ambiente en °C.

Δt = Período de tiempo considerado, en segundos (s).

K₁ = Factor de corrección por almacenamiento, se obtiene de: $K_1 = \left(\frac{\text{kg acumulación}}{75S_c} \right)^{-0,25}$

$$37,5 < (\text{kg acumulación}) / (\text{m}^2 \text{ captación}) < 300$$

S _c (m ²)	Coef. de pérdidas primario (W/m ² K)	Coef. de pérdidas secundario (W/m ² K ²)	F _r U _L (W/m ² K)	F _r 'U _L (W/m ² K)
48,3	4,036	0,0108	4,36	4,142

t _a Noviembre (°C)	t _a Diciembre (°C)	t _a Enero (°C)	t _a Febrero (°C)	t _a Marzo (°C)
13	11,5	10,4	10,9	11,7

Δt Noviembre (s/mes)	Δt Diciembre (s/mes)	Δt Enero (s/mes)	Δt Febrero (s/mes)	Δt Marzo (s/mes)
2592000	2678400	2678400	2419200	2678400



E_p Noviembre (J/mes)	E_p Diciembre (J/mes)	E_p Enero (J/mes)	E_p Febrero (J/mes)	E_p Marzo (J/mes)
47291518590	49710452587	50328322619	4520416880 4	495981125 81

D_2 Noviembre	D_2 Diciembre	D_2 Enero	D_2 Febrero	D_2 Marzo
0,949179023	0,894515641	0,841775113	0,781105624	0,90497657 3

5-Determinación de f y 6) Valoración de la cobertura solar.

Conocidos los parámetros D_1 y D_2 , se emplea la ecuación 1 para calcular el valor de f .

$$f = 1,029D_1 - 0,065D_2 - 0,245D_1^2 + 0,0018D_2^2 + 0,0215D_1^3$$

Se cumple que: $Q_u = f Q_a$

siendo:

Q_u = Energía útil captada en un mes.

Q_a = Carga calorífica mensual.

Por tanto: $f = \frac{Q_u}{Q_a}$, es decir, f representa en este caso la cobertura solar mensual.

f Noviembre	f Diciembre	f Enero	f Febrero	f Marzo
8,35%	5,03%	5,19%	9,45%	17,74%

Total de los 5 meses:	9,15%
------------------------------	-------

FERROL, ENERO 2015.

Basilio Vecino Santos.





ANEJO IV.

ANEJO IV:

INSTALACIÓN 3. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE
CONDUCTOS Y BOMBA DE CALOR TODO AIRE.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO IV.



ÍNDICE:

- 1. INSTALACIÓN DE SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS Y BOMBA DE CALOR TODO AIRE.**
- 1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO. AIV 5.**
- 1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. AIV 5.**
- 1.3 NORMATIVA. AIV 5.**
- 1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN. AIV 6.**
 - 1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.**
 - 1.4.2 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.**
- 1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. AIV 13.**
 - 1.5.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos**
 - 1.5.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos.**
 - 1.5.3. Redes de tuberías**
 - 1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.**
 - 1.5.4.1. Generalidades**
 - 1.5.4.2. Control de las condiciones termohigrométricas.**
 - 1.5.4.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.**
 - 1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.**
 - 1.5.5.1. Recuperación del aire exterior.**
 - 1.5.5.2. Zonificación.**
 - 1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.**
 - 1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía.**



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO IV.



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS Y BOMBA DE CALOR TODO AIRE.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta la calefacción.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010



1.4 Cálculos de la instalación.

1.4.1. Sistemas de conducción de aire. Conductos

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N1-Planta baja	N14-Planta baja	5142.9	1000x450	3.5	719.2	4.73		19.35	
N1-Planta baja	N1-Planta 1	12857.1	1000x800	4.8	976.2	3.72		17.66	
N3-Planta baja	N6-Planta baja	7714.3	800x500	5.8	686.7	11.22		69.07	
N3-Planta baja	N3-Planta 1	7714.3	800x500	5.8	686.7	3.72		75.86	
N4-Planta baja	N4-Planta 1	5142.9	600x500	5.1	598.1	3.72		64.94	
A7-Planta baja	A6-Planta baja	3130.0	800x250	5.0	469.7	10.20	14.03	33.73	
A7-Planta baja	N21-Planta baja	3130.0	800x250	5.0	469.7	1.20		38.27	
A7-Planta baja	N13-Planta baja	3130.0	600x300	5.3	457.0	2.05		27.22	
A7-Planta baja	A2-Planta baja	3130.0	800x250	5.0	469.7	7.10	19.91	25.39	
A1-Planta baja	A1-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	88.54	4.52
A1-Planta baja	A13-Planta baja	2571.4	800x250	4.1	469.7	3.35		66.06	
A3-Planta baja	A3-Planta baja	1285.7	600x250	2.7	413.7	0.42	14.20	43.65	2.05
N10-Planta baja	A1-Planta baja	3857.1	600x400	4.8	532.8	1.45		65.73	
N15-Planta baja	A11-Planta baja	1565.0	400x300	3.9	377.7	1.45	5.26	44.56	2.23
N15-Planta baja	A11-Planta baja	782.5	400x300	1.9	377.7	2.45		39.69	
A14-Planta baja	A14-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	93.06	
A13-Planta baja	A13-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	88.54	4.52
A13-Planta baja	A15-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	4.00		67.21	
A11-Planta baja	A11-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	0.42	5.26	46.78	
N11-Planta baja	N10-Planta baja	3857.1	600x400	4.8	532.8	0.30		64.85	
N11-Planta baja	A14-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	5.20		74.01	
N11-Planta baja	N16-Planta baja	5142.9	600x450	5.7	566.6	3.20		65.70	
A4-Planta baja	A4-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	0.42	6.81	58.32	
A4-Planta baja	A9-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	2.50		48.68	
N18-Planta baja	A4-Planta baja	1565.0	400x250	4.7	343.3	1.70		47.25	
N18-Planta baja	N21-Planta baja	1565.0	400x250	4.7	343.3	0.50		45.53	
A5-Planta baja	A5-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	0.42	6.81	53.77	4.55
N12-Planta baja	N15-Planta baja	2347.5	500x300	4.7	420.0	0.30	5.26	42.92	3.86



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N12-Planta baja	N15-Planta baja	1565.0	400x300	3.9	377.7	1.20		38.40	
N12-Planta baja	N19-Planta baja	2347.5	500x300	4.7	420.0	1.40		37.43	
A15-Planta baja	A15-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	86.26	6.80
A8-Planta baja	A8-Planta baja	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	14.20	37.76	7.94
A8-Planta baja	A3-Planta baja	1285.7	500x350	2.2	455.5	15.18		28.33	
N14-Planta baja	A8-Planta baja	5142.9	1200x350	4.0	677.5	1.65	14.20	36.33	9.37
N14-Planta baja	A8-Planta baja	3857.1	1000x350	3.5	625.8	2.80	14.20	37.07	8.63
N14-Planta baja	A8-Planta baja	2571.4	1000x250	3.4	516.9	1.40		23.32	
N13-Planta baja	N19-Planta baja	3130.0	600x300	5.3	457.0	1.35	5.26	37.67	9.11
N13-Planta baja	N19-Planta baja	2347.5	500x300	4.7	420.0	1.30		33.43	
N20-Planta baja	A5-Planta baja	1565.0	400x250	4.7	343.3	0.10	6.81	52.24	6.08
N20-Planta baja	A5-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	2.70		46.14	
N21-Planta baja	N20-Planta baja	1565.0	400x250	4.7	343.3	0.30		45.33	
N2-Planta baja	N16-Planta baja	5142.9	600x500	5.1	598.1	6.57		59.01	
N2-Planta baja	A1-Planta 1	5142.9	600x500	5.1	598.1	0.46		45.97	
N5-Planta baja	N4-Planta baja	5142.9	600x500	5.1	598.1	7.76		59.68	
N5-Planta baja	A1-Planta 1	5142.9	600x500	5.1	598.1	0.46		45.97	
N6-Planta baja	A1-Planta 1	7714.3	800x500	5.8	686.7	0.46		45.99	
N7-Planta baja	N1-Planta baja	18000.0	1000x1000	5.3	1093.2	12.32		14.82	
N7-Planta baja	A1-Planta 1	18000.0	1000x1000	5.3	1093.2	0.50		0.15	
A9-Planta baja	A9-Planta baja	782.5	400x250	2.3	343.3	0.42	6.81	56.31	2.00
N1-Planta 1	A9-Planta 1	3857.1	800x400	3.7	609.3	6.85		25.40	
N1-Planta 1	N1-Planta 2	9000.0	800x800	4.2	874.5	4.00		20.01	
N3-Planta 1	N2-Planta 1	3857.1	500x500	4.6	546.6	4.55		90.54	
N3-Planta 1	N2-Planta 2	3857.1	500x500	4.6	546.6	4.00		85.29	
N4-Planta 1	N3-Planta 2	5142.9	600x500	5.1	598.1	4.00		67.28	
A2-Planta 1	A6-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	9.05	18.46	27.00	
A2-Planta 1	N5-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	1.40		27.83	
A2-Planta 1	A8-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	3.25	12.30	47.82	7.45
A2-Planta 1	A8-Planta 1	2393.5	600x250	4.9	413.7	2.40	12.30	53.41	1.85
A2-Planta 1	A8-Planta 1	1196.8	600x250	2.5	413.7	3.85		42.00	
A2-Planta 1	A5-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	7.10	26.20	30.42	



ANEJO IV.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A4-Planta 1	A4-Planta 1	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	130.17	0.86
N9-Planta 1	A4-Planta 1	3857.1	800x300	5.0	520.3	1.45	18.38	120.96	10.07
N9-Planta 1	A4-Planta 1	2571.4	800x250	4.1	469.7	3.80		107.69	
N9-Planta 1	N2-Planta 1	3857.1	600x400	4.8	532.8	5.25		97.94	
A3-Planta 1	A3-Planta 1	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	131.02	
A3-Planta 1	A4-Planta 1	1285.7	800x250	2.1	469.7	3.25		111.98	
A9-Planta 1	A9-Planta 1	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	14.20	40.13	5.57
A9-Planta 1	A10-Planta 1	2571.4	800x300	3.4	520.3	2.25	14.20	41.29	4.40
A9-Planta 1	A10-Planta 1	1285.7	600x300	2.2	457.0	2.90		27.56	
A10-Planta 1	A10-Planta 1	1285.7	600x250	2.7	413.7	0.42	14.20	42.87	2.83
A8-Planta 1	A8-Planta 1	1196.8	600x250	2.5	413.7	0.42	12.30	55.26	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	897.6	500x250	2.2	380.8	0.42	8.96	43.84	
N5-Planta 1	A12-Planta 1	1795.2	500x250	4.4	380.8	1.70	8.96	42.41	1.43
N5-Planta 1	A12-Planta 1	897.6	500x250	2.2	380.8	3.30		34.12	
N5-Planta 1	A11-Planta 1	1795.2	500x250	4.4	380.8	0.65	8.96	41.60	2.24
N5-Planta 1	A11-Planta 1	897.6	500x250	2.2	380.8	3.80		33.41	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	897.6	500x250	2.2	380.8	0.42	8.96	43.13	0.71
N1-Planta 2	A8-Planta 2	3857.1	800x400	3.7	609.3	6.65		27.74	
N1-Planta 2	N1-Planta bajo cubierta	5142.9	600x600	4.2	655.9	3.15		23.36	
N2-Planta 2	N5-Planta 2	3857.1	600x400	4.8	532.8	8.45		99.51	
N3-Planta 2	N2-Planta bajo cubierta	5142.9	600x500	5.1	598.1	2.93		68.99	
A2-Planta 2	A3-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	7.51	18.47	25.39	
A2-Planta 2	A6-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	1.10	8.96	35.01	16.91
A2-Planta 2	A6-Planta 2	2693.8	600x300	4.6	457.0	3.65	8.96	44.20	7.71
A2-Planta 2	A6-Planta 2	1795.8	500x250	4.4	380.8	3.65	8.96	50.53	1.39
A2-Planta 2	A6-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	3.10		42.19	
A2-Planta 2	N10-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	5.50		37.02	
A2-Planta 2	A1-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	8.17	26.22	33.75	
A4-Planta 2	A4-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	130.65	0.37
A4-Planta 2	A5-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	4.10		109.95	
N5-Planta 2	A4-Planta 2	3857.1	800x250	6.2	469.7	1.40	18.38	125.00	6.02
N5-Planta 2	A4-Planta 2	2571.4	800x250	4.1	469.7	2.95		108.17	
A5-Planta 2	A5-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	18.38	128.99	2.03
A8-Planta 2	A8-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	14.20	42.47	3.23
A8-Planta 2	A10-Planta 2	2571.4	1000x250	3.4	516.9	2.20	14.20	43.60	2.10
A8-Planta 2	A10-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	2.50		29.75	
A10-Planta 2	A10-Planta 2	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.42	14.20	44.61	1.09
N10-Planta 2	N12-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	1.50		41.07	
A7-Planta 2	A7-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	0.42	6.92	52.37	1.17
N12-Planta 2	A7-Planta 2	1795.8	500x250	4.4	380.8	0.45	6.92	50.86	2.68
N12-Planta 2	A7-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	3.70		44.69	



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N12-Planta 2	A9-Planta 2	1795.8	500x250	4.4	380.8	2.40	6.92	52.37	1.17
N12-Planta 2	A9-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	2.05		45.86	
A9-Planta 2	A9-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	0.42	6.92	53.54	
A6-Planta 2	A6-Planta 2	897.9	500x250	2.2	380.8	0.42	8.96	51.92	
N1-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	5142.9	1000x350	4.6	625.8	2.29	14.20	41.74	3.96
N1-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	3857.1	1000x350	3.5	625.8	2.22	14.20	42.32	3.38
N1-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	2571.4	800x350	2.8	566.6	4.49	14.20	43.22	2.48
N1-Planta bajo cubierta	N9-Planta bajo cubierta	1285.7	800x250	2.1	469.7	1.09		29.18	
A2-Planta bajo cubierta	A2-Planta bajo cubierta	1285.7	600x250	2.7	413.7	0.42	18.38	104.13	9.32
A3-Planta bajo cubierta	A5-Planta bajo cubierta	2783.2	500x300	5.6	420.0	7.16	11.09	24.63	
A3-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	2783.2	500x300	5.6	420.0	5.81	9.57	44.62	10.85
A3-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	1855.5	500x250	4.5	380.8	6.46	9.57	53.69	1.79
A3-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	927.7	500x250	2.3	380.8	4.50		45.09	
A3-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	2783.2	600x250	5.8	413.7	1.40	3.75	35.76	7.37
A3-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	2122.2	500x250	5.2	380.8	0.60		32.65	
A3-Planta bajo cubierta	A6-Planta bajo cubierta	2783.2	500x300	5.6	420.0	5.32	15.75	25.64	
N6-Planta bajo cubierta	A2-Planta bajo cubierta	3857.1	800x350	4.2	566.6	0.56	18.38	96.40	17.05
N6-Planta bajo cubierta	A2-Planta bajo cubierta	2571.4	600x300	4.4	457.0	4.35	29.32	113.45	
N6-Planta bajo cubierta	A2-Planta bajo cubierta	1285.7	600x300	2.2	457.0	3.55		84.69	
N6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	3857.1	800x350	4.2	566.6	0.71		77.75	
N6-Planta bajo cubierta	N8-Planta bajo cubierta	5142.9	800x350	5.7	566.6	4.86	18.38	95.82	17.63
A9-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	927.7	500x250	2.3	380.8	0.44	9.57	55.47	
N7-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	1983.2	500x250	4.8	380.8	1.30	3.75	38.58	4.56
N7-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	1322.1	400x250	4.0	343.3	3.36	3.75	41.02	2.12
N7-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	661.1	400x250	2.0	343.3	2.65		37.77	



ANEJO IV.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N7-Planta bajo cubierta	A1-Planta bajo cubierta	139.0	150x150	1.8	164.0	11.00		37.77	
A4-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	661.1	400x250	2.0	343.3	0.42	3.75	42.83	0.30
N8-Planta bajo cubierta	N2-Planta bajo cubierta	5142.9	600x500	5.1	598.1	2.54		73.56	
N9-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.11		29.19	
A7-Planta bajo cubierta	A7-Planta bajo cubierta	1285.7	800x250	2.1	469.7	0.45	14.20	45.70	
A7-Planta bajo cubierta	N12-Planta bajo cubierta	1285.7	800x250	2.1	469.7	6.83		30.74	
A1-Planta bajo cubierta	A1-Planta bajo cubierta	139.0	150x150	1.8	164.0	0.45	4.15	43.13	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



1.4.2. Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A2-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3130.0	1683.82		34.9	19.91	25.39	0.00
A6-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3130.0	1347.06		40.7	14.03	33.73	0.00
A1-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	88.54	4.52
A3-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	43.65	2.05
A14-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	93.06	0.00
A13-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	88.54	4.52
A11-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	782.5	550.00		25.8	5.26	46.78	0.00
A4-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	782.5	720.00	10.3	18.6	6.81	58.32	0.00
A5-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	782.5	720.00	10.3	18.6	6.81	53.77	4.55
A15-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	86.26	6.80
A8-Planta baja: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	37.76	7.94
A9-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x225	782.5	720.00	10.3	18.6	6.81	56.31	2.00
A5-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	30.42	0.00
A6-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	27.00	0.00
A4-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	130.17	0.86
A3-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	131.02	0.00
A9-Planta 1: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	40.13	5.57
A10-Planta 1: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	42.87	2.83
A8-Planta 1: Rejilla de retorno		525x225	1196.8	550.00		38.7	12.30	55.26	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	897.6	720.00	11.8	22.8	8.96	43.84	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	897.6	720.00	11.8	22.8	8.96	43.13	0.71
A1-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	33.75	0.00
A3-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	25.39	0.00



ANEJO IV.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A4-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	130.65	0.37
A5-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	128.99	2.03
A8-Planta 2: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	42.47	3.23
A10-Planta 2: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	44.61	1.09
A7-Planta 2: Rejilla de retorno		525x225	897.9	550.00		30.0	6.92	52.37	1.17
A9-Planta 2: Rejilla de retorno		525x225	897.9	550.00		30.0	6.92	53.54	0.00
A6-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x225	897.9	720.00	11.8	22.8	8.96	51.92	0.00
A2-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	104.13	9.32
A6-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2783.2	1683.82		31.3	15.75	25.64	0.00
A5-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2783.2	1347.06		37.1	11.09	24.63	0.00
A9-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		525x225	927.7	720.00	12.2	23.8	9.57	55.47	0.00
A4-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		525x225	661.1	550.00		20.7	3.75	42.83	0.30
A7-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	45.70	0.00
A1-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	139.0	110.00		22.2	4.15	43.13	0.00
N15 -> A11, (11.60, 2.50), 1.45 m: Rejilla de retorno		525x225	782.5	550.00		25.8	5.26	44.56	2.23
N12 -> N15, (8.95, 2.50), 0.30 m: Rejilla de retorno		525x225	782.5	550.00		25.8	5.26	42.92	3.86
N14 -> A8, (9.60, 9.40), 1.65 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	36.33	9.37
N14 -> A8, (12.40, 9.40), 4.45 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	37.07	8.63
N13 -> N19, (7.25, 3.80), 1.35 m: Rejilla de retorno		525x225	782.5	550.00		25.8	5.26	37.67	9.11
N20 -> A5, (11.40, 5.85), 0.10 m: Rejilla de impulsión		525x225	782.5	720.00	10.3	18.6	6.81	52.24	6.08
A2 -> A8, (6.50, 4.60), 3.25 m: Rejilla de retorno		525x225	1196.8	550.00		38.7	12.30	47.82	7.45
A2 -> A8, (5.50, 3.20), 5.65 m: Rejilla de retorno		525x225	1196.8	550.00		38.7	12.30	53.41	1.85
N9 -> A4, (5.60, 8.00), 1.45 m: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	120.96	10.07
A9 -> A10, (12.20, 9.10), 2.25 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	41.29	4.40



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N5 -> A12, (8.80, 6.45), 1.70 m: Rejilla de impulsión		525x225	897.6	720.00	11.8	22.8	8.96	42.41	1.43
N5 -> A11, (11.15, 6.45), 0.65 m: Rejilla de impulsión		525x225	897.6	720.00	11.8	22.8	8.96	41.60	2.24
A2 -> A6, (13.35, 6.45), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x225	897.9	720.00	11.8	22.8	8.96	35.01	16.91
A2 -> A6, (10.50, 7.25), 4.75 m: Rejilla de impulsión		525x225	897.9	720.00	11.8	22.8	8.96	44.20	7.71
A2 -> A6, (6.85, 7.25), 8.40 m: Rejilla de impulsión		525x225	897.9	720.00	11.8	22.8	8.96	50.53	1.39
N5 -> A4, (5.60, 8.70), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	125.00	6.02
A8 -> A10, (12.40, 9.70), 2.20 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	43.60	2.10
N12 -> A7, (6.20, 3.85), 0.45 m: Rejilla de retorno		525x225	897.9	550.00		30.0	6.92	50.86	2.68
N12 -> A9, (9.05, 3.85), 2.40 m: Rejilla de retorno		525x225	897.9	550.00		30.0	6.92	52.37	1.17
N1 -> N9, (8.00, 11.90), 2.20 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	41.74	3.96
N1 -> N9, (8.00, 9.70), 4.40 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	42.32	3.38
N1 -> N9, (8.00, 5.30), 8.80 m: Rejilla de retorno		525x225	1285.7	550.00		40.9	14.20	43.22	2.48
A3 -> A9, (16.00, 7.70), 5.76 m: Rejilla de impulsión		525x225	927.7	720.00	12.2	23.8	9.57	44.62	10.85
A3 -> A9, (14.20, 12.30), 12.16 m: Rejilla de impulsión		525x225	927.7	720.00	12.2	23.8	9.57	53.69	1.79
A3 -> N7, (9.70, 5.64), 1.40 m: Rejilla de retorno		525x225	661.1	550.00		20.7	3.75	35.76	7.37
N6 -> A2, (6.90, 7.25), 0.55 m: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	96.40	17.05
N6 -> A2, (4.95, 4.95), 4.80 m: Rejilla de impulsión		825x125	1285.7	570.00	19.0	40.8	29.32	113.45	0.00
N6 -> N8, (6.91, 8.50), 0.70 m: Rejilla de impulsión		525x225	1285.7	720.00	16.9	33.7	18.38	95.82	17.63
N7 -> A4, (9.10, 6.90), 1.26 m: Rejilla de retorno		525x225	661.1	550.00		20.7	3.75	38.58	4.56
N7 -> A4, (11.45, 7.90), 4.61 m: Rejilla de retorno		525x225	661.1	550.00		20.7	3.75	41.02	2.12
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



1.5 Exigencias Básicas de la instalación térmica. HE 2. Rendimiento de la instalación térmica.

1.5.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta 1 - Planta 1)	Calefacción	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 11 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

1.5.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.5.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.



1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.4.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.5.4.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
total	THM-C1

1.5.4.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente



Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.5.1. Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 2	3000	3000.0	56.0	52.5
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>		ΔP	<i>Presión disponible en el recuperador (Pa)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>		E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55



Recuperador	Referencia
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m ³ /h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas.

1.5.5.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.5.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.7. Lista de los equipos consumidores de energía.

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
---------	------------



Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 11 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANEJO V.

ANEJO V:

INSTALACIÓN 4. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO V.



ÍNDICE:

1. INSTALACIÓN DE SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.	
1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.	AV 5.
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	AV 5.
1.3 NORMATIVA.	AV 5.
1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.	AV 6.
1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.	
1.4.2 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	
1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA.	AV 11.
1.5.1. Eficiencia energética de los motores eléctricos.	
1.5.2. Redes de tuberías	
1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.	
1.5.3.1. Generalidades	
1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas.	
1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.	
1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.	
1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.	
1.5.4.2. Zonificación.	
1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.	
1.5.5. Lista de los equipos consumidores de energía.	



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO V.



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta la calefacción.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010



ANEJO V.

1.4 Cálculos de la instalación.

1.4.1. Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A9-Planta baja	A13-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	6.45	14.68	34.43	
A9-Planta baja	A10-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	1.40	33.93	69.66	18.06
A9-Planta baja	A10-Planta baja	2159.0	800x200	4.5	413.5	5.05	33.93	80.05	7.66
A9-Planta baja	A10-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	4.50	33.93	87.72	
A9-Planta baja	A10-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	5.20		56.05	
A9-Planta baja	N11-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	5.40		28.31	
A9-Planta baja	A15-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	2.63	20.85	23.29	
A11-Planta baja	A11-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	0.37	14.61	52.47	
N11-Planta baja	A11-Planta baja	2347.5	800x200	4.9	413.5	1.70	14.61	45.82	6.64
N11-Planta baja	A11-Planta baja	1565.0	600x200	4.1	365.3	2.80	14.61	50.32	2.15
N11-Planta baja	A11-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	4.15		36.91	
N11-Planta baja	A12-Planta baja	854.8	400x200	3.3	304.7	1.71	14.61	45.34	7.13
N11-Planta baja	A12-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	4.62		32.37	
A12-Planta baja	A12-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	1.12	34.25	18.21
A10-Planta baja	A10-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	2.94	59.37	28.35
A5-Planta 1	A6-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	5.70	18.46	28.16	
A5-Planta 1	A11-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	2.40	9.15	41.90	26.93
A5-Planta 1	A11-Planta 1	2872.2	600x300	4.9	457.0	4.50	9.15	52.98	15.85
A5-Planta 1	A11-Planta 1	2154.2	800x200	4.5	413.5	3.80	9.15	59.34	9.49
A5-Planta 1	A11-Planta 1	1436.1	500x200	4.5	337.0	4.60	9.15	67.32	1.51
A5-Planta 1	A11-Planta 1	718.1	500x200	2.2	337.0	2.90		58.89	
A5-Planta 1	A10-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	2.71	10.81	42.82	11.25
A5-Planta 1	A10-Planta 1	2692.7	600x300	4.6	457.0	3.15	10.81	47.87	6.21
A5-Planta 1	A10-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	4.85	10.81	52.51	1.57
A5-Planta 1	A10-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	2.70		42.37	
A5-Planta 1	A9-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	2.25	26.20	27.54	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	718.1	500x200	2.2	337.0	0.37	9.15	68.83	
A10-Planta 1	A10-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	54.08	
A4-Planta 2	A8-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	11.60	18.47	33.88	
A4-Planta 2	N11-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	0.90	15.93	50.35	21.35
A4-Planta 2	N11-Planta 2	2993.1	1000x200	5.1	454.2	1.60		40.58	
A4-Planta 2	N14-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	0.95	17.10	56.59	11.53
A4-Planta 2	N14-Planta 2	2873.3	600x300	4.9	457.0	3.55		45.52	



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A4-Planta 2	A5-Planta 2	3591.7	800x300	4.7	520.3	10.24	26.22	38.92	
A11-Planta 2	A11-Planta 2	598.6	400x200	2.3	304.7	0.37	15.93	71.70	
N11-Planta 2	A11-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	0.70	15.93	63.45	8.25
N11-Planta 2	A11-Planta 2	1197.2	500x200	3.7	337.0	3.05	15.93	68.00	3.70
N11-Planta 2	A11-Planta 2	598.6	400x200	2.3	304.7	3.30		53.98	
N11-Planta 2	A12-Planta 2	1197.2	500x200	3.7	337.0	1.75	15.93	61.51	10.19
N11-Planta 2	A12-Planta 2	598.6	400x200	2.3	304.7	2.85		47.35	
A12-Planta 2	A12-Planta 2	598.6	400x200	2.3	304.7	0.37	15.93	65.08	6.63
A10-Planta 2	A10-Planta 2	718.3	500x200	2.2	337.0	0.37	17.10	68.11	
N14-Planta 2	A10-Planta 2	1436.7	500x200	4.5	337.0	1.35	17.10	66.39	1.72
N14-Planta 2	A10-Planta 2	718.3	500x200	2.2	337.0	3.75		50.21	
N14-Planta 2	A9-Planta 2	1436.7	500x200	4.5	337.0	1.05	17.10	66.11	2.00
N14-Planta 2	A9-Planta 2	718.3	500x200	2.2	337.0	3.45		49.86	
A9-Planta 2	A9-Planta 2	718.3	500x200	2.2	337.0	0.37	17.10	67.75	0.36
A8-Planta bajo cubierta	A11-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	7.02	12.74	32.77	
A8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	2.06	5.50	45.53	38.12
A8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	2426.4	600x200	6.4	365.3	3.97	5.50	59.95	23.70
A8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	1869.7	600x200	5.0	365.3	3.65	5.50	63.73	19.92
A8-Planta bajo cubierta	N7-Planta bajo cubierta	1313.1	500x200	4.1	337.0	1.40		62.40	
A8-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	1.65	11.55	44.60	6.68
A8-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	2055.3	400x300	5.1	377.7	2.79	11.55	47.52	3.76
A8-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	1127.5	400x200	4.3	304.7	3.80	11.55	51.27	
A8-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	8.05	4.60	51.16	0.12
A8-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	1.99		47.66	
A8-Planta bajo cubierta	A12-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	2.82	18.09	26.30	
A13-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	556.6	400x200	2.1	304.7	0.37	5.50	71.43	12.22
N7-Planta bajo cubierta	A13-Planta bajo cubierta	556.6	400x200	2.1	304.7	1.15		65.21	
N7-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	756.4	300x200	3.8	266.4	2.32	5.50	74.17	9.47
N7-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	8.61	6.29	83.64	
N7-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	2.24		79.04	



ANEJO V.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A9-Planta bajo cubierta	A9-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.37	2.94	82.42	1.22
A10-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.37	2.15	50.70	0.57
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



1.4.2. Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A11-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	52.47	0.00
A12-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	72.3	110.00		2.3	1.12	34.25	18.21
A10-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	72.3	140.00	3.0	5.8	2.94	59.37	28.35
A15-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3202.3	1683.82		35.6	20.85	23.29	0.00
A13-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3202.3	1347.06		41.4	14.68	34.43	0.00
A9-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	27.54	0.00
A6-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	28.16	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	718.1	570.00	10.6	23.1	9.15	68.83	0.00
A10-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	54.08	0.00
A11-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	71.70	0.00
A12-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	65.08	6.63
A10-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	718.3	280.00		43.7	17.10	68.11	0.00
A9-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	718.3	280.00		43.7	17.10	67.75	0.36
A5-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	38.92	0.00
A8-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	33.88	0.00
A12-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2983.0	1683.82		33.4	18.09	26.30	0.00
A11-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2983.0	1347.06		39.2	12.74	32.77	0.00
A13-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		425x225	556.6	570.00	8.2	15.3	5.50	71.43	12.22
A9-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		225x125	53.4	140.00	3.0	5.8	2.94	82.42	1.22
A10-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	53.4	110.00		12.2	2.15	50.70	0.57
A9 -> A10, (15.00, 6.50), 1.40 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	69.66	18.06
A9 -> A10, (12.60, 9.15), 6.45 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	80.05	7.66
A9 -> A10, (8.10, 9.15), 10.95 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	87.72	0.00



ANEJO V.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N11 -> A11, (8.45, 4.10), 1.70 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	45.82	6.64
N11 -> A11, (9.25, 2.10), 4.50 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	50.32	2.15
N11 -> A12, (6.80, 6.26), 1.71 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	45.34	7.13
A5 -> A11, (16.10, 6.45), 2.40 m: Rejilla de impulsión		425x225	718.1	570.00	10.6	23.1	9.15	41.90	26.93
A5 -> A11, (13.75, 8.60), 6.90 m: Rejilla de impulsión		425x225	718.1	570.00	10.6	23.1	9.15	52.98	15.85
A5 -> A11, (9.95, 8.60), 10.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	718.1	570.00	10.6	23.1	9.15	59.34	9.49
A5 -> A11, (5.35, 8.60), 15.30 m: Rejilla de impulsión		425x225	718.1	570.00	10.6	23.1	9.15	67.32	1.51
A5 -> A10, (12.35, 3.50), 2.71 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	42.82	11.25
A5 -> A10, (10.20, 2.50), 5.86 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	47.87	6.21
A5 -> A10, (5.35, 2.50), 10.71 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	52.51	1.57
A4 -> N11, (10.80, 6.30), 0.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	50.35	21.35
A4 -> N14, (8.65, 5.40), 0.95 m: Rejilla de retorno		525x125	718.3	280.00		43.7	17.10	56.59	11.53
N11 -> A11, (10.10, 7.90), 0.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	63.45	8.25
N11 -> A11, (7.05, 7.90), 3.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	68.00	3.70
N11 -> A12, (12.55, 7.90), 1.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	598.6	360.00	11.1	31.5	15.93	61.51	10.19
N14 -> A10, (9.05, 2.80), 1.35 m: Rejilla de retorno		525x125	718.3	280.00		43.7	17.10	66.39	1.72
N14 -> A9, (6.65, 2.80), 1.05 m: Rejilla de retorno		525x125	718.3	280.00		43.7	17.10	66.11	2.00
A8 -> N7, (15.50, 6.80), 2.01 m: Rejilla de impulsión		425x225	556.6	570.00	8.2	15.3	5.50	45.53	38.12
A8 -> N7, (13.75, 9.00), 5.96 m: Rejilla de impulsión		425x225	556.6	570.00	8.2	15.3	5.50	59.95	23.70
A8 -> N7, (10.10, 9.00), 9.61 m: Rejilla de impulsión		425x225	556.6	570.00	8.2	15.3	5.50	63.73	19.92
A8 -> A10, (11.95, 5.49), 1.65 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	44.60	6.68
A8 -> A10, (11.00, 3.80), 4.29 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	47.52	3.76
A8 -> A10, (7.90, 3.15), 8.04 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	51.27	0.00
A8 -> A10, (1.10, 4.30), 15.99 m: Rejilla de retorno		225x125	146.3	110.00		23.7	4.60	51.16	0.12



Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N7 -> A9, (8.70, 6.70), 2.30 m: Rejilla de impulsión		425x225	556.6	570.00	8.2	15.3	5.50	74.17	9.47	
N7 -> A9, (4.00, 4.35), 10.65 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.3	140.00	4.4	17.4	6.29	83.64	0.00	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro				P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal				ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance									

1.5 Exigencias Básicas de la instalación térmica. HE 2. Rendimiento de la instalación térmica.

1.5.1. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.5.2. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:



ANEJO V.

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
total	THM-C1

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.



1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 2	3000	3000.0	100.0	54.0
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>		ΔP	<i>Presión disponible en el recuperador (Pa)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>		E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas

1.5.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.



ANEJO V.

- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.6. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	Combinación de unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ28P7 "DAIKIN", formada por una unidad RXYQ12P7 y una unidad RXYQ16P7, potencia frigorífica nominal 77 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 88 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 45 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, control Inverter, 1680x2170x765 mm, peso 565 kg, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 424 m ³ /min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m), bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado), tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)



Equipos	Referencia
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de casete, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ100MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 289 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 269 W, presión sonora a velocidad baja 38 dBA, caudal de aire a velocidad alta 1740 m ³ /h, de 230x895x895 mm (de perfil bajo), peso 31 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro, filtro de aire de succión y toma de aire exterior, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W, caja de conexión para unidad de aire acondicionado de casete vista, modelo BEVQ100MA
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ20P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 16 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 24 W, presión sonora a velocidad baja 0 dBA, caudal de aire a velocidad alta 450 m ³ /h, de 290x795x230 mm (de perfil bajo), peso 11 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.





ANEJO VI.

ANEJO VI:

INSTALACIÓN 5. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE
CASETES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO VI.



ÍNDICE:

1. INSTALACIÓN DE SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETS.	
1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.	AVI 5.
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	AVI 5.
1.3 NORMATIVA.	AVI 5.
1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.	AVI 6.
1.4.1 Sistemas de conducción de aire. Conductos.	
1.4.2 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	
1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA.	AVI 10.
1.5.1. Eficiencia energética de los motores eléctricos.	
1.5.2. Redes de tuberías	
1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.	
1.5.3.1. Generalidades	
1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas.	
1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción.	
1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.	
1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.	
1.5.4.2. Zonificación.	
1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.	
1.5.6. Lista de los equipos consumidores de energía.	



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO VI.



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta la calefacción.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010



1.4 Cálculos de la instalación.

1.4.1. Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A8-Planta baja	A11-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	6.65	14.68	42.99	
A8-Planta baja	A9-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	1.75	19.31	68.11	17.39
A8-Planta baja	A9-Planta baja	2159.0	800x200	4.5	413.5	4.60	19.31	78.18	7.33
A8-Planta baja	A9-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	4.15	19.31	85.50	
A8-Planta baja	A9-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	5.15		68.43	
A8-Planta baja	A10-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	2.15	14.61	53.17	9.40
A8-Planta baja	A10-Planta baja	2159.0	500x300	4.3	420.0	4.25	14.61	58.45	4.11
A8-Planta baja	A10-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	3.03	14.61	62.56	
A8-Planta baja	A10-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	2.73		48.93	
A8-Planta baja	A12-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	3.40	20.85	32.38	
A9-Planta baja	A9-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	2.94	71.75	13.75
A10-Planta baja	A10-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	1.12	50.81	11.75
A10-Planta 1	A15-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	9.76	18.46	37.74	
A10-Planta 1	N16-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	2.65		39.32	
A10-Planta 1	N13-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	3.95		37.21	
A10-Planta 1	A16-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	5.98	26.20	30.73	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	53.57	0.76
N13-Planta 1	A13-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	1.10	10.81	51.83	2.49
N13-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	3.35		41.86	
N13-Planta 1	A14-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	2.00	10.81	52.69	1.63
N13-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	2.95		42.62	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	54.33	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	14.29	67.33	
N16-Planta 1	A11-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	0.65	14.29	58.28	9.05
N16-Planta 1	A11-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	3.20	14.29	65.48	1.84
N16-Planta 1	A11-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	3.80		52.14	
N16-Planta 1	A12-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	2.45		43.63	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	14.29	58.82	8.51
A5-Planta 2	A10-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	10.88	18.47	41.67	
A5-Planta 2	N8-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	3.10		47.51	
A5-Planta 2	N9-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	3.65		46.75	
A5-Planta 2	A11-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	11.45	26.22	40.49	
A7-Planta 2	A7-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	62.54	
N9-Planta 2	A7-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	0.70	10.82	59.12	3.43
N9-Planta 2	A7-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	1.90	10.82	60.93	1.61
N9-Planta 2	A7-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.85		50.82	
N9-Planta 2	A8-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.85		48.15	
A8-Planta 2	A8-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	59.87	2.68



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A6-Planta 2	A6-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	14.30	76.76	
N8-Planta 2	A6-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	2.20	14.30	68.40	8.36
N8-Planta 2	A6-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	2.65	14.30	75.09	1.67
N8-Planta 2	A6-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	3.10		61.56	
N8-Planta 2	A9-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	1.25		53.43	
A9-Planta 2	A9-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	14.30	68.63	8.13
A2-Planta bajo cubierta	A5-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	5.52	12.74	26.22	
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	2.92	8.59	43.14	14.84
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	2287.2	500x300	4.6	420.0	3.55	8.59	45.79	12.19
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	1591.4	600x200	4.2	365.3	3.51	8.59	51.70	6.28
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	895.6	400x200	3.4	304.7	2.37	8.59	55.33	2.65
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	5.82	6.29	57.98	
A2-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	1.57		53.01	
A2-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	6.88	11.55	46.02	5.67
A2-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	2055.3	400x300	5.1	377.7	2.34	11.55	48.48	3.21
A2-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	1127.5	400x200	4.3	304.7	3.25	11.55	51.69	
A2-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	1.95	4.60	46.39	5.30
A2-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	6.81		45.54	
A2-Planta bajo cubierta	A10-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	2.45	18.09	21.16	
A4-Planta bajo cubierta	A4-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.37	2.94	56.39	1.59
A3-Planta bajo cubierta	A3-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.15	48.65	3.04

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



1.4.2. Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A12-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3202.3	1683.82		35.6	20.85	32.38	0.00
A11-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3202.3	1347.06		41.4	14.68	42.99	0.00
A9-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	72.3	140.00	3.0	5.8	2.94	71.75	13.75
A10-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	72.3	110.00		2.3	1.12	50.81	11.75
A16-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	30.73	0.00
A15-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	37.74	0.00
A13-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	53.57	0.76
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	54.33	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	67.33	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	58.82	8.51
A11-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	40.49	0.00
A10-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	41.67	0.00
A7-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	62.54	0.00
A8-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	59.87	2.68
A6-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	76.76	0.00
A9-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	68.63	8.13
A10-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2983.0	1683.82		33.4	18.09	21.16	0.00
A5-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2983.0	1347.06		39.2	12.74	26.22	0.00
A4-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		225x125	53.4	140.00	3.0	5.8	2.94	56.39	1.59
A3-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	53.4	110.00		12.2	2.15	48.65	3.04
A8 -> A9, (16.20, 8.15), 1.75 m: Rejilla de impulsión		425x225	1043.3	570.00	15.4	34.4	19.31	68.11	17.39
A8 -> A9, (12.60, 9.15), 6.35 m: Rejilla de impulsión		425x225	1043.3	570.00	15.4	34.4	19.31	78.18	7.33
A8 -> A9, (8.45, 9.15), 10.50 m: Rejilla de impulsión		425x225	1043.3	570.00	15.4	34.4	19.31	85.50	0.00



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A8 -> A10, (12.85, 6.40), 2.15 m: Rejilla de retorno		425x225	1043.3	440.00		41.3	14.61	53.17	9.40
A8 -> A10, (9.25, 5.75), 6.40 m: Rejilla de retorno		425x225	1043.3	440.00		41.3	14.61	58.45	4.11
A8 -> A10, (6.32, 6.11), 9.43 m: Rejilla de retorno		425x225	1043.3	440.00		41.3	14.61	62.56	0.00
N13 -> A13, (7.70, 2.65), 1.10 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	51.83	2.49
N13 -> A14, (10.80, 2.65), 2.00 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	52.69	1.63
N16 -> A11, (11.00, 7.60), 0.65 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	58.28	9.05
N16 -> A11, (7.80, 7.60), 3.85 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	65.48	1.84
N9 -> A7, (9.00, 2.20), 0.70 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	59.12	3.43
N9 -> A7, (7.10, 2.20), 2.60 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	60.93	1.61
N8 -> A6, (10.80, 6.85), 2.20 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	68.40	8.36
N8 -> A6, (8.15, 6.85), 4.85 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	75.09	1.67
A2 -> A4, (14.55, 9.75), 2.91 m: Rejilla de impulsión		425x225	695.8	570.00	10.3	22.1	8.59	43.14	14.84
A2 -> A4, (11.00, 9.75), 6.46 m: Rejilla de impulsión		425x225	695.8	570.00	10.3	22.1	8.59	45.79	12.19
A2 -> A4, (8.90, 8.35), 9.96 m: Rejilla de impulsión		425x225	695.8	570.00	10.3	22.1	8.59	51.70	6.28
A2 -> A4, (8.90, 6.00), 12.31 m: Rejilla de impulsión		425x225	695.8	570.00	10.3	22.1	8.59	55.33	2.65
A2 -> A4, (3.95, 5.20), 18.06 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.3	140.00	4.4	17.4	6.29	57.98	0.00
A2 -> A3, (11.25, 4.60), 6.74 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	46.02	5.67
A2 -> A3, (10.75, 2.90), 8.94 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	48.48	3.21
A2 -> A3, (7.50, 2.90), 12.19 m: Rejilla de retorno		425x225	927.7	440.00		37.7	11.55	51.69	0.00
A2 -> A3, (5.55, 2.90), 14.14 m: Rejilla de retorno		225x125	146.3	110.00		23.7	4.60	46.39	5.30
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



1.5 Exigencias Básicas de la instalación térmica. HE 2. Rendimiento de la instalación térmica.

1.5.1. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.5.2. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.5.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

1.5.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.5.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.



A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
total	THM-C1

1.5.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de calefacción

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.5.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

1.5.4.1. Recuperación del aire exterior.

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	90.0	52.5
Tipo 1	3000	3600.0	90.0	52.5
Tipo 1	3000	3600.0	90.0	52.5
Tipo 1	3000	3000.0	70.0	52.5
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>		ΔP	<i>Presión disponible en el recuperador (Pa)</i>
N	<i>Número de horas de funcionamiento de la instalación</i>		E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m³/h)</i>			



Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m ³ /h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas.

1.5.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.5.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.5.6. Lista de los equipos consumidores de energía.

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Sistema de expansión directa

Equipos	Referencia
---------	------------



Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 250 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1505x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m ³ /h
Tipo 2	Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 30 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1080 m ³ /h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4
Tipo 3	Unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDEN 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 660 m ³ /h, con filtro y control por cable modelo RC-E4
Tipo 4	Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 71 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 7,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1260 m ³ /h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4
Tipo 5	Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 200 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 20 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1300x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m ³ /h

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.





ANEJO VII.

ANEJO VII:

INSTALACIÓN 6. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO VII.



ÍNDICE:

1. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.	
1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.	AVII 5.
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	AVII 5.
1.3 NORMATIVA.	AVII 5.
1.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.	AVII 7.
1.4.1 Cálculo del suelo radiante.	
1.4.1.1 Potencia total de la superficie para elegir el conductor.	
1.4.1.2 Longitud de curva.	
1.4.1.3 Longitud total del cable.	
1.4.2 Sistemas de conducción de aire. Conductos.	
1.4.3 Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	
1.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA. HE 2. RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA.	AVII 15.
1.5.1. Recuperación del aire exterior.	
1.5.2. Zonificación.	



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO VII.



1. INSTALACIÓN DE SISTEMA SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.

1.1 Objeto del presente Anejo.

El objetivo del presente anejo es la determinación de los cálculos de instalaciones del edificio modelo; para poder disponer de forma correcta la calefacción.

1.2 Descripción de la instalación.

Mediante la modelización del edificio en “Cype 2012, Instalaciones del Edificio”, proporcionando todos los datos de la localización del edificio. Se obtuvieron los cálculos de las instalaciones de calefacción del edificio.

1.3 Normativa.

INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51



ANEJO VII.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto 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 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

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Procedimiento para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones de baja tensión

Orden de 7 de julio de 1997, de la Consellería de Industria y Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 30 de julio de 1997

Criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión (RCL 1973, 2391 y NDL 10136)

Resolución de 5 de septiembre de 1997, de la Dirección General de Industria de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 26 de septiembre de 1997

Orden por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento electrotécnico de baja tensión. Aprobado por el Real decreto 842/2002, del 2 de agosto

Orden del 23 de junio de 2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 7 de agosto de 2003

Modificada por:

Orden por la que se modifican los modelos de impresos relativos al registro y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia

Orden del 2 de febrero de 2005, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 3 de marzo de 2005



1.4 Cálculos de la instalación.

1.4.1 Cálculo del suelo radiante.

1.4.1.1 Potencia total de la superficie para elegir el conductor.

$$P_t = a \text{ (m}^2\text{)} \times D_c \text{ (W/m}^2\text{)}$$

a : Área de la estancia en m².

D_c : Densidad de carga por m².

$$D_c = 135 \text{ W/m}^2$$

	Recintos	Superficie (m ²)	Potencia (W)
Planta baja	COCINA	11,590	1.564,65
	VESTÍBULO	14,490	1.956,15
	CAFETERÍA	110,820	14.960,70
Planta 1ª	SALON 1	158,743	21.430,24
Planta 2ª	SALON 2	158,743	21.430,24
Bajo Cubierta	DESPACHO 1	10,838	1.463,06
	DESPACHO 2	29,450	3.975,75
	SALA	123,323	16.648,54
	TOTAL	617,995	83.429,33

1.4.1.2 Longitud de curva.

$$L_c = (L_1 \times L_{c1}) / (s \times 1000)$$

L_c: Longitud de curva (m).

L₁: Longitud de la zona útil (mm).

L_{c1}: Longitud de la curva según la separación (mm).

s: Separación entre tiradas (mm).

$$s = 175 \text{ mm}$$

$$L_{c1} = 315 \text{ mm}$$



	Recintos	L1(mm)	Lc (m)
Planta baja	COCINA	5.600	10,080
	VESTÍBULO	3.700	6,660
	CAFETERÍA	11.600	20,880
Planta 1ª	SALON 1	16.050	28,890
Planta 2ª	SALON 2	16.050	28,890
Bajo Cubierta	DESPACHO 1	3.750	6,750
	DESPACHO 2	5.750	10,350
	SALA	9.600	17,280
	TOTAL	72.100	129,780

1.4.1.3 Longitud total del cable.

$$L_t = L_c + (a_u \times 1000)/s$$

L_t: Longitud total de conductor (m).

L_c: Longitud de curva (m).

a_u: Área útil de la estancia (m²).

s: Separación entre tiradas (mm).

	Recintos	Área útil (m ²)	Lt (m)	Bobinas (10 M2)
Planta baja	COCINA	8,120	56,48	1
	VESTÍBULO	10,915	69,03	1
	CAFETERÍA	93,013	552,38	10
Planta 1ª	SALON 1	146,858	868,08	15
Planta 2ª	SALON 2	146,858	868,08	15
Bajo Cubierta	DESPACHO 1	8,063	52,82	1
	DESPACHO 2	24,725	151,64	2
	SALA	113,760	667,34	11
	TOTAL	552,310	3.285,84	56

Cable para el calefactor:

CTCS250/30

	Recintos	Lt (m)	CTCS250/30
Planta baja	COCINA	56,48	1.694,40 (W)



	VESTÍBULO	69,03	2.070,94	(W)
	CAFETERÍA	552,38	16.571,40	(W)
Planta 1ª	SALON 1	868,08	26.042,27	(W)
Planta 2ª	SALON 2	868,08	26.042,27	(W)
Bajo Cubierta	DESPACHO 1	52,82	1.584,64	(W)
	DESPACHO 2	151,64	4.549,07	(W)
	SALA	667,34	20.020,11	(W)
	TOTAL	3.285,84	86.746,10	(W)
	TOTAL	3.290	86,746	(KW)

Características del CTCS250/30:

Características	CTCS250/15	CTCS250/30
Potencia de entrega a 230 V (w/mt):	15 W	30 W
Cobertura malla metálica trenzada:	Sin malla	Sin malla
Temperatura máxima trabajo:	115°C (conectado)	115°C (conectado)
Temperatura máxima trabajo:	180°C (desconectado)	180°C (desconectado)
Longitud máxima circuito (m):	233 m	115 m
Distancia entre contactos:	1000 mm	1000 mm
Conductor de calentamiento:	Ni/Cr 80/20	Ni/Cr 80/20
Conductor paralelo:	2 x 2,5 mm ²	2 x 2,5 mm ²
Tipo de aislamiento:	Silicona térmica	Silicona térmica
Tensión del aislamiento:	1.500 V	1.500 V
Tolerancia de la potencia:	+ -5%	+ -5%
Dimensiones aproximadas:	9 x 11,2 mm	9 x 11,2 mm
Temp. mínima instalación:	-50°C	-50°C
Suministros en bobinas de:	*100 mts	*100 mts
*nota: las bobinas podrán variar su longitud bajo demanda.		Normativas: IEC/TR2 61423-1/-2 IEC 60800

1.4.2. Sistemas de conducción de aire. Conductos.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A10-Planta baja	A17-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	8.96	14.68	37.08	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	2.80	33.93	77.80	14.59
A10-Planta baja	A18-Planta baja	2159.0	500x300	4.3	420.0	4.90	33.93	86.94	5.44
A10-Planta baja	A18-Planta baja	1115.7	400x200	4.3	304.7	2.20	33.93	92.38	
A10-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	3.30		60.04	
A10-Planta baja	N21-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	3.05	14.61	43.77	7.82



ANEJO VII.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A10-Planta baja	N21-Planta baja	2419.8	800x200	5.0	413.5	1.15		30.20	
A10-Planta baja	A13-Planta baja	3202.3	600x300	5.4	457.0	5.47	20.85	26.33	
A18-Planta baja	A18-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	0.37	1.12	38.93	12.66
N21-Planta baja	A11-Planta baja	854.8	400x200	3.3	304.7	1.75	14.61	51.04	0.55
N21-Planta baja	A11-Planta baja	72.3	150x100	1.4	133.2	1.74		37.05	
N21-Planta baja	A14-Planta baja	1565.0	600x200	4.1	365.3	2.15	14.61	48.71	2.88
N21-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	3.80		36.04	
A14-Planta baja	A14-Planta baja	782.5	500x200	2.4	337.0	0.37	14.61	51.59	
A10-Planta 1	A11-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	10.25	18.46	34.57	
A10-Planta 1	A15-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	14.29	58.60	22.38
A10-Planta 1	A15-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	4.45	14.29	68.86	12.12
A10-Planta 1	A15-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	5.90	14.29	78.65	2.33
A10-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	5.75		65.79	
A10-Planta 1	N16-Planta 1	3590.3	800x300	4.7	520.3	3.85		37.90	
A10-Planta 1	A12-Planta 1	3590.3	600x350	5.2	496.5	8.25	26.20	32.45	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	14.29	80.98	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	56.10	
N16-Planta 1	A14-Planta 1	2692.7	1000x200	4.6	454.2	0.65	10.81	50.70	5.39
N16-Planta 1	A14-Planta 1	1795.2	600x200	4.8	365.3	3.70	10.81	54.24	1.86
N16-Planta 1	A14-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	3.85		44.39	
N16-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	4.75		39.85	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	897.6	600x200	2.4	365.3	0.37	10.81	51.56	4.54
A11-Planta 2	A15-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.74	18.47	42.91	
A11-Planta 2	A16-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.75	14.30	64.30	20.92
A11-Planta 2	A16-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	5.90	14.30	75.57	9.65
A11-Planta 2	A16-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	4.25	14.30	83.78	1.43
A11-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.15		70.02	
A11-Planta 2	N17-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	4.30		48.90	
A11-Planta 2	A14-Planta 2	3591.7	600x350	5.2	496.5	12.83	26.22	42.15	
A16-Planta 2	A16-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	14.30	85.22	
A13-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	66.18	



ANEJO VII.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N17-Planta 2	A13-Planta 2	2693.8	1000x200	4.6	454.2	0.90	10.82	61.41	4.77
N17-Planta 2	A13-Planta 2	1795.8	600x200	4.8	365.3	3.30	10.82	64.57	1.61
N17-Planta 2	A13-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	2.85		54.46	
N17-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	4.25		50.66	
A12-Planta 2	A12-Planta 2	897.9	600x200	2.4	365.3	0.37	10.82	62.37	3.80
A14-Planta bajo cubierta	N17-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	1.72		6.83	
A14-Planta bajo cubierta	N18-Planta bajo cubierta	2983.0	500x350	5.1	455.5	2.40		46.00	
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	3.11	16.04	54.62	7.19
A14-Planta bajo cubierta	N15-Planta bajo cubierta	2287.2	500x300	4.6	420.0	0.60		39.02	
A14-Planta bajo cubierta	A16-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	5.77	18.09	29.99	
A19-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	0.40	2.15	51.91	9.90
N17-Planta bajo cubierta	A15-Planta bajo cubierta	2983.0	500x300	6.0	420.0	7.85	12.74	40.64	
A21-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.37	21.53	84.51	
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	2087.4	400x300	5.2	377.7	1.11	21.53	75.21	9.31
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	5.42	21.53	83.43	1.08
N18-Planta bajo cubierta	A21-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	1.45		62.24	
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	895.6	400x200	3.4	304.7	4.10	21.53	73.16	11.36
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	5.71	6.29	64.13	20.38
N18-Planta bajo cubierta	A19-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	2.70		59.78	
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	2087.4	500x250	5.1	380.8	1.25	16.04	58.24	3.57
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	1391.6	500x200	4.3	337.0	2.65	16.04	60.58	1.23
N15-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	2.05		45.01	
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	199.8	150x150	2.6	164.0	9.75	4.60	52.83	8.98
N15-Planta bajo cubierta	A17-Planta bajo cubierta	53.4	100x100	1.6	109.3	1.03		48.80	



ANEJO VII.

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A18-Planta bajo cubierta	A18-Planta bajo cubierta	695.8	500x200	2.2	337.0	0.40	16.04	61.81	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



1.4.3.- Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A13-Planta baja: Rejilla de extracción		800x330	3202.3	1683.82		35.6	20.85	26.33	0.00
A17-Planta baja: Rejilla de toma de aire		800x330	3202.3	1347.06		41.4	14.68	37.08	0.00
A18-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	72.3	140.00	3.0	5.8	2.94	63.36	29.03
A11-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	72.3	110.00		2.3	1.12	38.93	12.66
A14-Planta baja: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.59	0.00
A12-Planta 1: Rejilla de extracción		800x330	3590.3	1683.82		39.1	26.20	32.45	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de toma de aire		800x330	3590.3	1347.06		44.9	18.46	34.57	0.00
A15-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	80.98	0.00
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	56.10	0.00
A13-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	51.56	4.54
A16-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	85.22	0.00
A13-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	66.18	0.00
A12-Planta 2: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	62.37	3.80
A14-Planta 2: Rejilla de extracción		800x330	3591.7	1683.82		39.1	26.22	42.15	0.00
A15-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	3591.7	1347.06		44.9	18.47	42.91	0.00
A16-Planta bajo cubierta: Rejilla de extracción		800x330	2983.0	1683.82		33.4	18.09	29.99	0.00
A15-Planta bajo cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	2983.0	1347.06		39.2	12.74	40.64	0.00
A19-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		225x125	53.4	140.00	3.0	5.8	2.94	63.22	21.29
A17-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		225x125	53.4	110.00		12.2	2.15	51.91	9.90
A21-Planta bajo cubierta: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	84.51	0.00
A18-Planta bajo cubierta: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	61.81	0.00
A10 -> A18, (13.10, 6.80), 2.80 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	77.80	14.59
A10 -> A18, (9.80, 8.40), 7.70 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	86.94	5.44



ANEJO VII.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A10 -> A18, (7.60, 8.40), 9.90 m: Rejilla de impulsión		325x225	1043.3	430.00	17.7	43.0	33.93	92.38	0.00
A10 -> N21, (7.90, 4.95), 3.05 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	43.77	7.82
N21 -> A11, (5.42, 5.87), 1.75 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	51.04	0.55
N21 -> A14, (6.75, 2.80), 2.15 m: Rejilla de retorno		325x225	782.5	330.00		41.3	14.61	48.71	2.88
A10 -> A15, (15.75, 7.15), 8.25 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	58.60	22.38
A10 -> A15, (13.05, 8.90), 12.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	68.86	12.12
A10 -> A15, (7.15, 8.90), 18.60 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.6	570.00	13.3	29.9	14.29	78.65	2.33
N16 -> A14, (7.40, 2.85), 0.65 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	50.70	5.39
N16 -> A14, (11.10, 2.85), 4.35 m: Rejilla de retorno		425x225	897.6	440.00		36.7	10.81	54.24	1.86
A11 -> A16, (13.15, 6.75), 4.75 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	64.30	20.92
A11 -> A16, (9.45, 8.95), 10.65 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	75.57	9.65
A11 -> A16, (5.20, 8.95), 14.90 m: Rejilla de impulsión		425x225	897.9	570.00	13.3	29.9	14.30	83.78	1.43
N17 -> A13, (8.15, 2.40), 0.90 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	61.41	4.77
N17 -> A13, (11.45, 2.40), 4.20 m: Rejilla de retorno		425x225	897.9	440.00		36.7	10.82	64.57	1.61
A14 -> N15, (9.05, 4.15), 2.99 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	54.62	7.19
N18 -> A21, (13.10, 7.75), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	75.21	9.31
N18 -> A21, (9.65, 9.70), 6.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	83.43	1.08
N18 -> A19, (9.00, 6.65), 4.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	695.8	360.00	12.9	36.1	21.53	73.16	11.36
N18 -> A19, (5.25, 4.80), 9.70 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.3	140.00	4.4	17.4	6.29	64.13	20.38
N15 -> A18, (10.30, 3.60), 1.25 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	58.24	3.57
N15 -> A18, (12.95, 3.60), 3.90 m: Rejilla de retorno		525x125	695.8	280.00		42.7	16.04	60.58	1.23
N15 -> A17, (0.60, 4.75), 9.65 m: Rejilla de retorno		225x125	146.3	110.00		23.7	4.60	52.83	8.98



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

1.5 Exigencias Básicas de la instalación térmica. HE 2. Rendimiento de la instalación térmica.

1.5.1. Recuperación del aire exterior.

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3000.0	100.0	54.0
Tipo 1	3000	3600.0	100.0	54.0
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m ³ /h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas.



1.5.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANEJO VIII.

ANEJO VIII:

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA. HE 1.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJOVIII.



ÍNDICE:

1 LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN. HE 1.

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.

VIII 5.

1.2 CÁLCULOS DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN. HE 1.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJOVIII.



1. LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN. HE 1.

1.1 Objeto del presente anejo.

El presente anejo tiene como objeto describir las medidas adoptadas y justificar el cumplimiento de las exigencias básicas del DB HE “Ahorro de energía” del CTE en concreto el HE 1 que tiene como objetivo la limitación de demanda energética y un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo. Cumpliendo lo máximo posible debido que el edificio original es anterior al 2006.

1.2 Cálculos de la limitación de demanda energética de la instalación. HE 1.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C1 Zona de baja carga interna Zona de alta carga interna

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.21)	7.36	0.44	3.27	$\Sigma A = 166.59 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 99.39 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Hormigón armado 30 cm	23.71	0.64	15.29	
	Hormigón armado 20 cm	51.57	0.66	34.22	
	Hormigón armado 70 cm	7.83	0.58	4.54	
	Hormigón armado 30 cm	25.87	0.63	16.41	
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.71)	5.31	0.49	2.62	
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.69)	12.18	0.48	5.84	
	Fachada de piedra y mortero	4.03	0.58	2.35	
	Hormigón armado 70 cm	6.82	0.57	3.90	
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.76)	12.17	0.53	6.42	
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.67)	9.74	0.47	4.53	
E	Fachada de piedra y mortero	118.86	0.58	69.35	$\Sigma A = 155.01 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 89.75 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.21)	9.37	0.44	4.16	
	Hormigón armado 30 cm	19.92	0.64	12.85	
	Tabique de dos hojas, para revestir (b = 0.71)	6.86	0.49	3.38	
O					$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[]}$
S					$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$



ANEJOVIII.

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE	Fachada de piedra y mortero	166.80	0.58	97.33	$\Sigma A = 166.80 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 97.33 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$
SO	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.21)	7.13	0.44	3.17	$\Sigma A = 193.14 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 125.17 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fachada de medianería oeste	133.19	0.64	85.22	
	hormigon 30 cm (b = 0.71)	0.96	1.60	1.53	
	Fachada de medianería oeste	49.24	0.63	30.98	
	hormigon 30 cm (b = 0.69)	1.45	1.56	2.26	
	hormigon 30 cm (b = 0.67)	1.17	1.72	2.00	
C-TER					$\Sigma A =$ <input type="text"/> $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Suelos (U_{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 8.6 m)		185.88	0.34	62.76	$\Sigma A = 191.39 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 63.13 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$
Techo suspendido continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Entarimado tradicional sobre rastreles (b = 0.21)		5.50	0.07	0.37	

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Cubierta		16.75	0.35	5.83	$\Sigma A = 210.29 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 59.80 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Techo suspendido continuo - Cubierta		183.02	0.23	42.94	
		10.51	1.05	11.04	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
	10.51	0.35	3.68	$\Sigma A = 10.51 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot F = 3.68 \text{ m}^2$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.35$

Huecos (U_{Hm} , F_{Hm})				
--------------------------------	--	--	--	--



ANEJO VIII.

Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4	6.28	3.46	21.73	$\Sigma A = 66.18 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 225.38 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot 3.41$ $U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	15.00	3.10	46.50	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	44.90	3.50	157.15	

Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
E	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	4.32	2.64	0.28	11.40	1.21	$\Sigma A = 25.39 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 82.38 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 9.82 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot 3.24$ $U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot 0.39$ $F / \Sigma A =$
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	6.93	3.50	0.38	24.25	2.63	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	6.00	3.50	0.44	21.00	2.64	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	3.10	3.50	0.41	10.85	1.27	
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4	5.04	2.95	0.41	14.87	2.07	
O							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $U / \Sigma A =$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $F / \Sigma A =$
S							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $U / \Sigma A =$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $F / \Sigma A =$
SE	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	12.60	2.71	0.34	34.15	4.28	$\Sigma A = 32.76 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 91.58 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 11.24 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot 2.80$ $U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot 0.34$ $F / \Sigma A =$
	Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4	12.60	2.95	0.36	37.17	4.54	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4+4/10/Float 8	7.56	2.68	0.32	20.26	2.42	
SO							$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $\Sigma A \cdot F =$



ANEJOVIII.

Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
							$U_{Hm} = \frac{\sum A \cdot U}{\sum A}$ $U / \sum A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \frac{\sum A \cdot F}{\sum A}$ $F / \sum A =$ <input type="text"/>

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$
Muros de fachada	0.66 W/m ² K	≤ 0.95 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.57 W/m ² K	≤ 0.95 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	1.72 W/m ² K	≤ 0.95 W/m ² K
Suelos	0.34 W/m ² K	≤ 0.65 W/m ² K
Cubiertas	0.35 W/m ² K	≤ 0.53 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.50 W/m ² K	≤ 4.40 W/m ² K
Medianerías	<input type="text"/>	≤ 1.00 W/m ² K

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/>	≤ 1.20 W/m ² K
--	----------------------	---------------------------

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.60 W/m ² K	≤ 0.73 W/m ² K	3.41 W/m ² K	≤ 2.90 W/m ² K		
E	0.58 W/m ² K	≤ 0.73 W/m ² K	3.24 W/m ² K	≤ 3.90 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
O	<input type="text"/>	≤ 0.73 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ 4.40 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
S	<input type="text"/>	≤ 0.73 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ 4.40 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
SE	0.58 W/m ² K	≤ 0.73 W/m ² K	2.80 W/m ² K	≤ 4.40 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>
SO	0.65 W/m ² K	≤ 0.73 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ 4.40 W/m ² K	<input type="text"/>	≤ <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
<input type="text"/>	≤ 0.73 W/m ² K	0.33 W/m ² K	≤ 0.50 W/m ² K	0.28 W/m ² K	≤ 0.41 W/m ² K	0.35	≤ 0.37

(1) $U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{m\acute{a}x}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{m\acute{a}x(\text{proyecto})}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.



Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales								
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Fachada de piedra y mortero	f_{Rsi}	0.85	P_n	957.78	957.98	1285.32					
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1289.56	2048.39	2231.56					
Tabique de una hoja, para revestir	f_{Rsi}	0.47	P_n	987.85	1255.24	1285.32					
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1540.71	1907.24	1974.33					
Hormigón armado 30 cm	f_{Rsi}	0.84	P_n	1004.56	1285.32						
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2109.17	2220.70						
Hormigón armado 20 cm	f_{Rsi}	0.83	P_n	1023.28	1285.32						
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2140.48	2217.42						
Fachada de medianería oeste	f_{Rsi}	0.84	P_n	958.10	1285.32						
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2100.62	2221.60						
hormigon 30 cm	f_{Rsi}	0.44	P_n	958.99	1284.10	1285.32					
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1562.56	1881.21	1951.99					
Hormigón armado 70 cm	f_{Rsi}	0.86	P_n	979.61	1285.32						
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2002.84	2232.19						
Fachada de medianería oeste	f_{Rsi}	0.84	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$								
Hormigón armado 30 cm	f_{Rsi}	0.84	P_n	1004.41	1284.27	1285.32					
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2091.24	2200.05	2222.60					
Tabique de dos hojas, para revestir	f_{Rsi}	0.83	P_n	973.37	1077.35	1181.34	1285.32				
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1335.22	1434.79	2066.19	2211.96				
Techo suspendido continuo - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Entarimado tradicional sobre rastreles (Inferior)	f_{Rsi}	0.92	P_n	958.60	959.27	963.30	1274.68	1274.94	1275.46	1280.65	1285.32
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1304.14	1637.01	1695.72	1766.54	1767.07	2199.90	2212.74	2263.42
Hormigón armado 70 cm	f_{Rsi}	0.86	P_n	979.57	1284.83	1285.32					
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1988.95	2213.33	2233.73					
Fachada de medianería oeste	f_{Rsi}	0.84	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$								
Cubierta	f_{Rsi}	0.91	P_n	1277.33	1285.32						
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	2204.56	2288.10						
Techo suspendido continuo - Cubierta	f_{Rsi}	0.94	P_n	1261.55	1269.15	1280.92	1282.89	1285.32			
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1838.04	1885.87	1936.06	2282.96	2303.90			
hormigon 30 cm	f_{Rsi}	0.36	P_n	1285.32							
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$	1904.60							
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.82	P_n								
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.90	P_n								
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.71	P_n								
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$								
Puente térmico	f_{Rsi}	0.74	P_n								



Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
entre cerramiento y solera	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y forjado	f_{Rsi}	0.75	P_n							
	f_{Rmin}	0.40	$P_{sat,n}$							

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANEJO IX.

ANEJO IX:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANEJO IX.



ÍNDICE:

- 1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA (EBSSO)**
 - 1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud**
 - 1.1.1 Objeto y Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud**
 - 1.1.2 Descripción y Localización De Los Trabajos**
 - 1.2 Personal Previsto**
 - 1.3 Plazo de ejecución**
 - 1.4 Accesos**
 - 1.5 Edificios Colindantes**
 - 1.6 Uso del edificio**
 - 1.7 Centro Asistencial Más Próximo**
 - 1.8 Riesgos Específicos**
 - 1.8.1 Respecto al lugar de trabajo**
 - 1.8.2 Respecto a la obra mecánica**
 - 1.9 Medidas y Normas de Seguridad Aplicables**
 - 1.9.1 Medida de seguridad colectiva**
 - 1.9.1.1 Respecto al lugar de trabajo**
 - 1.9.1.2 Respecto a la obra mecánica**
 - 1.9.1.3 Trabajos con posible presencia de gases**
 - 1.9.2 Medidas de seguridad individual**
 - 1.9.3 Normativa legal y reglamento aplicable**
 - 1.10 Formación**
 - 1.11 Botiquines**
 - 1.12 Primeros Auxilios**



- 1.13 Reconocimiento médico**
- 1.14 Prevención de Riesgos de Daños**
- 1.15 Riesgos propios de la actividad**
- 1.16 Espacio de trabajo**
- 1.17 Orden y limpieza**
- 1.18 Presupuesto estimado de seguridad y salud**



1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA (EBSO)

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Según el artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, como el presente proyecto, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

1.1.1 Objeto y Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Basilio Vecino Santos, y su elaboración ha sido encargada por la Universidad de La Coruña (UDC).

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.



ANEJO IX.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.1.2 Descripción y Localización De Los Trabajos

Los trabajos a los que se refiere este estudio son los inherentes a la instalación de aparatos y conducciones así como sus elementos auxiliares y, en particular, los asociados a la ejecución del presente proyecto de acuerdo con la Memoria, Planos etc. que se reflejan en este.

1.2 Personal Previsto

El número máximo de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes trabajos y en las diferentes etapas, será de 5 trabajadores.

1.3 Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución estimado es de 25 días.

1.4 Accesos

El acceso al edificio se realizará por la calle: Calle Magdalena.

1.5 Edificios Colindantes

El local linda:

- Por el Norte con: Edificio residencial.
- Por el Oeste con: Calle Arce.
- Por el Este con: Edificio residencial
- Por el Sur: Calle Magdalena.

1.6 Uso Del Edificio

Se trata de un edificio de locales y oficinas.



1.7 Centro Asistencial Más Próximo

Los centros asistenciales más próximos se encuentran ubicados en:

HOSPITAL ARQUITECTO MARCIDE

Avenida Residencia s/n, 15405 Ferrol, A Coruña.

Teléfono: 981 33 40 00.

HOSPITAL JUAN CARDONA.

Rúa Pardo Bazán s/n, 15406 Ferrol, A Coruña.

Teléfono: 981 31 25 00.

CENTRO DE SALUD FONTENLA MARISTANY

Plaza de España Nº19, 15403 Ferrol, A Coruña.

Teléfono: 981 33 66 33.

TELEFONO EMERGENCIAS BOMBEROS: 080.

TELEFONO EMERGENCIAS AMBULANCIAS: 061

TELEFONO EMERGENCIAS POLICÍA LOCAL: 092.

1.8 Riesgos Específicos

La presente identificación de riesgos debe ser analizada y complementada por el contratista instalador en su Plan de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de obra y de las circunstancias particulares de su operativo.

1.8.2 Respecto al lugar de trabajo:

Los riesgos derivados del lugar de trabajo son, principalmente:

- Condiciones de evacuación.
- Proximidad con servicios (agua, gas, electricidad).
- Caídas.

1.8.3 Respecto a la obra mecánica:

Los riesgos derivados de este tipo de trabajo provienen de:

- Maquinaria y útiles específicos del trabajo.



- Movimiento de materiales.
- Por maquinaria de obra, equipos y útiles de carga y descarga.
- Caída de objetos en manipulación y materiales.
- Golpes y atrapamientos con herramientas.
- Proyecciones (purgas, amolados, presión, etc.).
- Radiaciones en procesos de soldadura eléctrica.
- Proyección de material fundido y quemaduras en procesos de soldadura.
- Utilización de productos nocivos, tóxicos o agresivos.
- Utilización de botellas a presión (gases comprimidos, licuados o disueltos a presión).
- Trabajos con posibilidad de presencia de gas.
- Contactos eléctricos.

1.9 Medidas y Normas De Seguridad Aplicables

Las presentes medidas y normas de seguridad deben ser analizadas, desarrolladas y complementadas por el contratista en su Plan de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de obra y de las circunstancias particulares de su operativo.

1.9.2 Medidas de seguridad colectivas:

1.9.2.1 Respecto al lugar de trabajo:

- Dotación de botiquines oportunos según el número de trabajadores.
- Observancia de distancias de seguridad con otros servicios.
- Conocimiento previo sobre la interferencia con otras instalaciones.
- Verificación de las condiciones de seguridad.

1.9.2.2 Respecto a la obra mecánica:

Utilización de los equipos, útiles, herramientas y accesorios según las especificaciones de los fabricantes, manteniendo actualizadas las revisiones y las calibraciones pertinentes, así como su correcto estado de mantenimiento.

- Medidor de gases; antes de cada trabajo se realizará una medición de los gases con un aparato homologado para ese fin; de manera que si la medición en el ambiente de trabajo de los gases es mayor a recomendada no se realizaran los trabajos, es decir; sólo se realizará los



trabajos cuando las mediciones sean menores a las indicadas por razones de seguridad y salud de los profesionales que están trabajando en dicha obra.

- La mantención y acopio de materiales se realizará en condiciones de seguridad adecuadas.
- Utilización de los productos (disolventes, masillas, cintas de revestimiento, etc.) según instrucciones de seguridad del fabricante.
- Cuando se realicen trabajos de radiografiado, se tomarán las precauciones necesarias para evitar las exposiciones.
- Se evitará la deambulaci3n por encima de otros servicios o su utilizaci3n como apoyo.

1.9.2.3 Trabajos con posible presencia de gases:

En trabajos con posible presencia de gases siempre permanecerá una persona en la proximidad.

Se ha de disponer de equipos homologados para la medici3n de concentraci3n de gas y de concentraci3n de oxígeno.

- Se ha de disponer a pie de obra de extintores en condiciones de uso sin desprecintar.
- No se ha de encender fuego, fumar, generar chispas, ni utilizar equipos o máquinas que no sean aptos para su uso en atm3sfera inflamable en las proximidades de los puntos de posibles fugas de gas. En caso de ser preciso, se debe comprobar previamente la no presencia de atm3sfera inflamable y asegurar los medios para que ésta no se produzca.
- Se han de tomar precauciones para la eliminaci3n de la electricidad estática y de los riesgos de generaci3n de chispas con las herramientas y para el mantenimiento de continuidad eléctrica en las tuberías metálicas.

1.9.3 Medidas de seguridad individuales:

Para impedir las posibles consecuencias de aquellos riesgos que no pueden ser totalmente evitados con las medidas de seguridad colectivas descritas en apartados anteriores, se utilizarán protecciones personales. Se ha de utilizar:

- Protecci3n de la cabeza ante el riesgo de lesiones en la misma.
- Gafas de seguridad ante el riesgo de proyecci3n de partículas.
- Guantes en trabajos con posibilidad de agresiones o golpes en las manos.
- Guantes dieléctricos ante posibilidad de contactos directos.
- Botas o zapatos de seguridad ante el riesgo de caídas de objetos sobre los pies.
- Protecci3n acústica en trabajos con niveles de ruido no admisibles.



ANEJO IX.

- Ropa de trabajo de algodón ante el riesgo o presencia de gases o productos inflamables.
- Protección respiratoria ante el riesgo de deficiencia de oxígeno o de respirar aire enrarecido o con sustancias nocivas.
- Dispositivos anticaídas en alturas superiores a 2 metros.
- Protecciones especiales y adecuados para trabajos de soldadura eléctrica, autógena y oxicorte, en trabajos de chorreado, etc.

1.9.4 Normativa legal y reglamentación aplicable

La empresa contratada para la ejecución de los trabajos, ha de observar las normas de seguridad reglamentarias de aplicación.

Los reglamentos electrotécnico de baja tensión, general del servicio público de gases combustibles, de aparatos a presión, de aparatos de elevación y manutención y de seguridad en las máquinas y los que se indican específicamente en el presente proyecto, en su apartado Memoria.

1.10 Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de primeros auxilios.

1.11 Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo que contenga como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

1.12 Primeros Auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberá adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

La administración de primeros auxilios al accidentado de forma adecuada posibilita en muchos casos que disminuya su sufrimiento y permita al médico trabajar con mayor facilidad. El desconocimiento en prestar esta asistencia puede ser causa de un agravamiento del accidentado, debiendo abstenerse



de practicarla quien no esté verdaderamente instruido y conozca el uso práctico de estas técnicas.

Las normas básicas generales sobre primeros auxilios son:

- Conservar la calma y actuar rápidamente, sin hacer caso de los curiosos.
- Manejar al accidentado con precaución y suavidad.
- Tranquilizar al accidentado.
- Colocar al accidentado de costado, sin moverle del lugar del accidente con la cabeza hacia atrás o inclinada hacia un lado. Solo se moverá si las condiciones del lugar lo hacen absolutamente necesario.
- No dar de beber jamás en caso de pérdida del conocimiento.
- Tapar al accidentado evitando que se enfrie.
- Proceder a un examen general para comprobar los efectos del accidente (fracturas, hemorragias, quemaduras, etc.).
- En caso de parada cardiorrespiratoria, efectuar el boca a boca y masaje cardíaco.
- Avisar al centro médico más próximo.

Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

1.13 Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo o estar en posesión de uno no caducado que le declare apto para su profesión.

1.14 Previsiones de Riesgos de Daños a Terceros

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las calles, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.



1.15 Riesgos propios de la actividad

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

1.16 Espacio de trabajo

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, que la obra debe cumplir para un buen desarrollo de la actividad profesional. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- 3 metros de altura desde el piso hasta el techo .No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
- 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

1.17 Orden y limpieza

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en caso de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.



1.18 Presupuesto estimado de seguridad y salud

El presupuesto estimado de seguridad y salud de esta obra asciende a la cantidad de TRES MIL EUROS (3.000 €).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.





ÍNDICE PLANOS.

PLANOS.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ÍNDICE PLANOS.



ÍNDICE PLANOS:

1. SITUACIÓN GENERAL.	S/E.
2. EMPLAZAMIENTO.	S/E.
3. PLANTA PARCELA.	S/E.
4.1. ALZADOS DEL EDIFICIO REAL.	1/200.
4.2. ALZADOS DEL EDIFICIO MODELIZADO.	S/E.
5. DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS DEL EDIFICIO.	1/200.
6.1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.Planta baja.	1/100.
6.2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.Planta 1.	1/100.
6.3. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.Planta 2.	1/100.
6.4. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.Planta bajo cubierta.	1/100.
7.1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR.Planta baja.	1/100.
7.2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR.Planta 1.	1/100.
7.3. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR.Planta 2.	1/100.
7.4. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR.Planta bajo cubierta.	1/100.
7.5. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR.Cubierta.	1/100.
8.1. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS.Planta baja.	1/100.
8.2. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS.Planta 1.	1/100.
8.3. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS.Planta 2.	1/100.
8.4. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS.Planta bajo cubierta.	1/100.
9.1. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta baja.	1/100.
9.2. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta 1.	1/100.
9.3. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta 2.	1/100.
9.4. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta bajo cubierta.	1/100.
9.5. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Esquema de la Instalación.	S/E.
10.1. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta baja.	1/100.
10.2. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta 1.	1/100.
10.3. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta 2.	1/100.
10.4. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.Planta bajo cubierta.	1/100.
11.1. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.Planta baja.	1/100.
11.2. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.Planta 1.	1/100.
11.3. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.Planta 2.	1/100.
11.4. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.Planta bajo cubierta.	1/100.

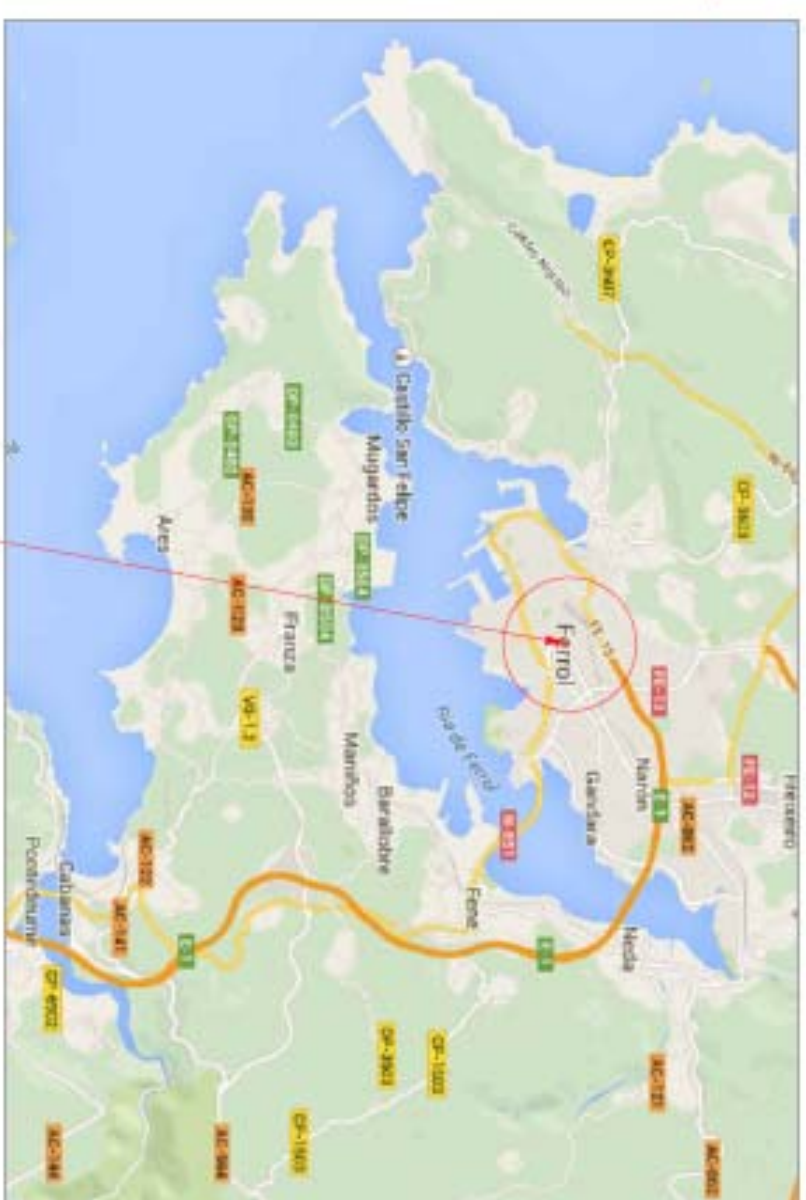
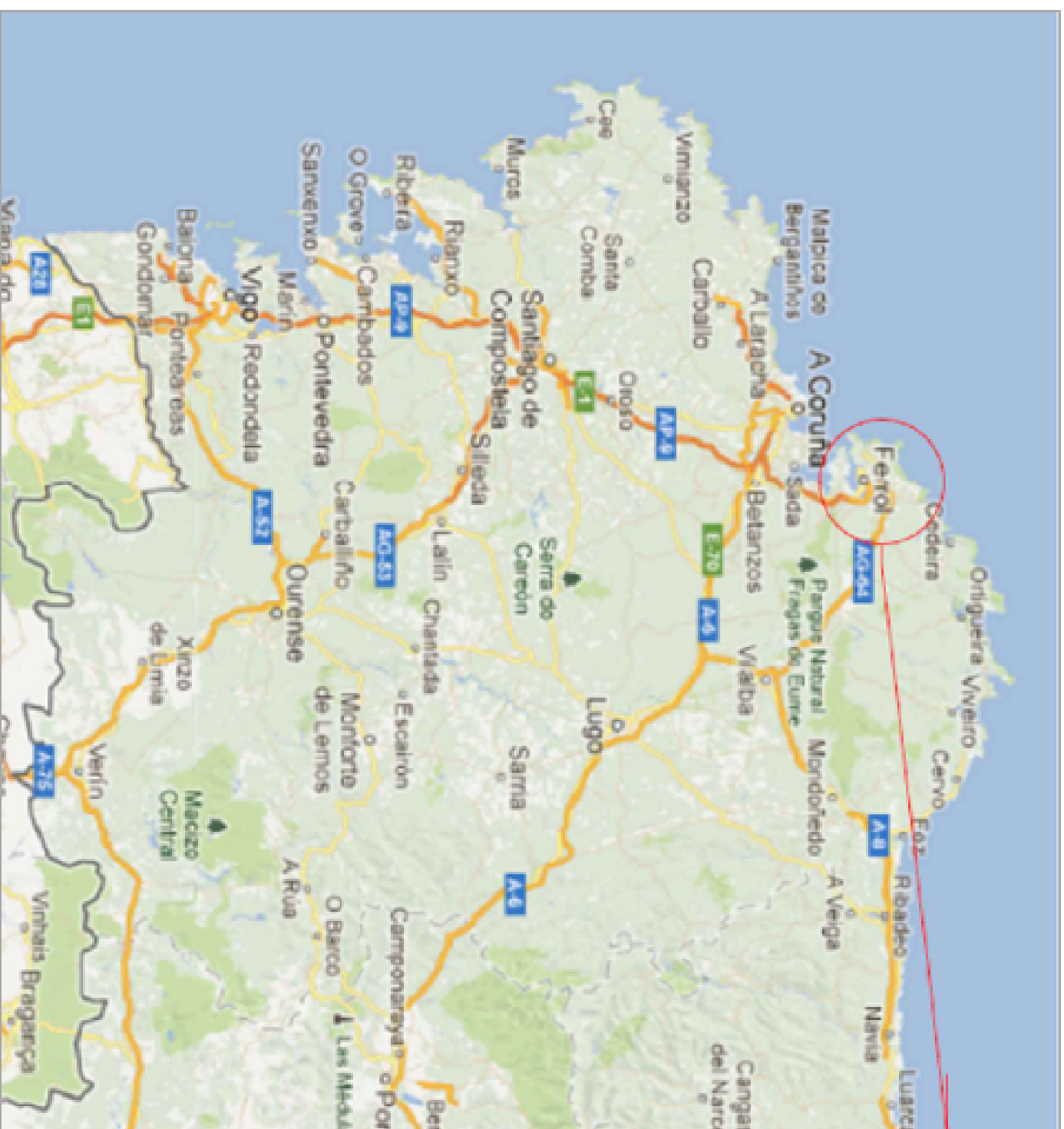
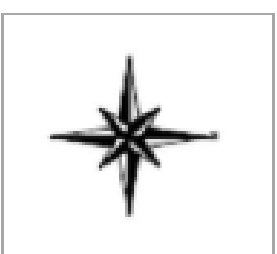


ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ÍNDICE PLANOS.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO N.º:

1

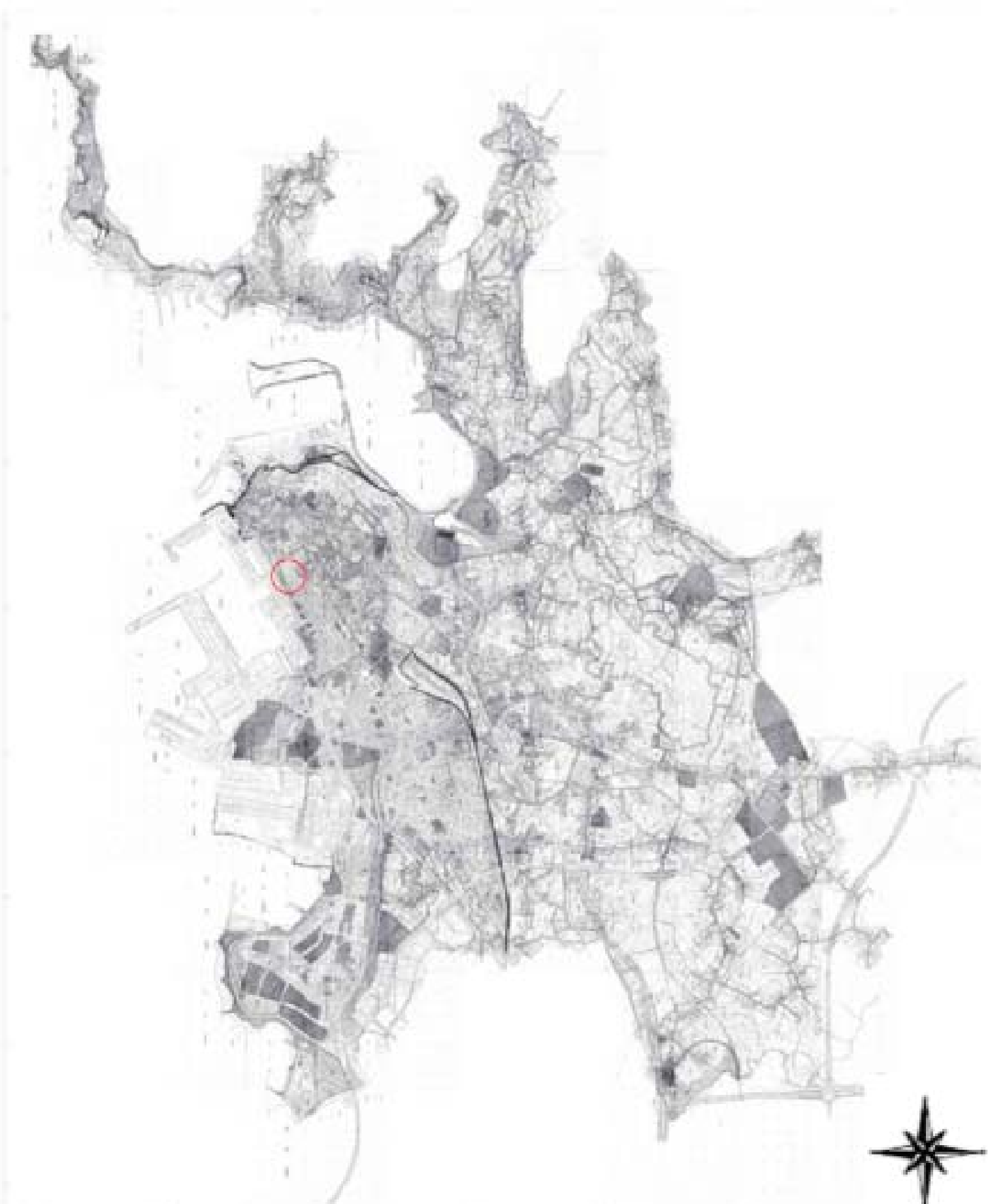
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: S/E
PLANO: SITUACIÓN GENERAL.

FECHA: FEB. 2015



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE
CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

FIRMA:

2

ESCALA: S/E

PLANO:
EMPLAZAMIENTO.

FECHA: FEB 2015



PLANTA DE
LA
PARCELA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

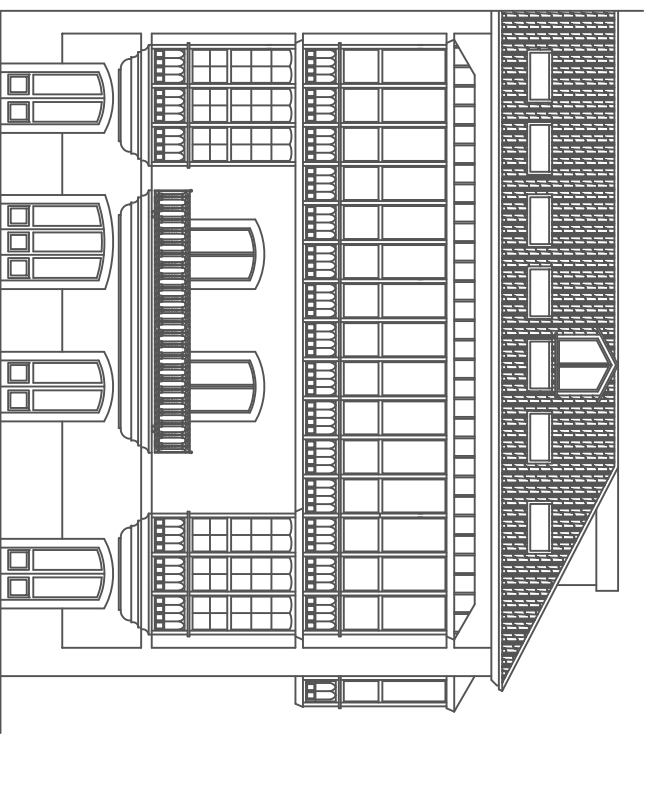
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

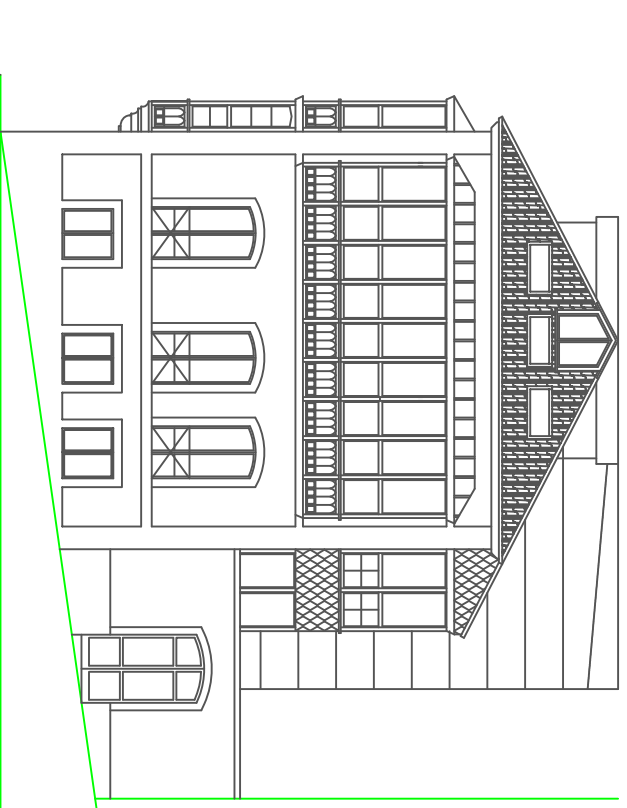
PLANO Nº:
3

FIRMA:

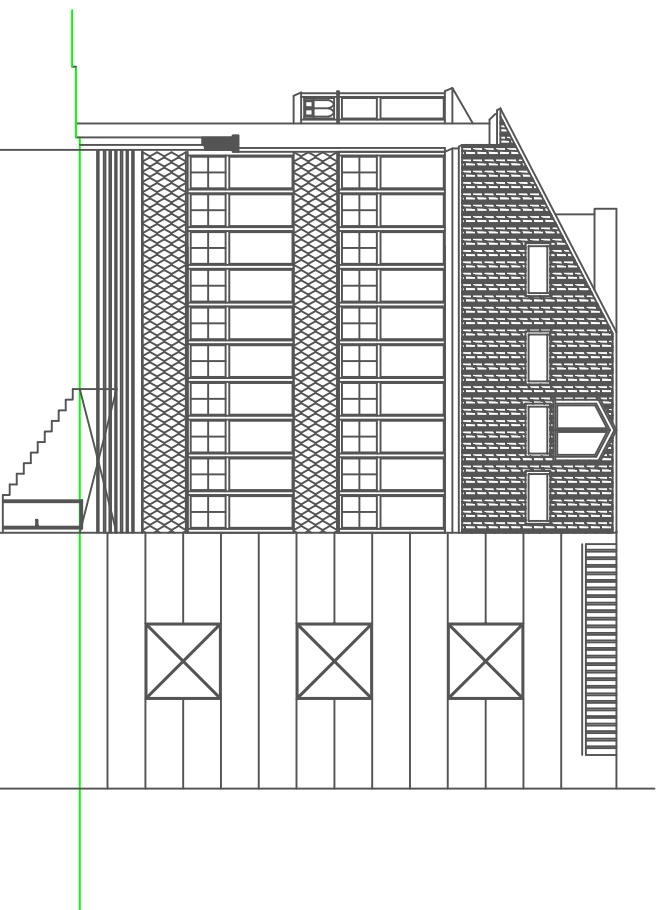
ESCALA: S/E	PLANO:
FECHA: FEB. 2015	PLANTA DE LA PARCELA.



ALZADO CALLE MAGDALENA



ALZADO CALLE ARCE



ALZADO A PATIO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE
CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

4.1

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:200
PLANO:
ALZADOS DEL EDIFICIO REAL.

FECHA: FEB. 2015



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

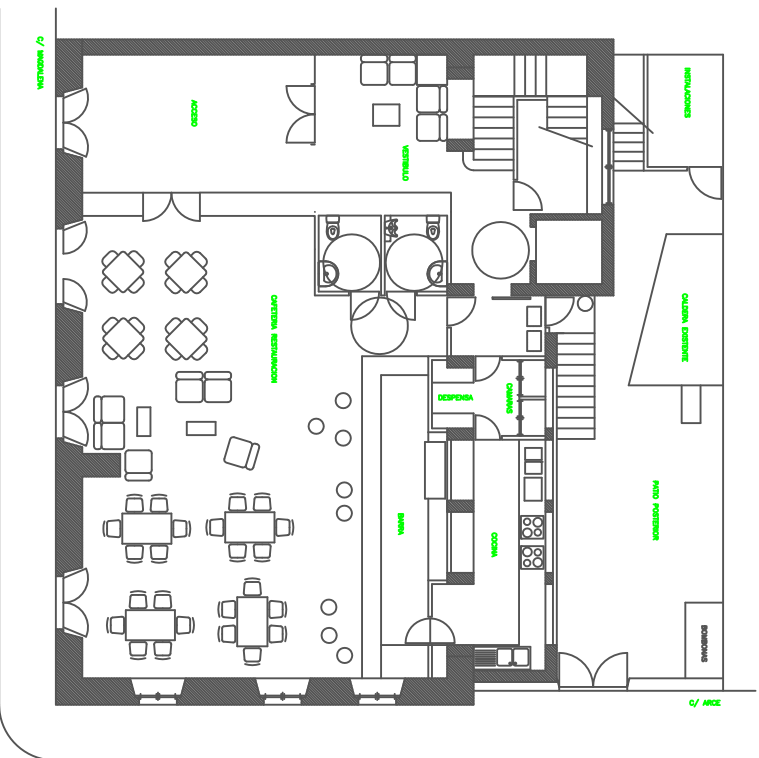
FIRMA:

PLANO Nº:
4.2

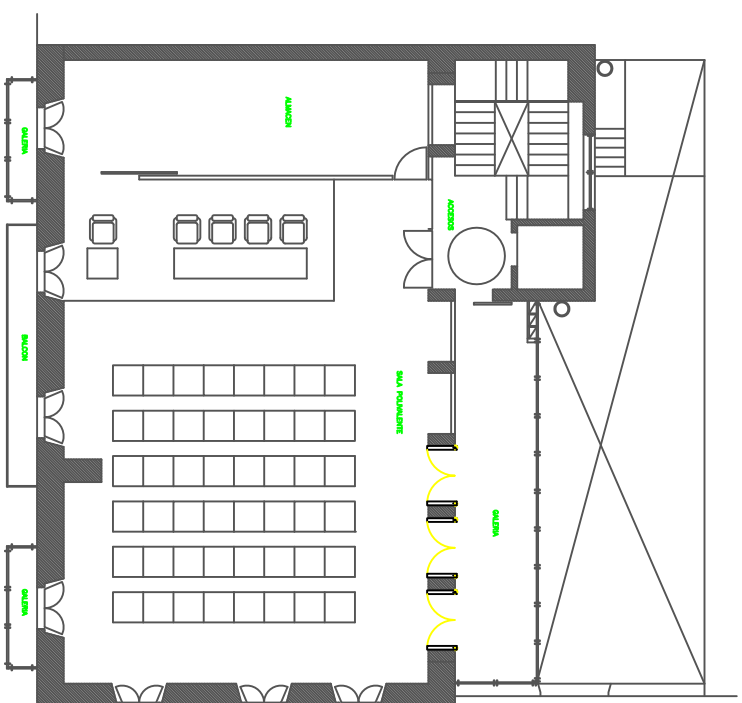
ESCALA: S/E

PLANO:
ALZADOS DEL EDIFICIO MODELIZADO.

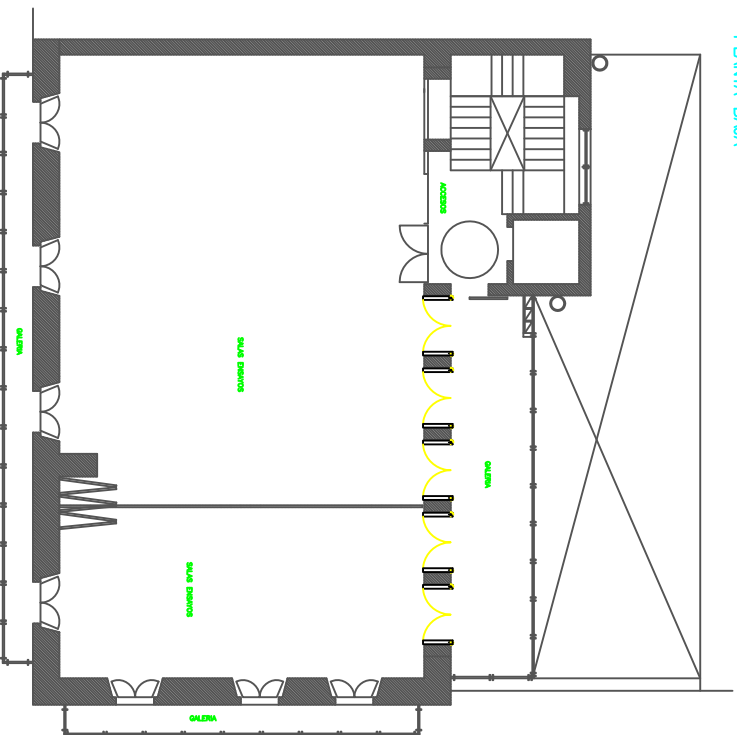
FECHA: FEB. 2015



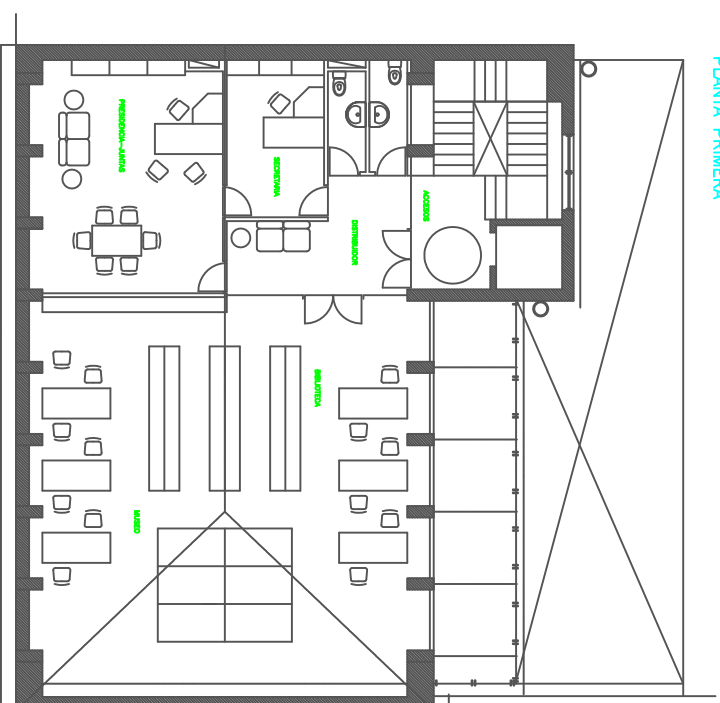
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



PLANTA BAJO CUBIERTA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

5

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

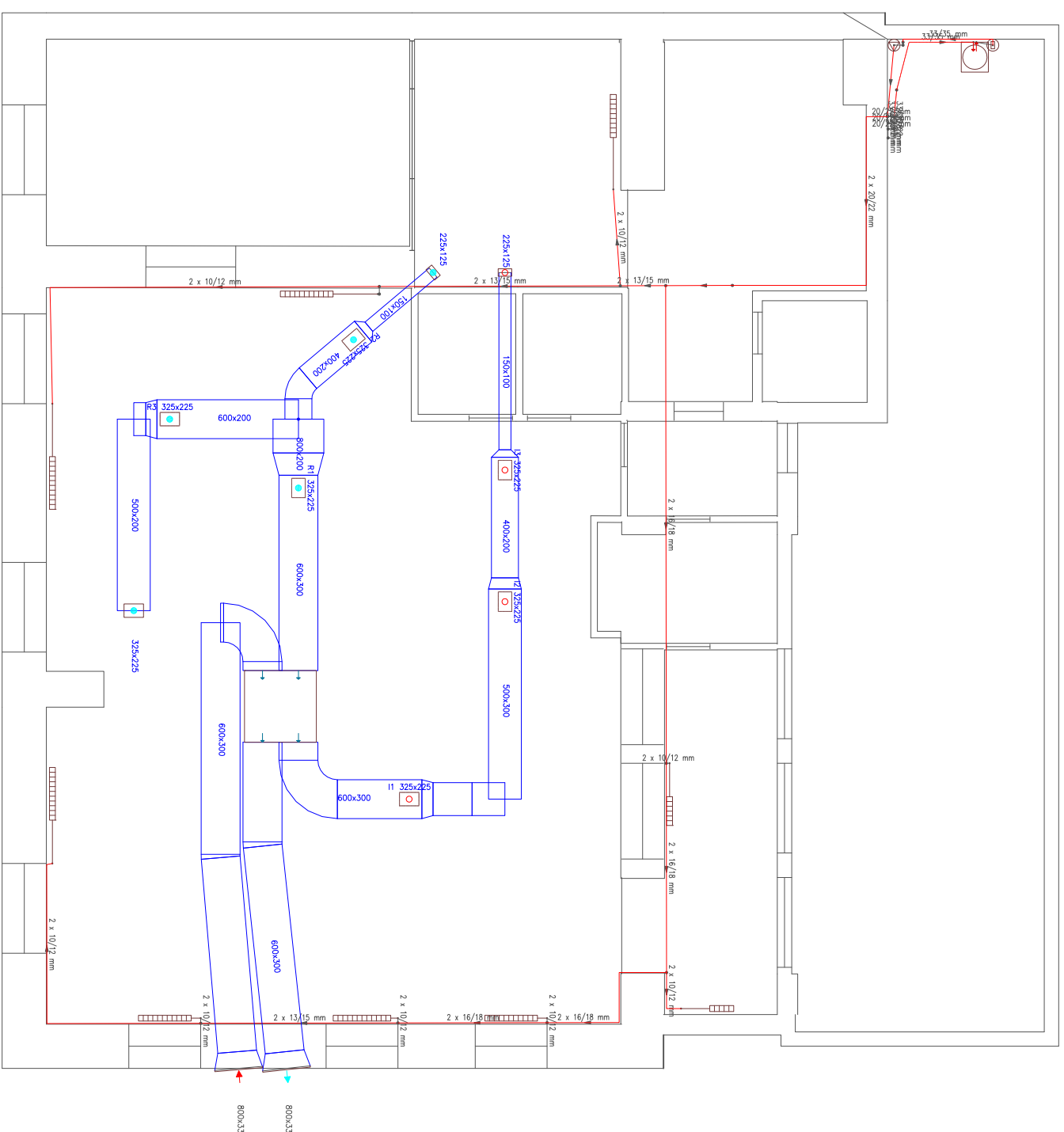
FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:200

PLANO:
DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS DEL EDIFICIO.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	CONTADOR DE AGUA
	BOMBA
	CALDERA A GAS CLIBER REMEHA HASTA 114 kw
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERÍA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE
CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

6.1

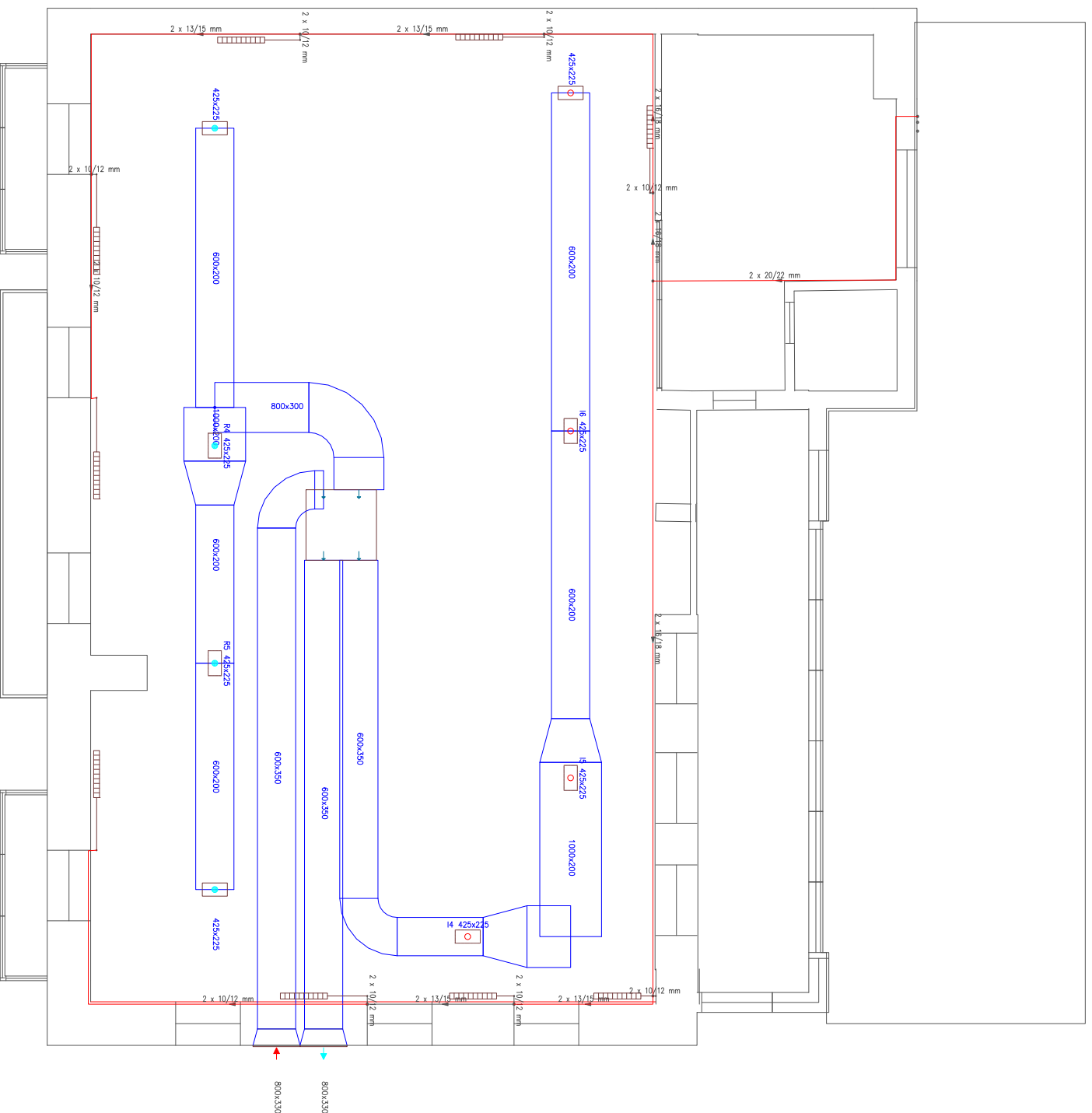
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100
PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES
PLANTA BAJA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERÍA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

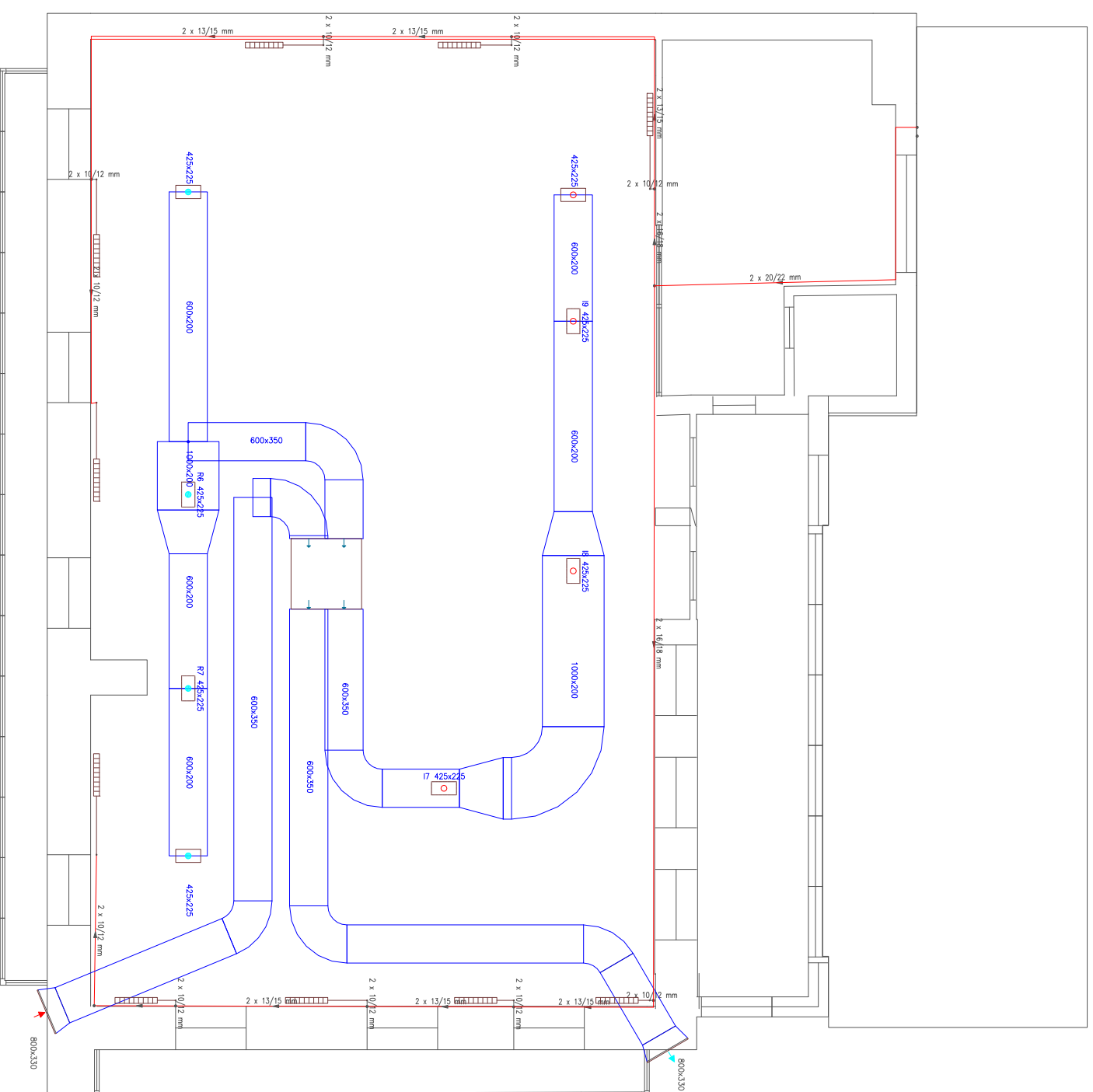
FIRMA:

PLANO Nº:
6.2

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES PLANTA 1.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERÍA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

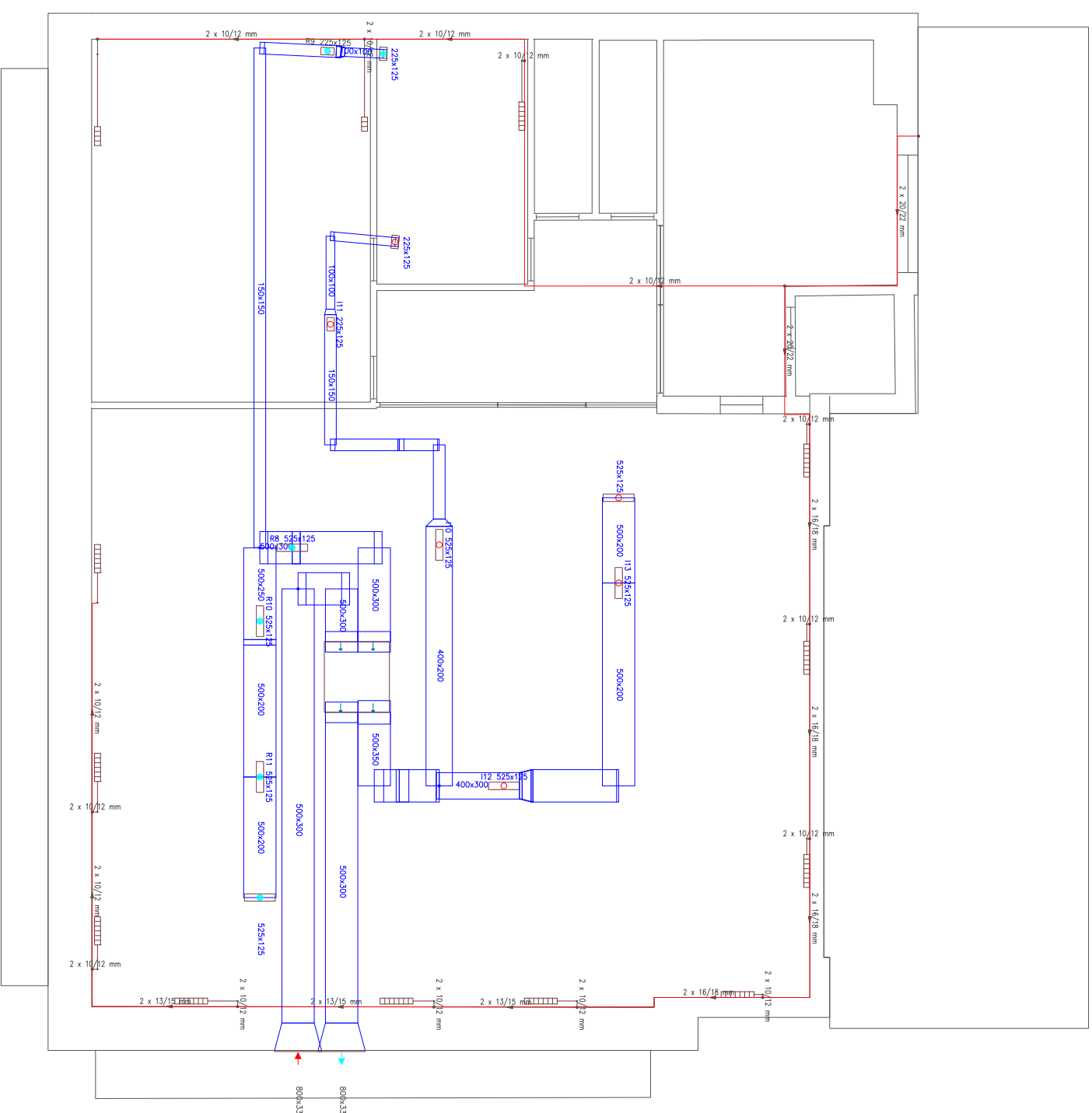
SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

FIRMA:

PLANO Nº:
6.3

ESCALA: 1:100
FECHA: FEB. 2015

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES
PLANTA 2.



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERÍA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

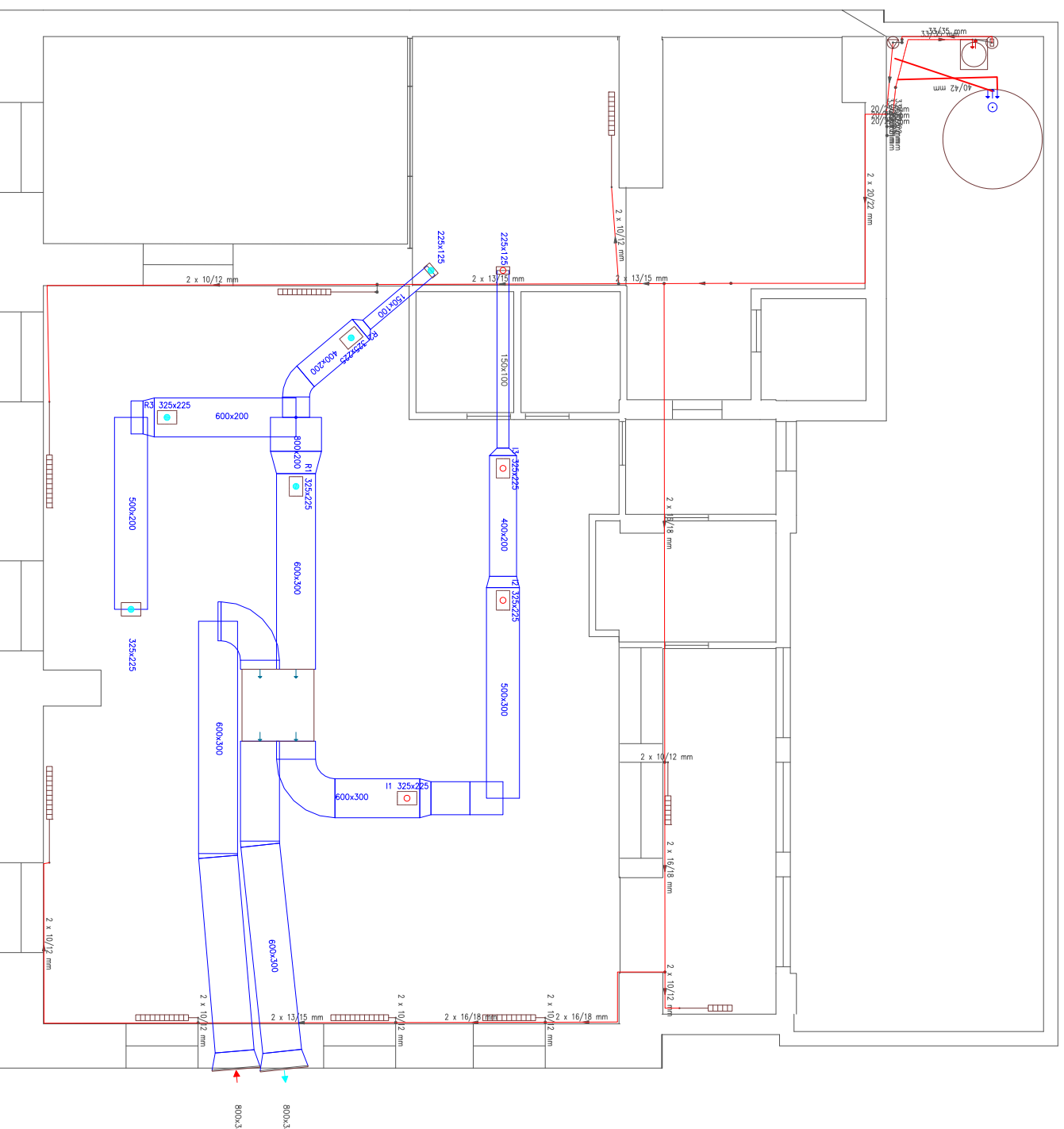
FIRMA:

PLANO Nº:
6.4

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES PLANTA BAJO CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	INTERCAMBIADOR DE INTERCAMBIO COLECTIVO
	CONTADOR DE AGUA
	BOMBA
	CALDERA A GAS CLIBER REMEHA HASTA 114 KW
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERIA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

7.1

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

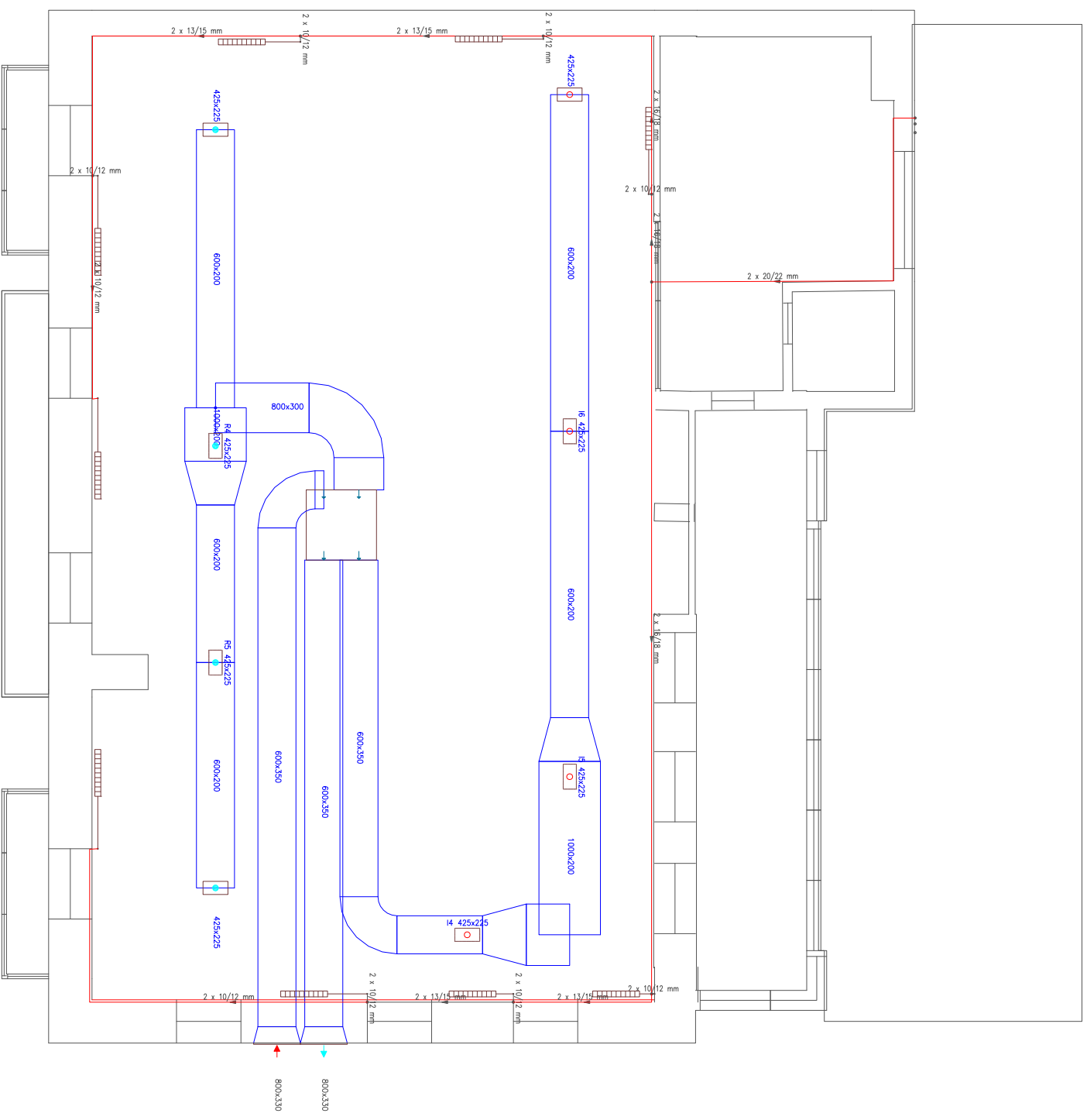
FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100

PLANO: SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO. PLANTA BAJA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERIA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

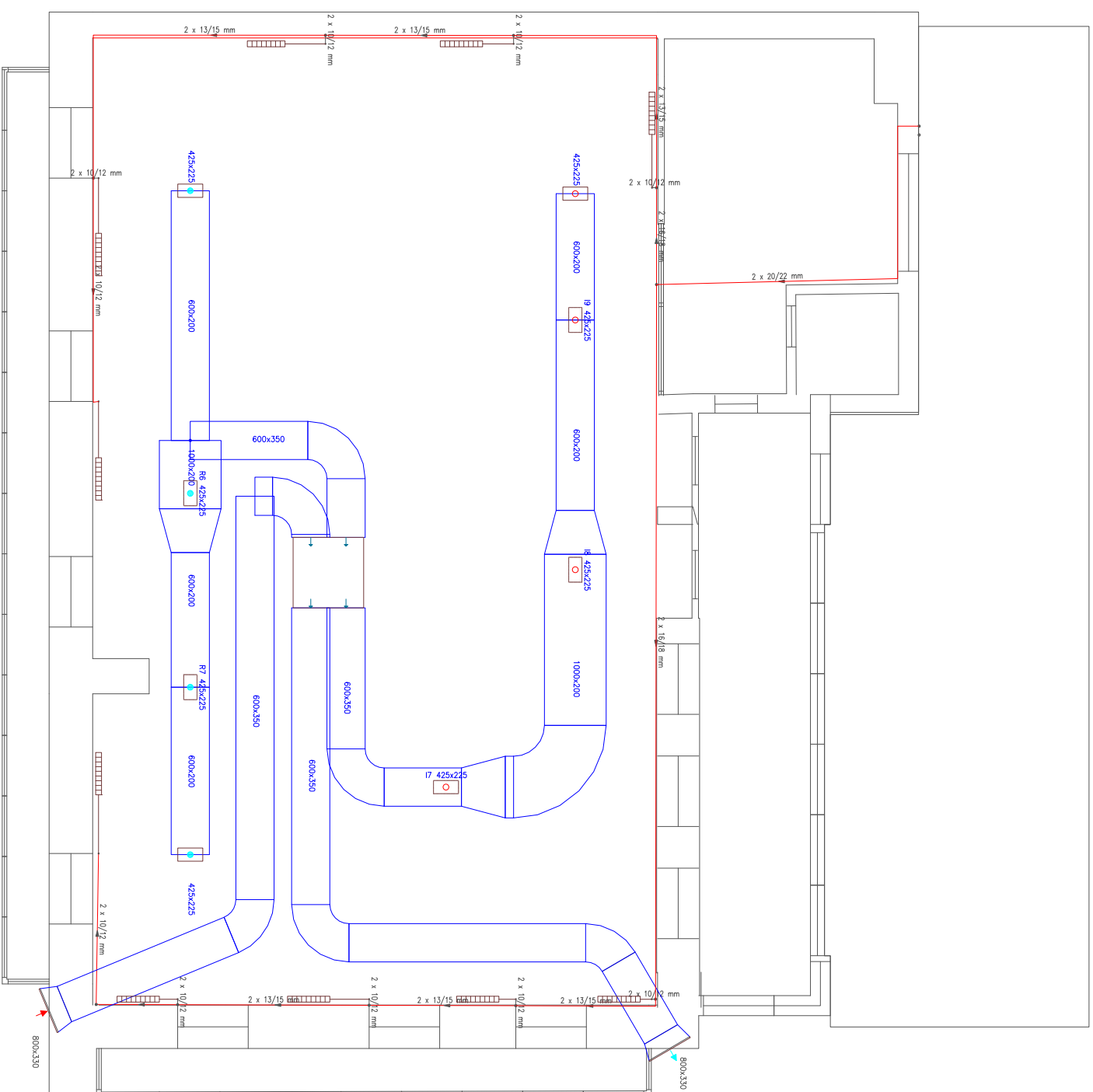
SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

FIRMA:

PLANO Nº:
7.2

ESCALA: 1:100
FECHA: FEB. 2015

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO. PLANTA 1.



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERÍA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

7.3

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

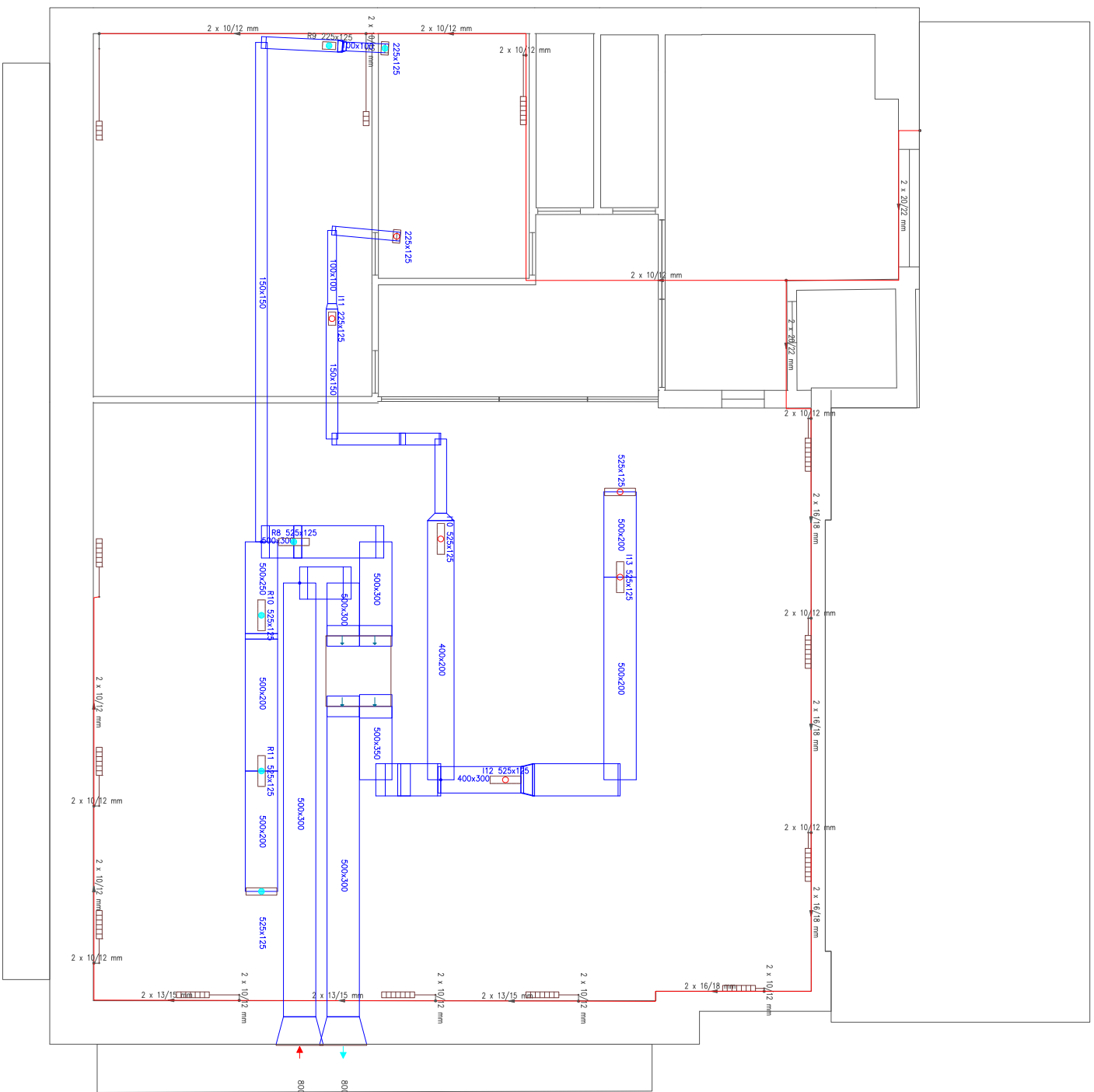
FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO. PLANTA 2.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	RADIADOR ALUMINIO
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	TUBERIA COBRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

7.4

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

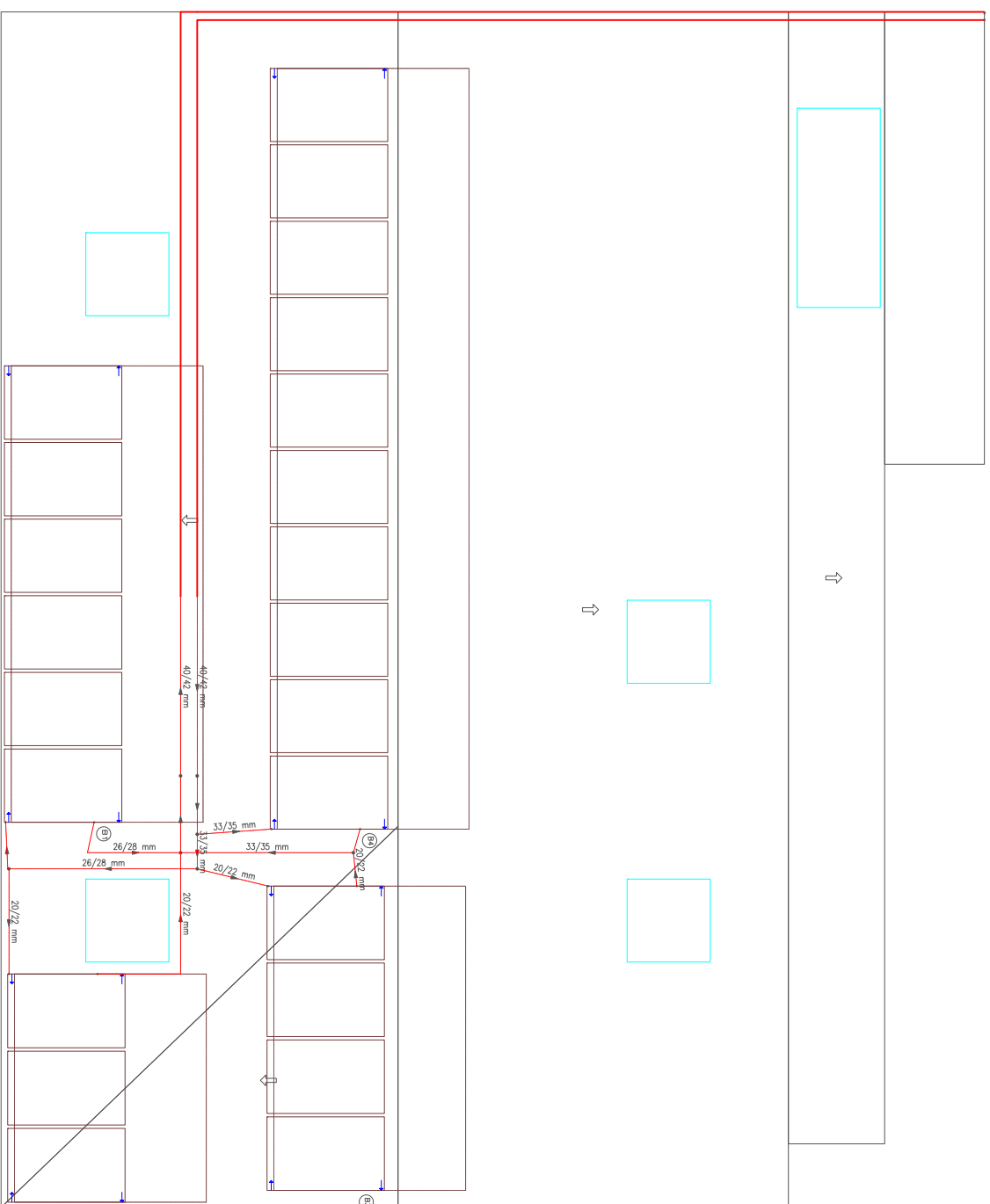
FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO. PLANTA BAJO CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	PLACAS SOLARES BURDEUS
	TUBERÍA COBRE



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

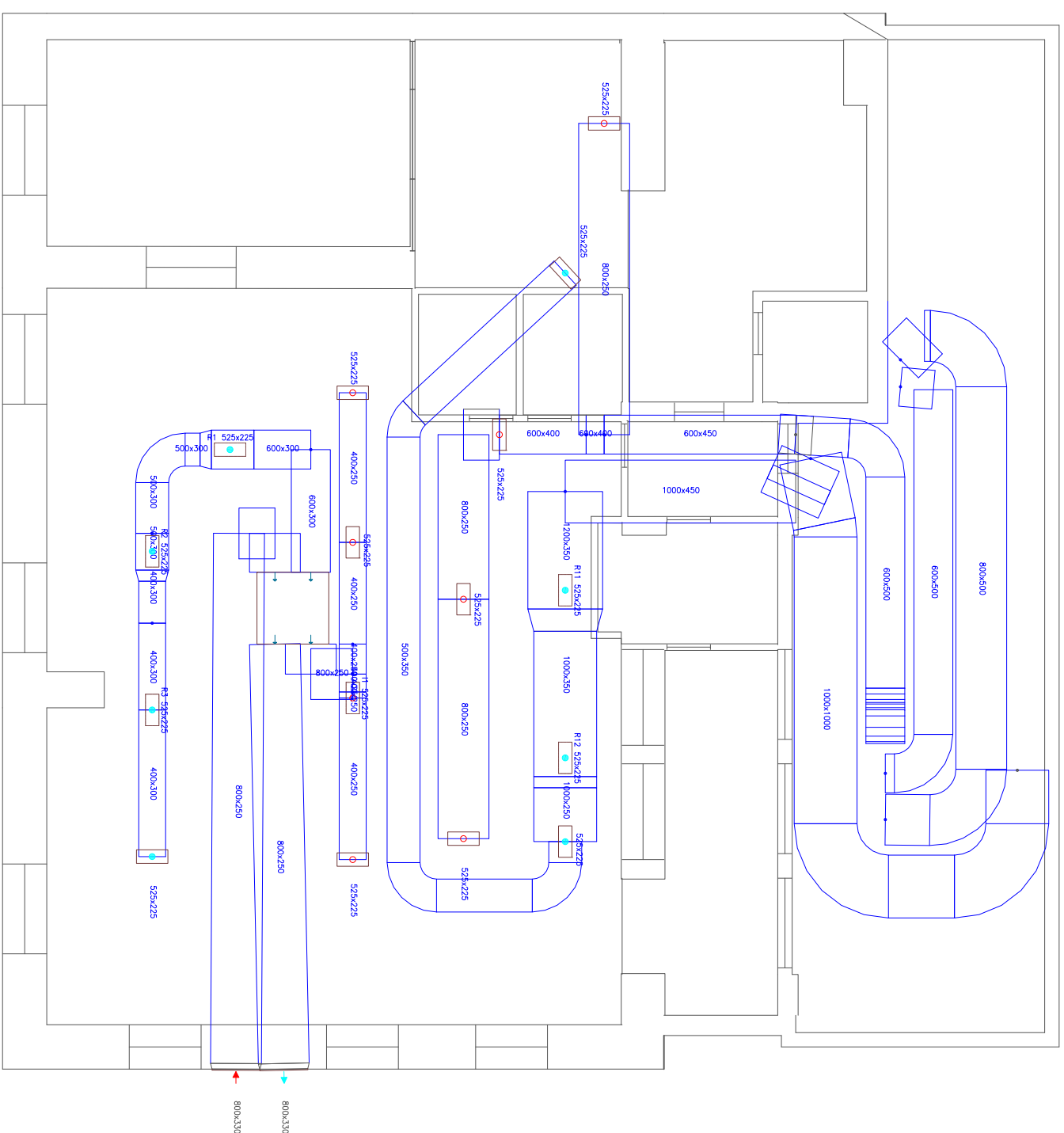
FIRMA:

7.5

ESCALA: 1:100

PLANO: SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO. PLANTA CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

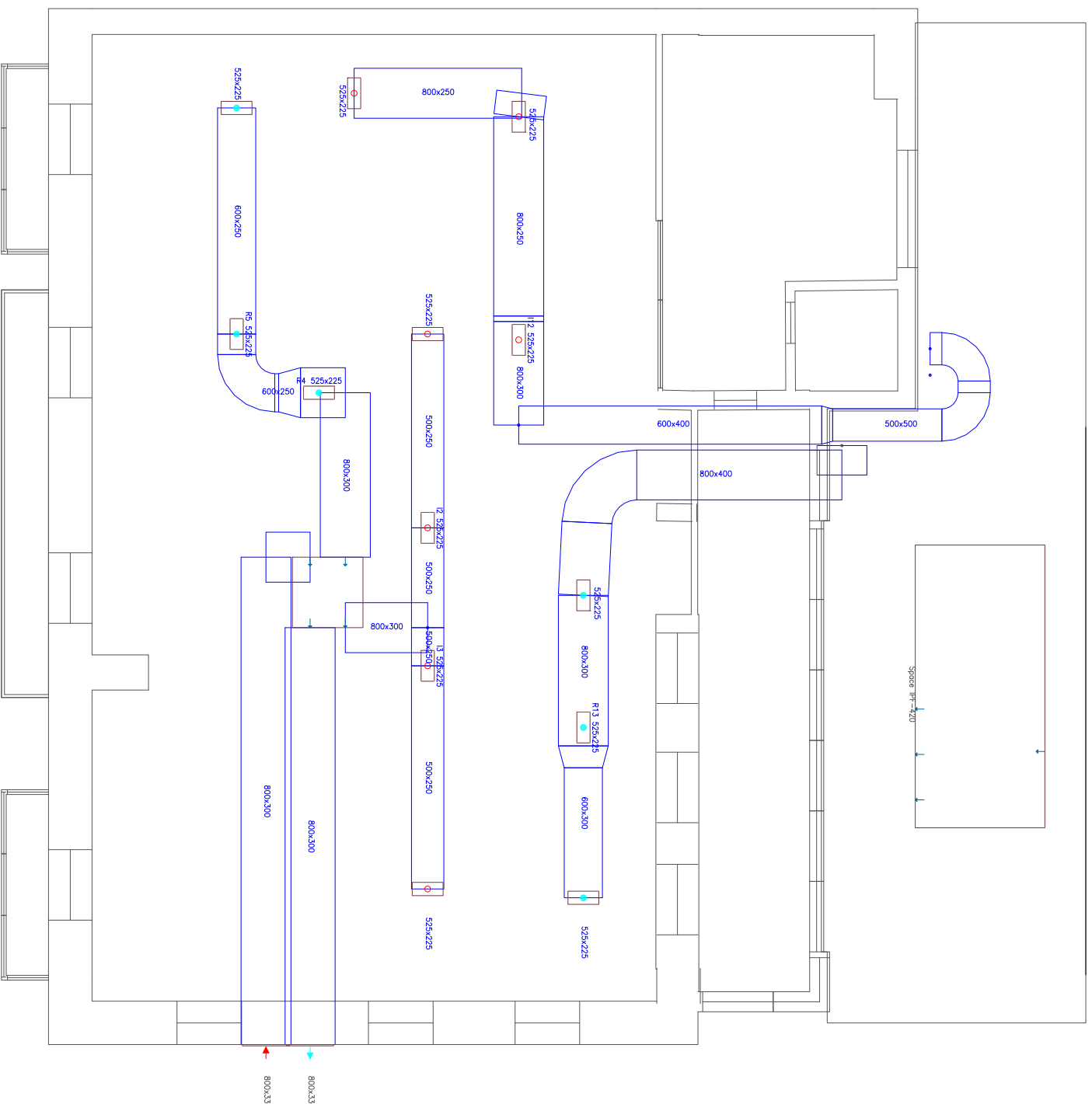
FIRMA:

PLANO Nº:
8.1

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. PLANTA BAJA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	ROOF-TOP CIAT SPACE IPC 420
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

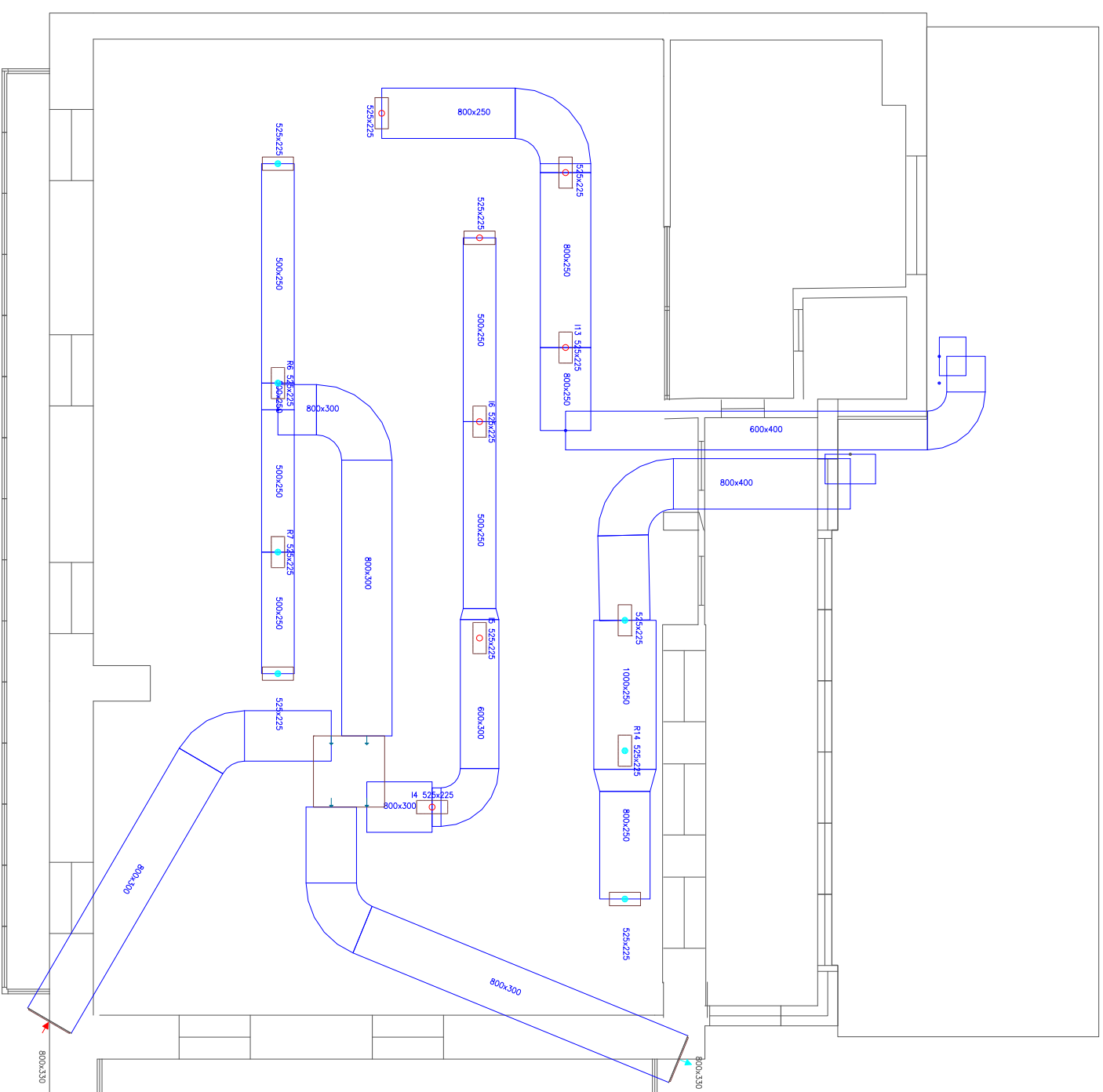
SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)





PLANO Nº:
8.2

FIRMA:

ESCALA: 1:100
FECHA: FEB. 2015

PLANO:
SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. PLANTA 1.



LEYENDA	
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

8.3

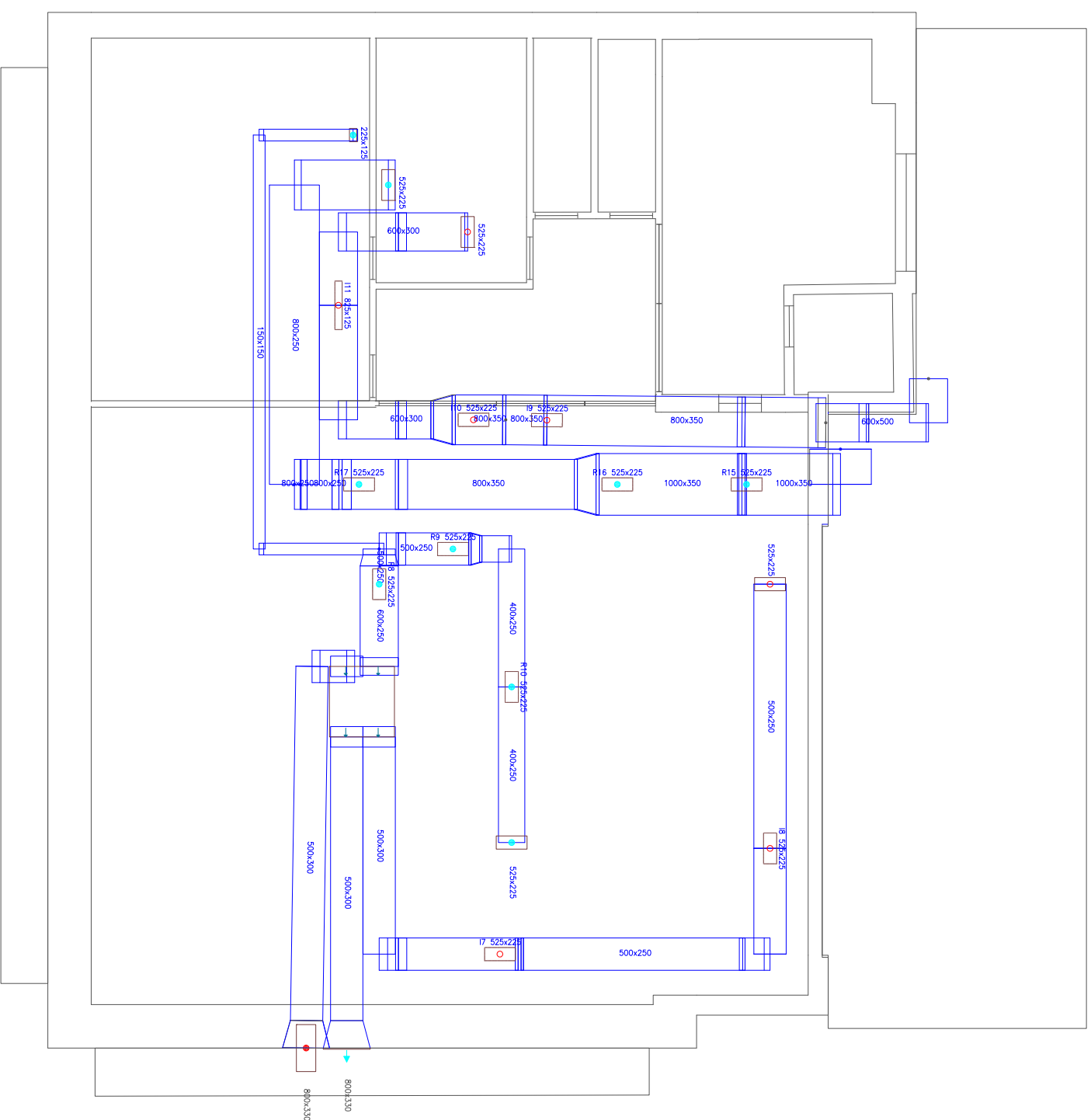
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS





SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

FIRMA:

ESCALA: 1:100
FECHA: FEB. 2015

PLANO:
SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS. PLANTA 2.



LEYENDA	
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

8.4

PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

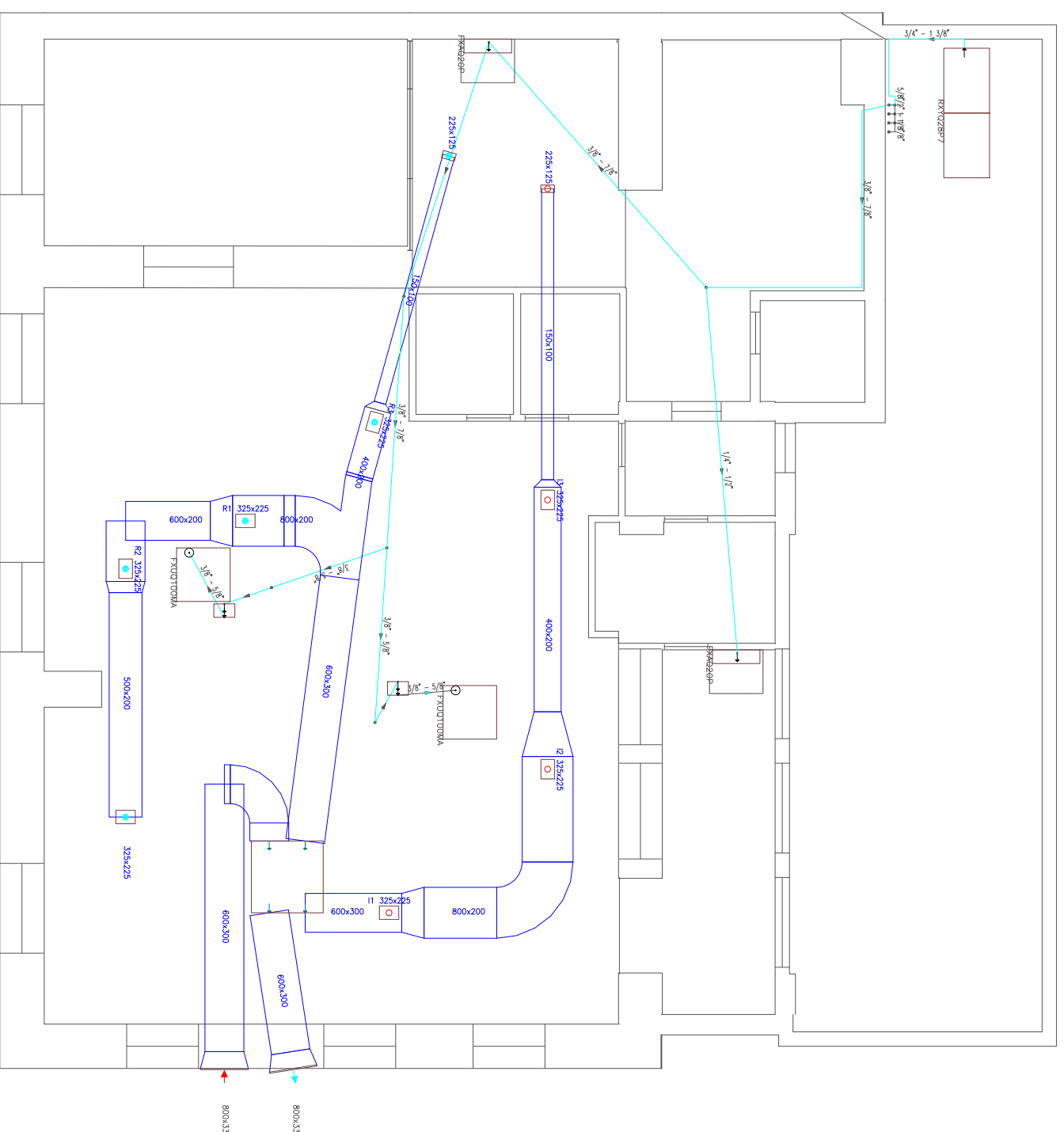
FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100

PLANO: SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS, PLANTA BAJO CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



	UNIDAD EXTERIOR DAIKIN RXYQ28P7
	UNIDAD INTERIOR MURAL
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERÍA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

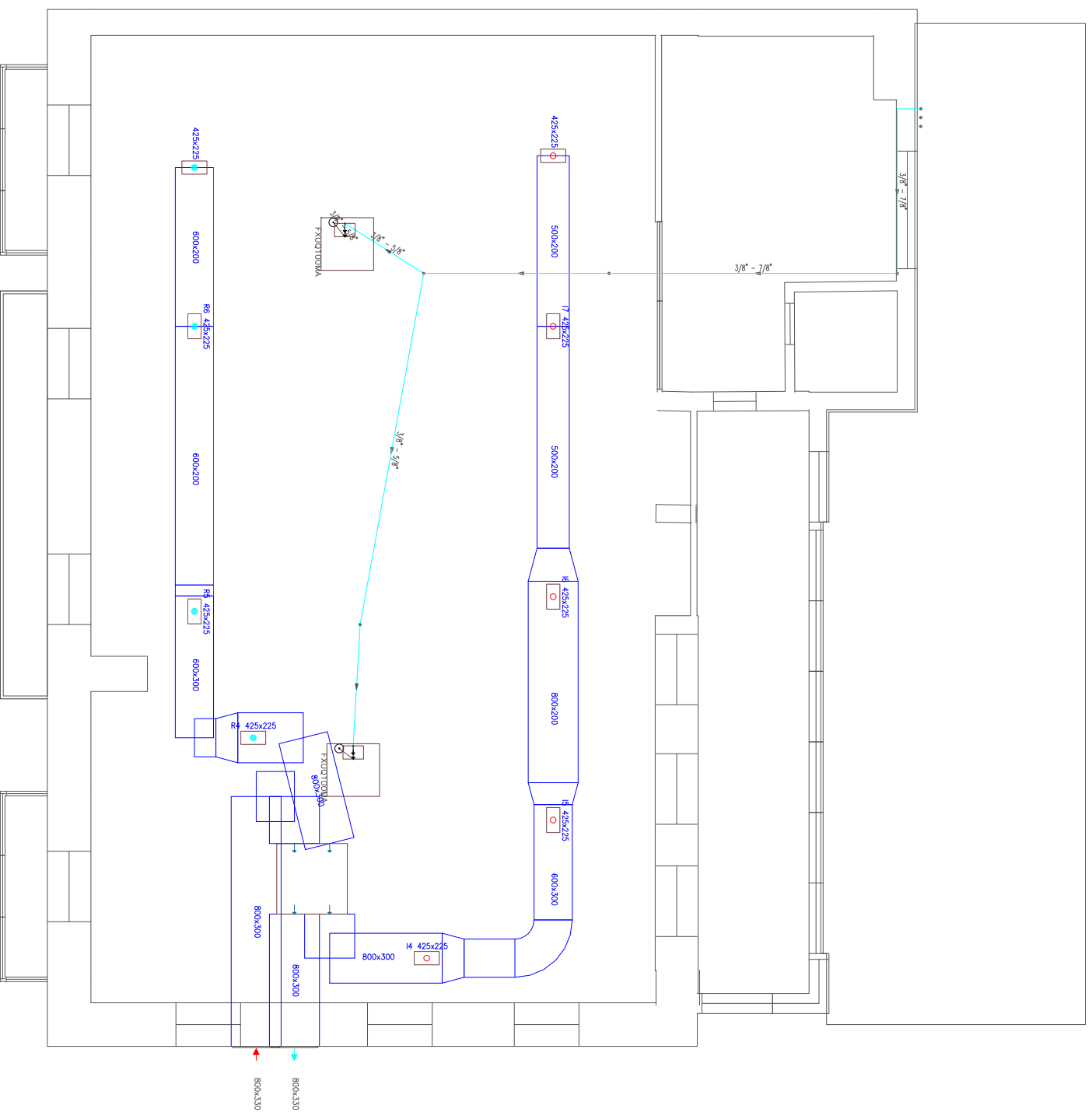
SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

PLANO Nº:
9.1

FIRMA:

ESCALA: 1:100
FECHA: FEB. 2015

PLANO:
SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.
PLANTA BAJA.



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERIA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

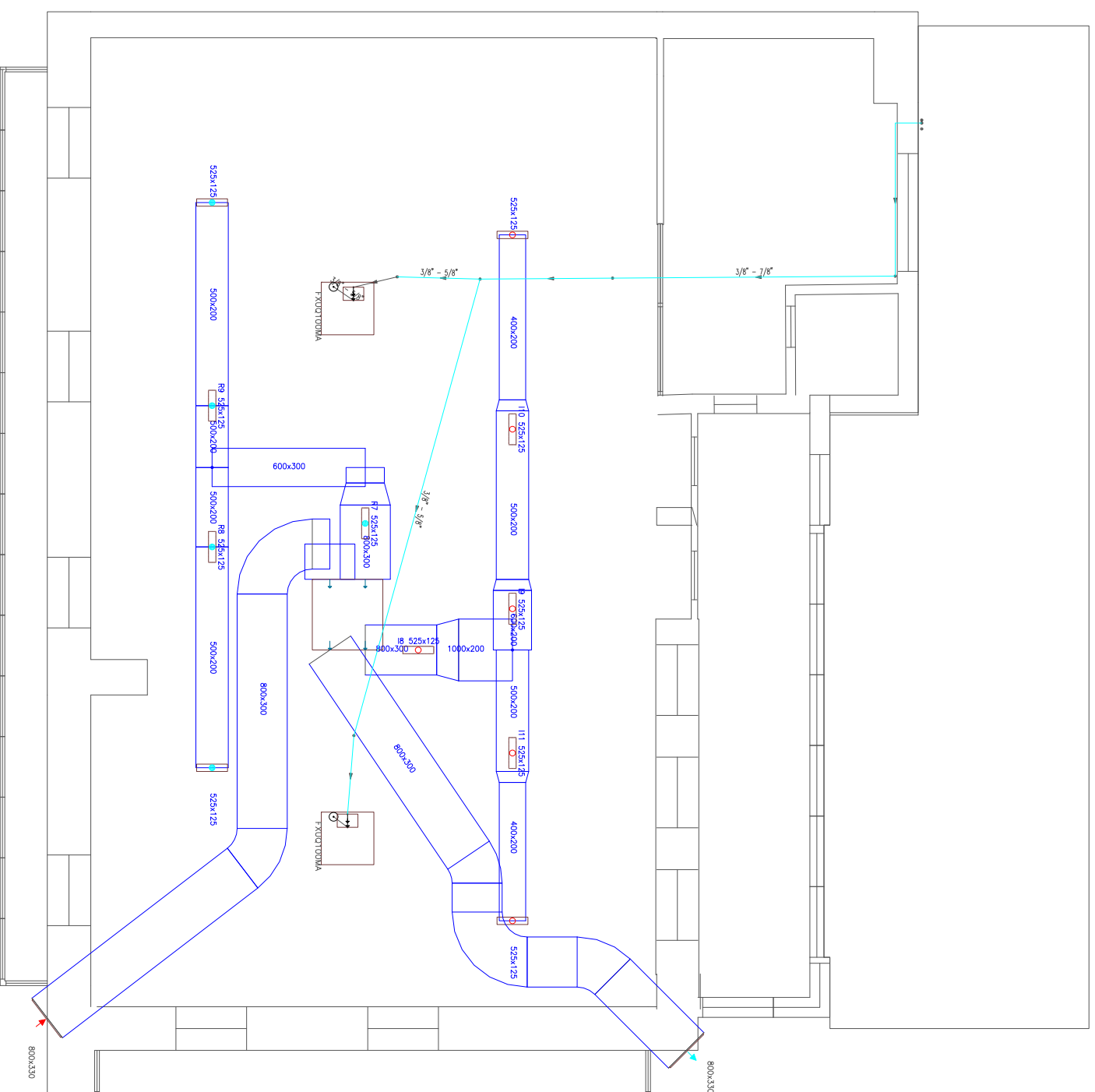
FIRMA:

PLANO Nº:
9.2

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.
PLANTA 1.

FECHA:FEB. 2015



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERÍA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

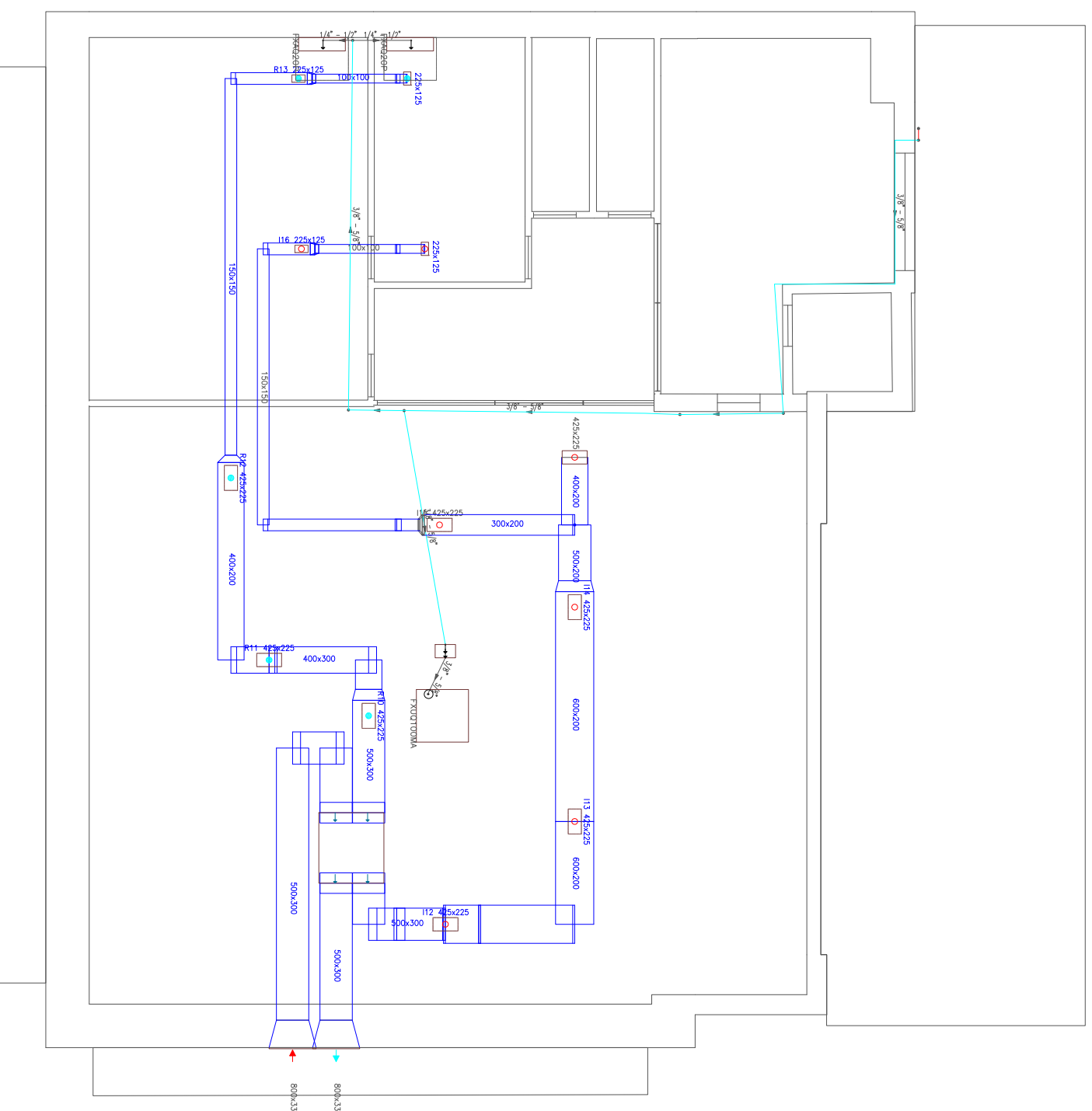
FIRMA:

PLANO Nº:
9.3

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.
PLANTA 2.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR MURAL
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERÍA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

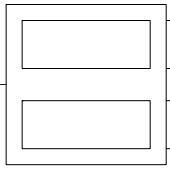
FIRMA:

PLANO Nº:
9.4

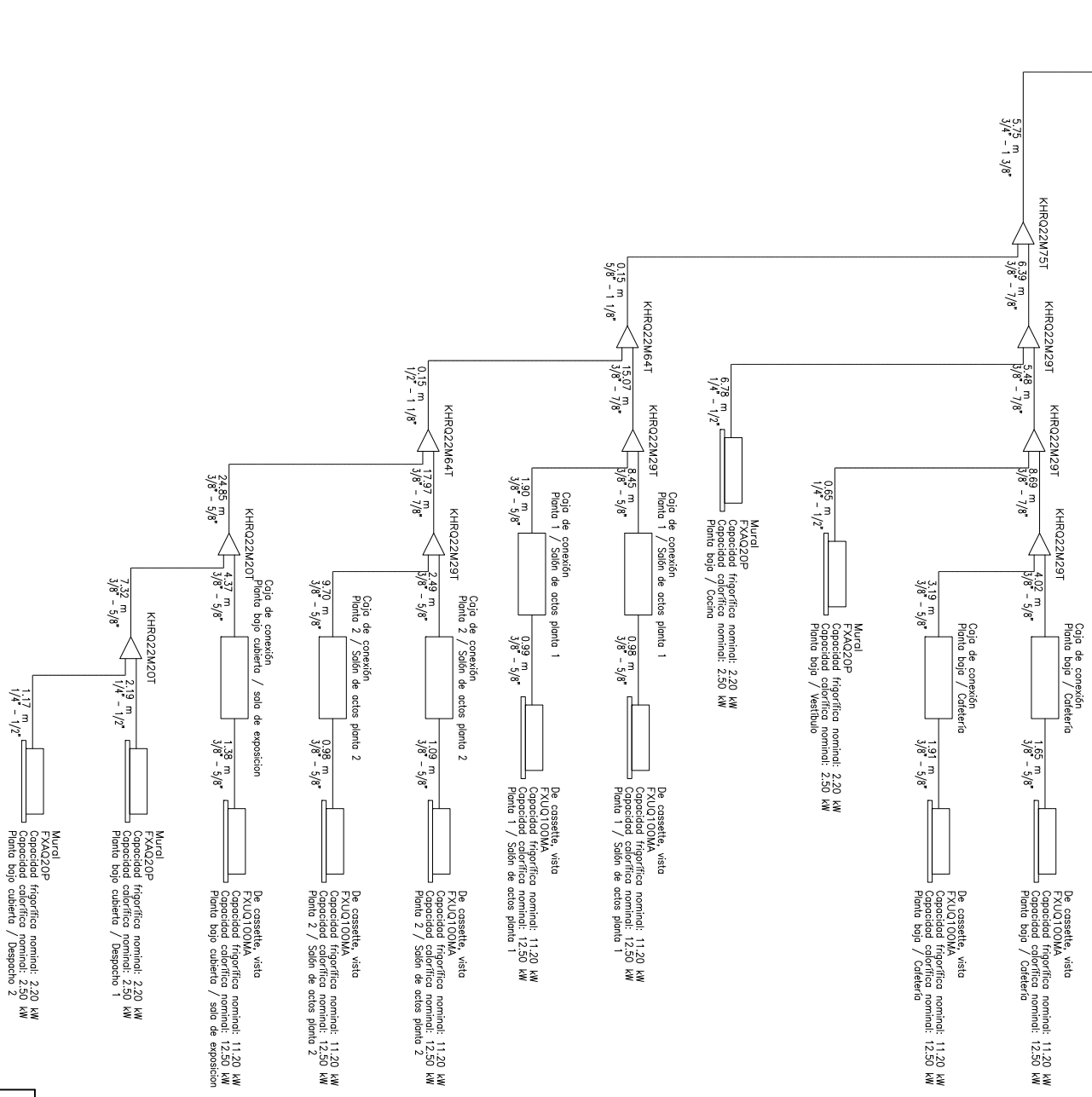
ESCALA: 1:100



PLANO:
SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.
PLANTA BAJO CUBIERTA.

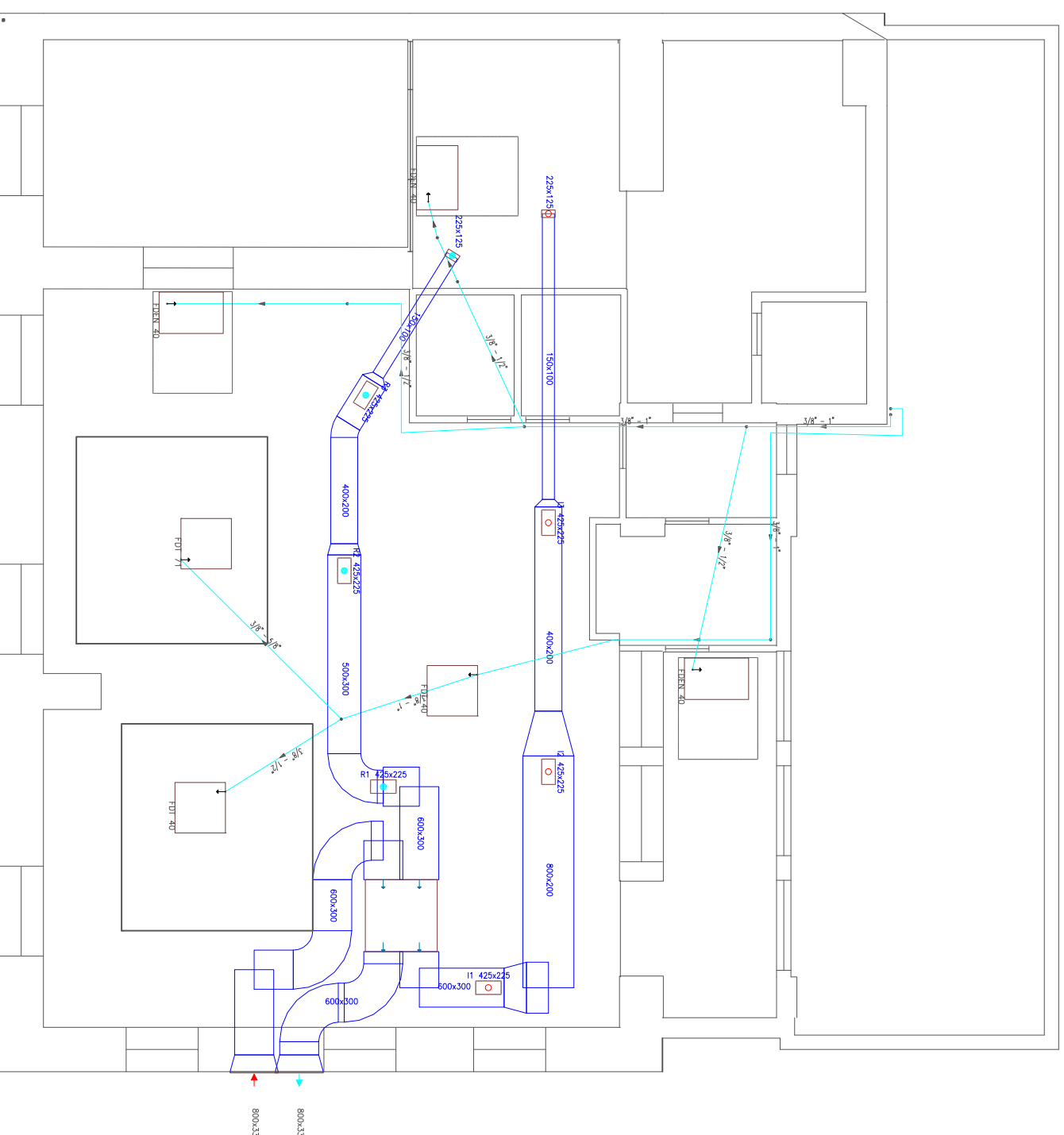
FECHA: FEB. 2015



RXC09B7 (estándar)
 Índice de capacidad: 780
 Combinación: 115 %
 Capacidad frigorífica nominal: 27,00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 27,00 kW
 Carga de refrigerante: 29,80 (20/10, 9/70) kg
 Volumen mínimo obstrucción: 58,35 m³
 Órgano de refrigerante por m²: 0,78 kg/m² (límite práctico <= 0,30 kg/m²)
 Planta baja



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR		 PLANO N.º: 9.5
TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.		
PROMOTOR: E.P.S. FERROL		
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS		
SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)		FIRMA:
ESCALA: S/E	PLANO: SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETTES. ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN.	
FECHA: FEB. 2015		



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR DESCARGA DIRECTA
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERIA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES. PLANTA BAJA.

FECHA: FEB. 2015

PLANO Nº:
10.1

FIRMA:



LEYENDA	
	UNIDAD EXTERIOR MITSUBISHI FDC 250 VS y FDC 200 VS
	UNIDAD INTERIOR DESCARGA DIRECTA
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERIA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE
SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE
CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

10.2

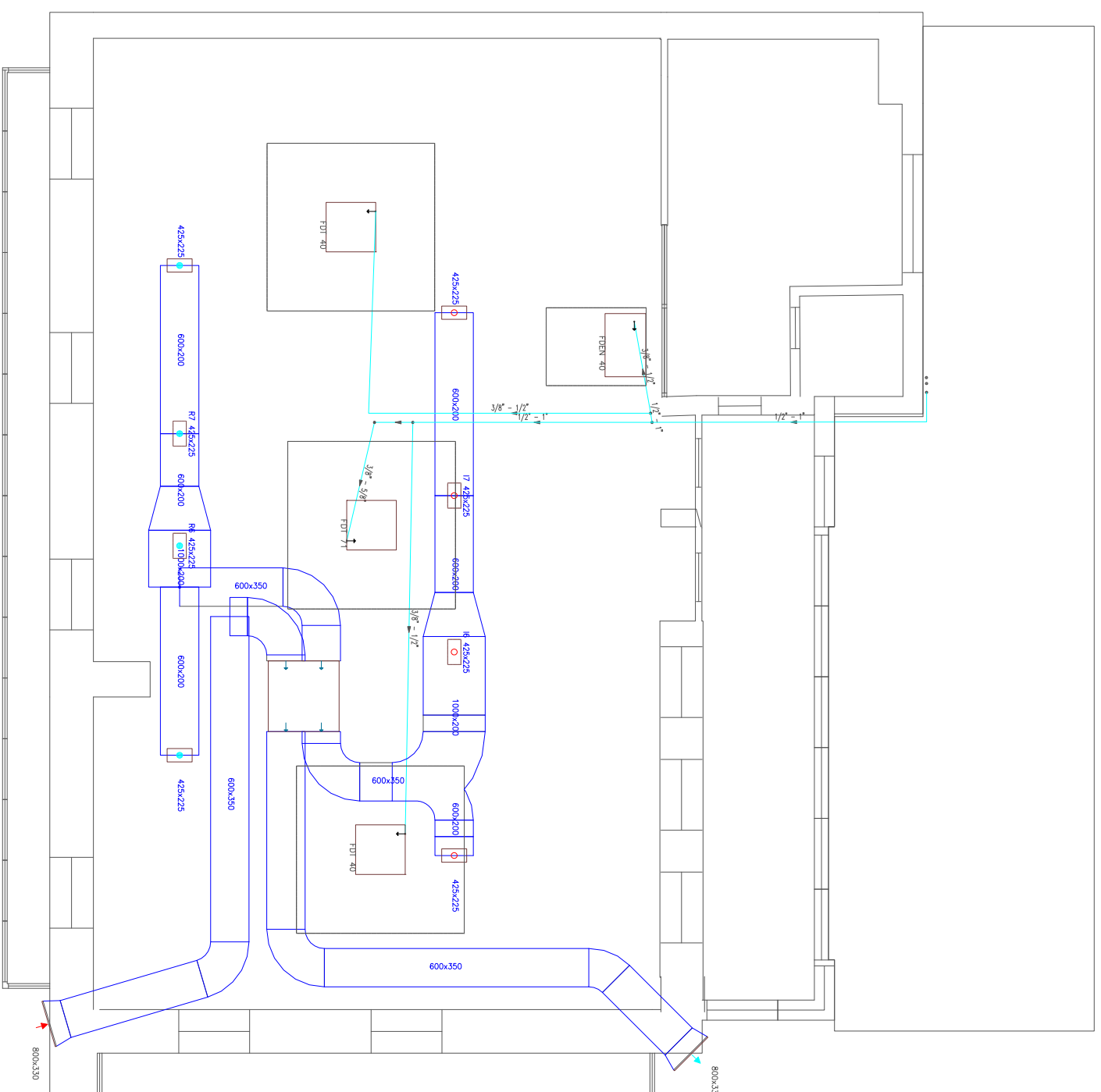
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100
PLANO:
SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE
CASETES. PLANTA 1.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR DESCARGA DIRECTA
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERÍA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PLANO Nº:

10.3

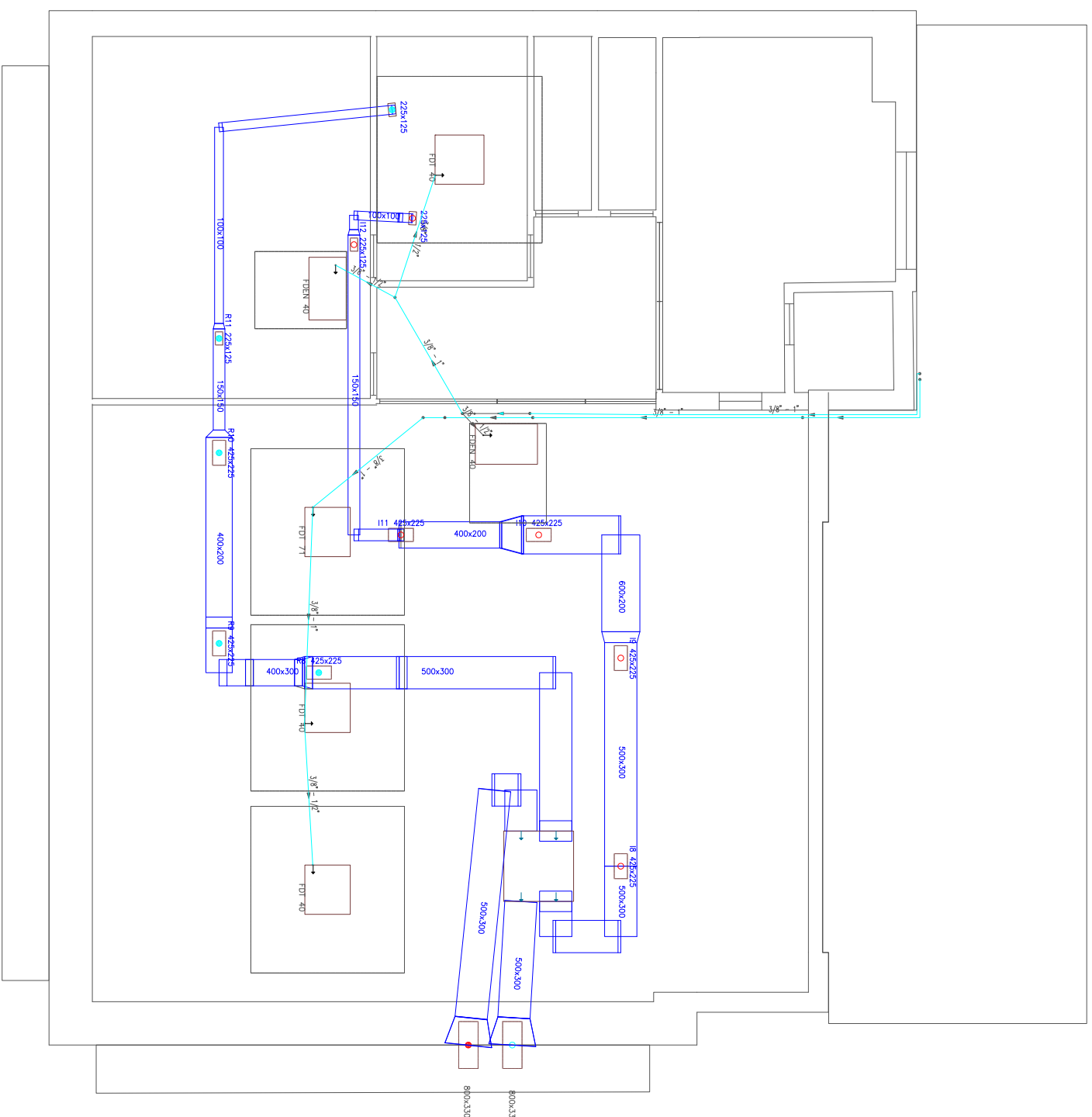
PROMOTOR: E.P.S. FERROL
AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

FIRMA:

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

ESCALA: 1:100
PLANO:
SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE
CASETES. PLANTA 2.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	UNIDAD INTERIOR DESCARGA DIRECTA
	UNIDAD INTERIOR DE CASETE
	TUBERÍA DE COBRE PARA GAS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

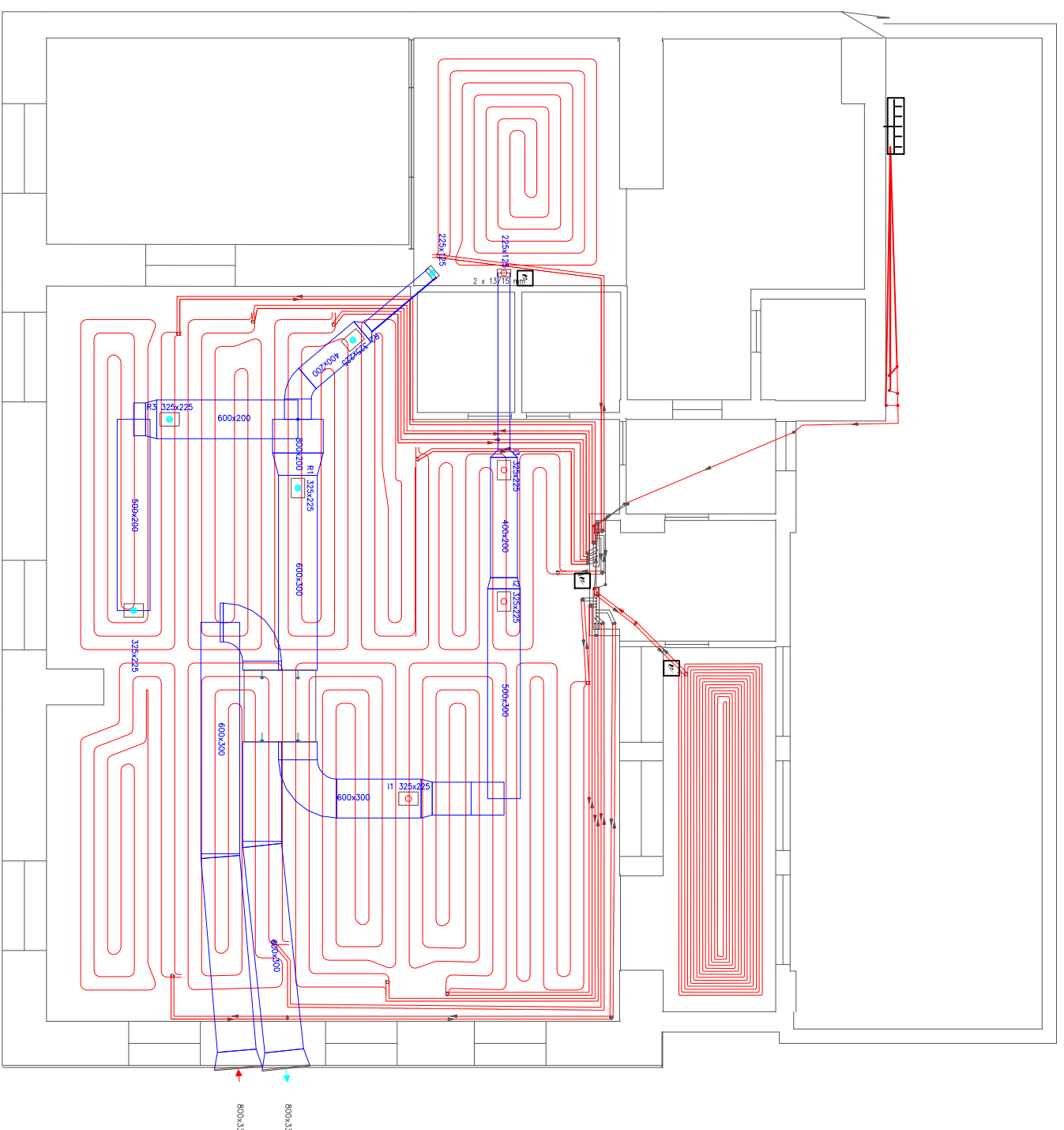
FIRMA:

PLANO Nº:
10.4

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE
CASETES. PLANTA BAJO CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION
	CAJA DE REGISTRO
	TERMOSTATO
	HILLOS ELECTRICOS
	REJILLA DE IMPULSION
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

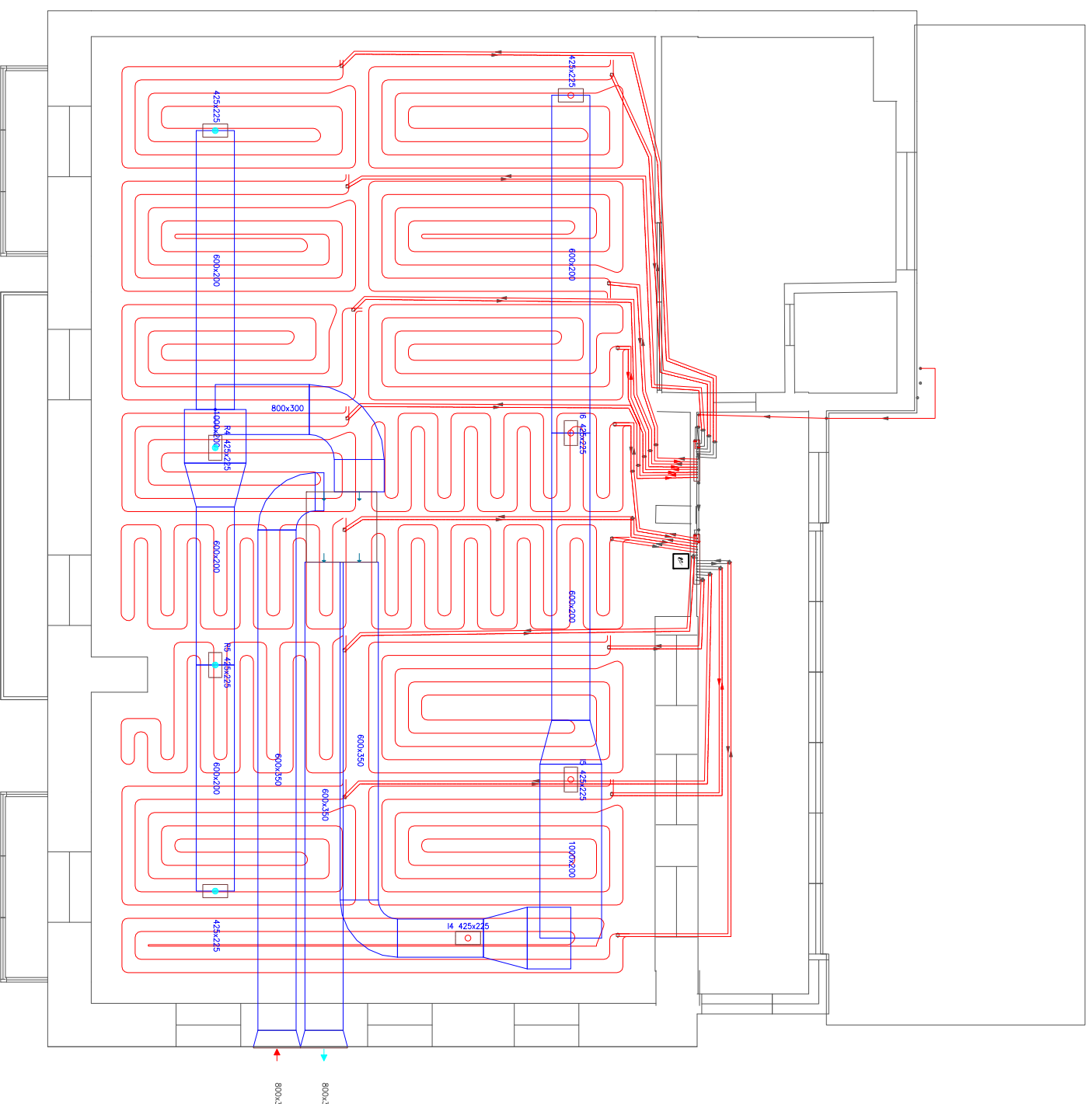
FIRMA:








PLANO Nº:
11.1

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.
PLANTA BAJA.

FECHA: FEB. 2015



	CAJA DE REGISTRO
	TERMOSTATO
	HILLOS ELÉCTRICOS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

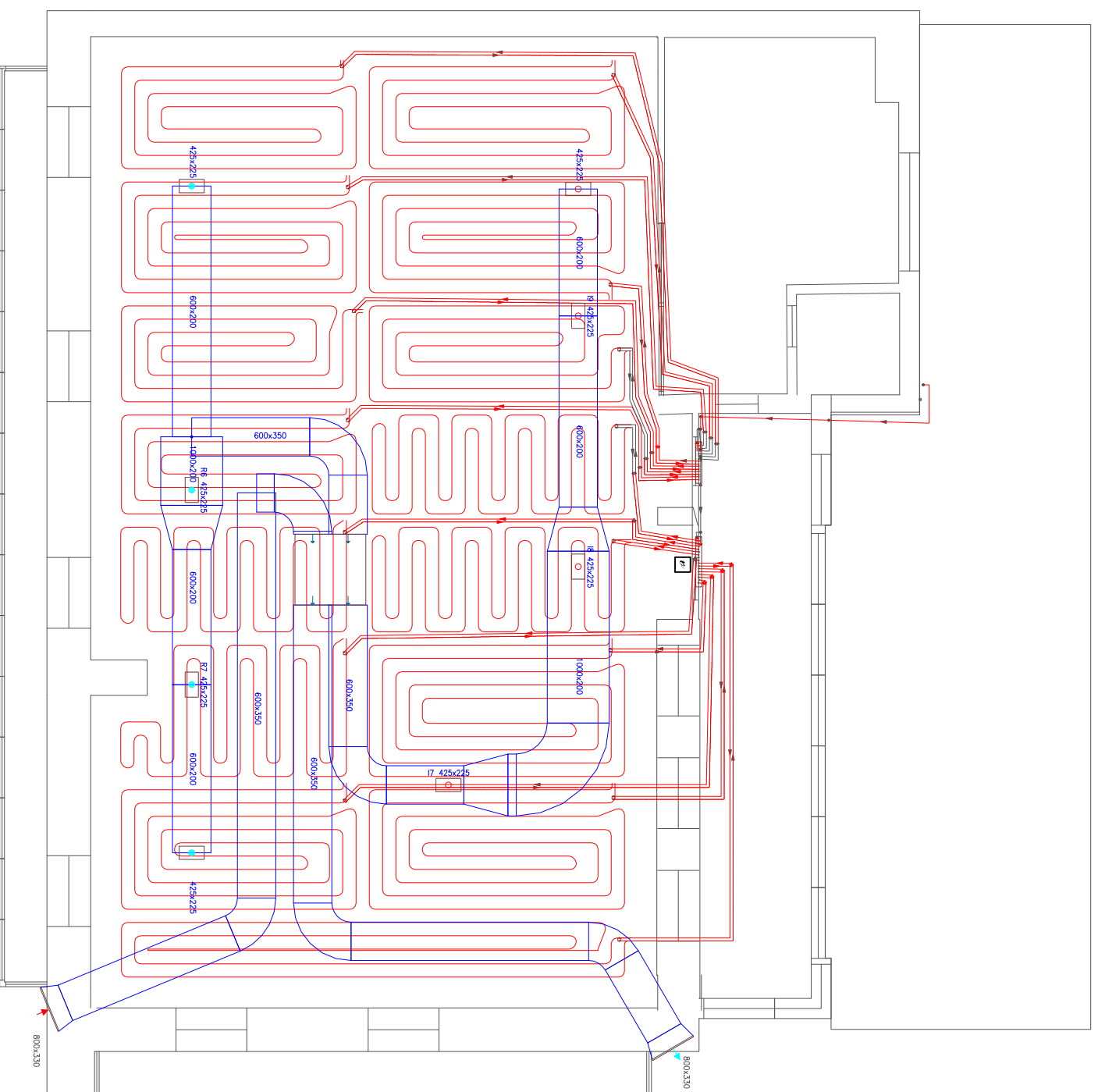
FIRMA:








PLANO Nº:
11.2

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO-
PLANTA 1.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	CAJA DE REGISTRO
	TERMOSTATO
	HILLOS ELÉCTRICOS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

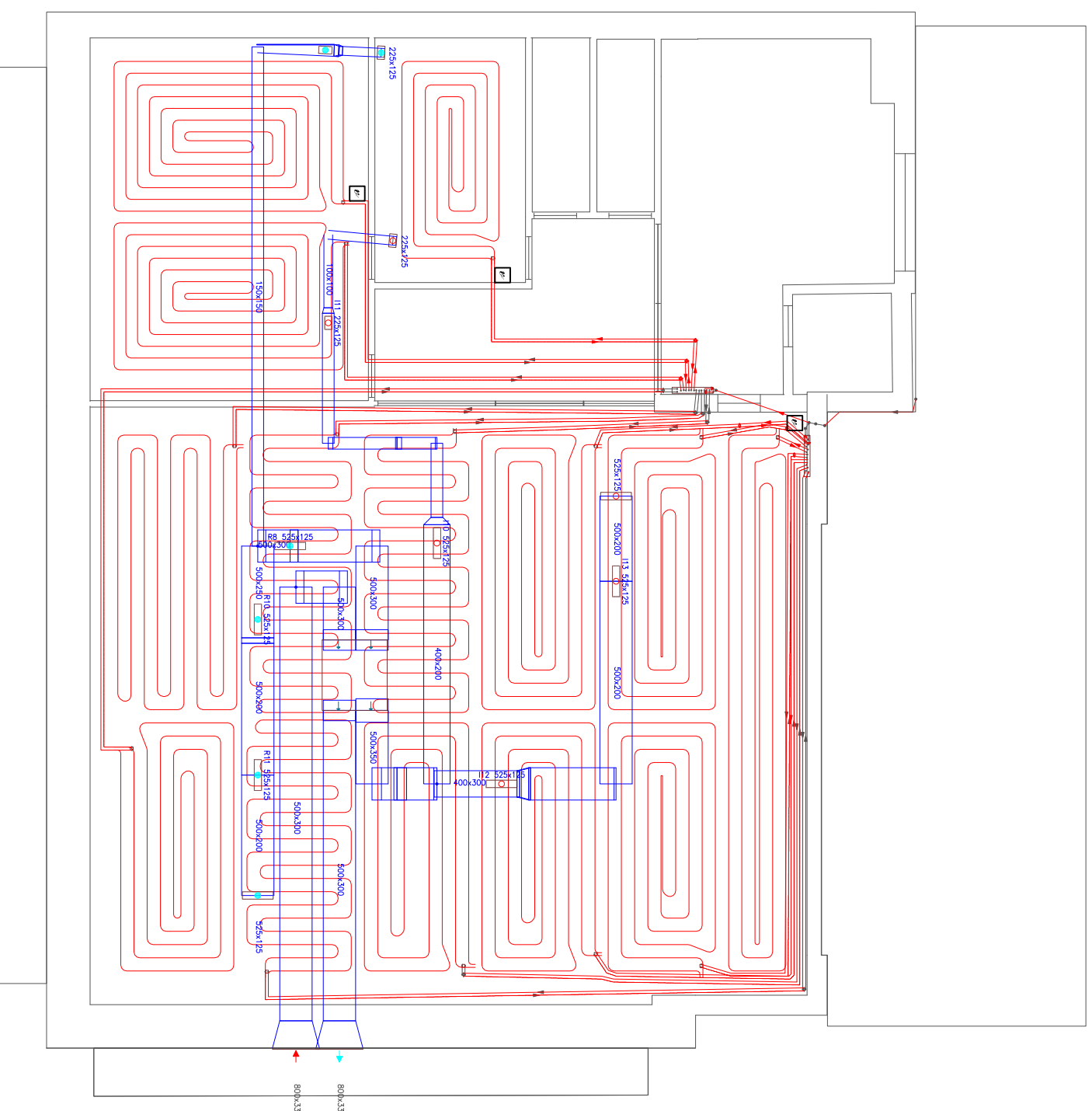
FIRMA:








PLANO Nº:
11.3

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.
PLANTA 2.

FECHA: FEB. 2015



LEYENDA	
	CAJA DE REGISTRO
	TERMOSTATO
	HILLOS ELÉCTRICOS
	REJILLA DE IMPULSIÓN
	REJILLA DE RETORNO
	INTERCAMBIADOR AIRE-AIRE
	CONDUCTO RECTANGULAR



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR



TÍTULO: PROYECTO DE ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

PROMOTOR: E.P.S. FERROL

AUTOR: BASILIO VECINO SANTOS

SITUACIÓN: ESQUINA CALLE MAGDALENA Y CALLE ARCE - FERROL (A CORUÑA)

FIRMA:

PLANO Nº:
11.4

ESCALA: 1:100

PLANO:
SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.
PLANTA BAJO CUBIERTA.

FECHA: FEB. 2015



PLIEGO DE CONDICIONES



Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



ÍNDICE:

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

- 1.1.1.- Disposiciones de carácter general
 - 1.1.1.1.- *Objeto del Pliego de Condiciones*
 - 1.1.1.2.- *Contrato de obra*
 - 1.1.1.3.- *Documentación del contrato de obra*
 - 1.1.1.4.- *Proyecto Arquitectónico*
 - 1.1.1.5.- *Reglamentación urbanística*
 - 1.1.1.6.- *Formalización del Contrato de Obra*
 - 1.1.1.7.- *Jurisdicción competente*
 - 1.1.1.8.- *Responsabilidad del Contratista*
 - 1.1.1.9.- *Accidentes de trabajo*
 - 1.1.1.10.- *Daños y perjuicios a terceros*
 - 1.1.1.11.- *Anuncios y carteles*
 - 1.1.1.12.- *Copia de documentos*
 - 1.1.1.13.- *Suministro de materiales*
 - 1.1.1.14.- *Hallazgos*
 - 1.1.1.15.- *Causas de rescisión del contrato de obra*
 - 1.1.1.16.- *Omisiones: Buena fe*
- 1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares
 - 1.1.2.1.- *Accesos y vallados*
 - 1.1.2.2.- *Replanteo*
 - 1.1.2.3.- *Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos*
 - 1.1.2.4.- *Orden de los trabajos*
 - 1.1.2.5.- *Facilidades para otros contratistas*
 - 1.1.2.6.- *Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor*
 - 1.1.2.7.- *Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto*
 - 1.1.2.8.- *Prórroga por causa de fuerza mayor*
 - 1.1.2.9.- *Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra*
 - 1.1.2.10.- *Trabajos defectuosos*
 - 1.1.2.11.- *Vicios ocultos*
 - 1.1.2.12.- *Procedencia de materiales, aparatos y equipos*
 - 1.1.2.13.- *Presentación de muestras*
 - 1.1.2.14.- *Materiales, aparatos y equipos defectuosos*
 - 1.1.2.15.- *Gastos ocasionados por pruebas y ensayos*
 - 1.1.2.16.- *Limpieza de las obras*
 - 1.1.2.17.- *Obras sin prescripciones explícitas*
- 1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas



- 1.1.3.1.- *Consideraciones de carácter general*
- 1.1.3.2.- *Recepción provisional*
- 1.1.3.3.- *Documentación final de la obra*
- 1.1.3.4.- *Medición definitiva y liquidación provisional de la obra*
- 1.1.3.5.- *Plazo de garantía*
- 1.1.3.6.- *Conservación de las obras recibidas provisionalmente*
- 1.1.3.7.- *Recepción definitiva*
- 1.1.3.8.- *Prórroga del plazo de garantía*
- 1.1.3.9.- *Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida*
- 1.2.- *Disposiciones Facultativas*
 - 1.2.1.- *Definición y atribuciones de los agentes de la edificación*
 - 1.2.1.1.- *El Promotor*
 - 1.2.1.2.- *El Proyectista*
 - 1.2.1.3.- *El Constructor o Contratista*
 - 1.2.1.4.- *El Director de Obra*
 - 1.2.1.5.- *El Director de la Ejecución de la Obra*
 - 1.2.1.6.- *Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*
 - 1.2.1.7.- *Los suministradores de productos*
 - 1.2.2.- *Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)*
 - 1.2.3.- *Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97*
 - 1.2.4.- *Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/08.*
 - 1.2.5.- *La Dirección Facultativa*
 - 1.2.6.- *Visitas facultativas*
 - 1.2.7.- *Obligaciones de los agentes intervinientes*
 - 1.2.7.1.- *El Promotor*
 - 1.2.7.2.- *El Proyectista*
 - 1.2.7.3.- *El Constructor o Contratista*
 - 1.2.7.4.- *El Director de Obra*
 - 1.2.7.5.- *El Director de la Ejecución de la Obra*
 - 1.2.7.6.- *Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*
 - 1.2.7.7.- *Los suministradores de productos*
 - 1.2.7.8.- *Los propietarios y los usuarios*
 - 1.2.8.- *Documentación final de obra: Libro del Edificio*
 - 1.2.8.1.- *Los propietarios y los usuarios*
- 1.3.- *Disposiciones Económicas*
 - 1.3.1.- *Definición*
 - 1.3.2.- *Contrato de obra*
 - 1.3.3.- *Criterio General*
 - 1.3.4.- *Fianzas*



PLIEGO DE CONDICIONES

- 1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
- 1.3.4.2.- Devolución de las fianzas
- 1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
- 1.3.5.- De los precios
 - 1.3.5.1.- Precio básico
 - 1.3.5.2.- Precio unitario
 - 1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - 1.3.5.4.- Precios contradictorios
 - 1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios
 - 1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - 1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados
 - 1.3.5.8.- Acopio de materiales
- 1.3.6.- Obras por administración
- 1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos
 - 1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras
 - 1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones
 - 1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas
 - 1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
 - 1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados
 - 1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
- 1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas
 - 1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
 - 1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor
- 1.3.9.- Varios
 - 1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
 - 1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas
 - 1.3.9.3.- Seguro de las obras
 - 1.3.9.4.- Conservación de la obra
 - 1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor
 - 1.3.9.6.- Pago de arbitrios
- 1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía
- 1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra
- 1.3.12.- Liquidación económica de las obras
- 1.3.13.- Liquidación final de la obra

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 2.1.- Prescripciones sobre los materiales
 - 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)
 - 2.1.2.- Aislantes e impermeabilizantes



2.1.2.1.- Aislantes de lana mineral

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

2.2.1.- Instalaciones:

2.2.1.1.- Sistema hidrónico de caldera a gas con radiadores.

2.2.1.2.- Sistema hidrónico de caldera a gas con radiadores y aporte solar térmico.

2.2.1.3.- Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.

2.2.1.4.- Sistema VRV de distribución mediante casetes.

2.2.1.5.- Sistema multi-splits de distribución mediante casetes.

2.2.1.6.- Sistema de suelo radiante eléctrico.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.



1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios



a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se



consigne el Contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los



PLIEGO DE CONDICIONES

que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.



- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
- a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los



PLIEGO DE CONDICIONES

trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.



- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Aviso previo a la Autoridad laboral competente efectuado por el Promotor.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus



PLIEGO DE CONDICIONES

respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.



PLIEGO DE CONDICIONES

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas,



marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

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



1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a 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 Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días



PLIEGO DE CONDICIONES

siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo



que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.



1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición y atribuciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las



Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de



PLIEGO DE CONDICIONES

las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/08.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha



misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la



PLIEGO DE CONDICIONES

responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para



PLIEGO DE CONDICIONES

facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente



PLIEGO DE CONDICIONES

justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar



PLIEGO DE CONDICIONES

aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la



documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recalcado del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las



PLIEGO DE CONDICIONES

unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el



Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y



PLIEGO DE CONDICIONES

replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.



PLIEGO DE CONDICIONES

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso,



establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.



1.3.- Disposiciones Económicas

Se registrarán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.



- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. 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 y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales,



tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.



PLIEGO DE CONDICIONES

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- 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.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada



una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comuniquen fehacientemente al Director de Obra. 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 hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el



Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

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 propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que



tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. 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 parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.



1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea 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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 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 Director de obra 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 presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.



PLIEGO DE CONDICIONES

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos 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 maquinaria 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 Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su



ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el



PLIEGO DE CONDICIONES

contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.



PLIEGO DE CONDICIONES

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra



PLIEGO DE CONDICIONES

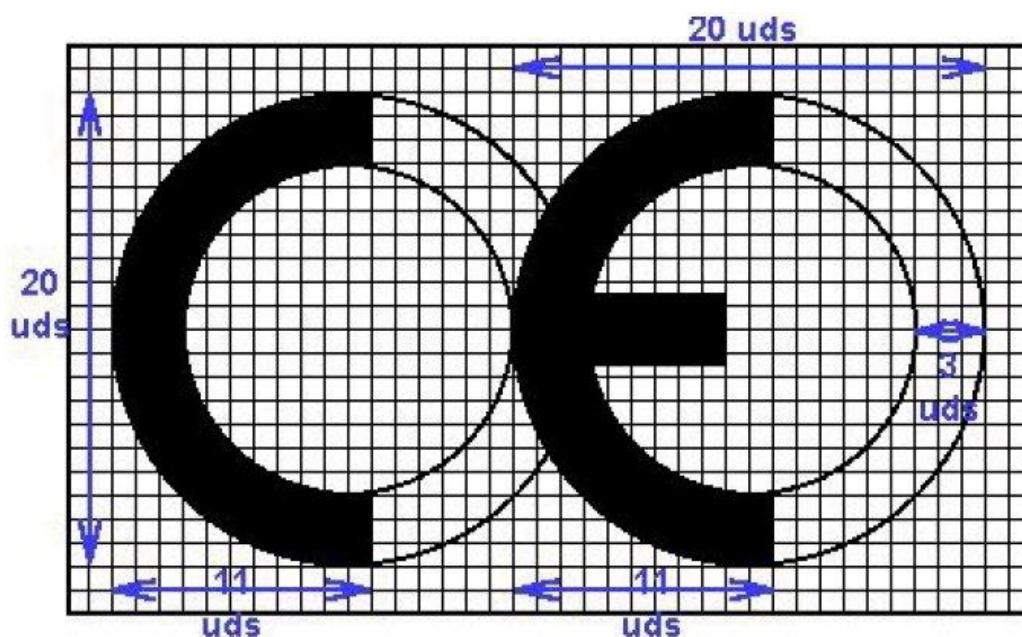
están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante




PLIEGO DE CONDICIONES

- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).



PLIEGO DE CONDICIONES

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.2.1.- Aislantes de lana mineral

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.



2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.2.2.- Imprimadores bituminosos

2.1.2.2.1.- Condiciones de suministro

- Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

2.1.2.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
 - La identificación del fabricante o marca comercial.
 - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
 - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
 - El sello de calidad, en su caso.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.2.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.



2.1.2.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipos B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.3.- Instalaciones

2.1.3.1.- Tubos de cobre

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocado.

- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.



NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada



PLIEGO DE CONDICIONES

momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.



**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS
MISMAS.**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.



ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.



PLIEGO DE CONDICIONES

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado



y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO).

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Instalaciones

2.2.1.1.- Sistema hidrónico de caldera a gas con radiadores.

Unidad de obra ICG231: Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnosis de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

DEL CONTRATISTA.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo, colocación, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm



PLIEGO DE CONDICIONES

de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010a: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICS010b: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a.

Unidad de obra ICS010c: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a

Unidad de obra ICS010d: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por



PLIEGO DE CONDICIONES

tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a

Unidad de obra ICS010e: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010f: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las



correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010e

Unidad de obra ICS010: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010e.

Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en



este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.



Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS040: Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS080: Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040a: Radiador de aluminio inyectado, con 366,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema



bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 366,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040b: Radiador de aluminio inyectado, con 489,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 489,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente,



PLIEGO DE CONDICIONES

compuesto de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040c: Radiador de aluminio inyectado, con 611,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 611,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040d: Radiador de aluminio inyectado, con 733,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 733,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.



Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040e: Radiador de aluminio inyectado, con 856,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 856,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040f: Radiador de aluminio inyectado, con 978,4 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 978,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICE040g: Radiador de aluminio inyectado, con 1100,7 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1100,7 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040h: Radiador de aluminio inyectado, con 1223 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1223 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040i: Radiador de aluminio inyectado, con 1564,2 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1564,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040: Radiador de aluminio inyectado, con 1706,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1706,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con



PLIEGO DE CONDICIONES

un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/ (mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto



rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con



PLIEGO DE CONDICIONES

lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050f: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto



rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas



PLIEGO DE CONDICIONES

de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y



conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a

2.2.1.2.- Sistema hidrónico de caldera a gas con radiadores y aporte solar térmico.

Unidad de obra ICG231: Caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE

OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

DEL CONTRATISTA.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo, colocación, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención.



PLIEGO DE CONDICIONES

Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010a: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro,



PLIEGO DE CONDICIONES

empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICS010b: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a.

Unidad de obra ICS010c: Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a

Unidad de obra ICS010d: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por



PLIEGO DE CONDICIONES

tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010a

Unidad de obra ICS010e: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010f: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las



correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010e

Unidad de obra ICS010: Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010e.

Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en



este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.



Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS040: Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS080: Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040a: Radiador de aluminio inyectado, con 366,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema



bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 366,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICE040b: Radiador de aluminio inyectado, con 489,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 489,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente,



PLIEGO DE CONDICIONES

compuesto de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040c: Radiador de aluminio inyectado, con 611,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 611,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040d: Radiador de aluminio inyectado, con 733,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 733,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.



Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040e: Radiador de aluminio inyectado, con 856,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 856,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040f: Radiador de aluminio inyectado, con 978,4 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 978,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICE040g: Radiador de aluminio inyectado, con 1100,7 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1100,7 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040h: Radiador de aluminio inyectado, con 1223 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1223 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040i: Radiador de aluminio inyectado, con 1564,2 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1564,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICE040: Radiador de aluminio inyectado, con 1706,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1706,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICE040a

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con



PLIEGO DE CONDICIONES

un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto



rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con



PLIEGO DE CONDICIONES

lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050f: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto



rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas



PLIEGO DE CONDICIONES

de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y



conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a.

Materiales del aporte solar térmico.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.



DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010a: Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S., formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010b: Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con



PLIEGO DE CONDICIONES

pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010c: Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010b

Unidad de obra ICS010d: Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación **CTE. DB HS Salubridad.**

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010b

Unidad de obra ICS010: Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 40/42 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con



PLIEGO DE CONDICIONES

aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS010b

Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocada superficialmente.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay



espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS040a: Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



PLIEGO DE CONDICIONES

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS040: Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICS040a

Unidad de obra ICS050: Interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 5 m², 250 kW, de suelo, modelo MV-3000-SB "BUDERUS", 3000 l, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 5 m², 250 kW, de suelo, modelo MV-3000-SB "BUDERUS", 3000 l, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm, aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, de 80 mm de espesor, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS080: Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS085: Contador térmico, para caudal nominal 3 m³/h, formado por: calorímetro por ultrasonidos; pantalla digital.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de contador térmico, para caudal nominal 3 m³/h, formado por: calorímetro por ultrasonidos; pantalla digital para información de la energía térmica consumida, consumo acumulado de agua, número de horas de funcionamiento, temperaturas y caudal instantáneo; puerto óptico para lectura/programación; 2 sondas de temperatura Pt 500; calendario y registrador de datos; lectura óptica de registros y 2 entradas de impulsos para contadores de A.C.S. incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICB010a: Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.



MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre metales de distinto potencial.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbadora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbadores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado



del circuito.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se mantendrán taponados los captadores hasta su puesta en funcionamiento.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICB010b: Captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbadora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbadores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICB010a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICB010c: Captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbadora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbadores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICB010a

Unidad de obra ICB010: Captador solar térmico formado por batería de 10 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 10 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K²,



PLIEGO DE CONDICIONES

según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbidora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbedores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICB010a

Unidad de obra ICX025: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobret temperatura del captador, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.1.3.- Sistema VAV (Roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire.

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.



FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 825x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 825x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0,



PLIEGO DE CONDICIONES

con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no



PLIEGO DE CONDICIONES

metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos



PLIEGO DE CONDICIONES

(con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.



PLIEGO DE CONDICIONES

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.



FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexión con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a

Unidad de obra ICV100: Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de



PLIEGO DE CONDICIONES

cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 11 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Incluso accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.1.4.- Sistemas VRV de distribución mediante casete.

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica $0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,032 \text{ W/(mK)}$. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.



**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS
MISMAS.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050f: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a



Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexión con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a

Unidad de obra ICN010a: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma



elastomérica de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios.

Vaciado para su carga.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

No presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN010b: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de



11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010c: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010d: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de



11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010e: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010f: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma



elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010g: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICN010: Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 3/8" de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma



elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 3/8" de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN010a

Unidad de obra ICY200: Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ20P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ20P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 16 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 24 W, presión sonora a velocidad baja 0 dBA, caudal de aire a velocidad alta 450 m³/h, de 290x795x230 mm (de perfil bajo), peso 11 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618. Totalmente montada, conexionada y puesta en



marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexión del equipo a las líneas frigoríficas. Conexión del equipo a la red eléctrica. Conexión del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICY216: Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de casete, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ100MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 11,2 kW, potencia calorífica nominal 12,5 kW, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W, caja de conexión para unidad de aire acondicionado de casete vista, modelo BEVQ100MA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de casete, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ100MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de



PLIEGO DE CONDICIONES

bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 289 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 269 W, presión sonora a velocidad baja 38 dBA, caudal de aire a velocidad alta 1740 m³/h, de 230x895x895 mm (de perfil bajo), peso 31 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro, filtro de aire de succión y toma de aire exterior, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W, caja de conexión para unidad de aire acondicionado de casete vista, modelo BEVQ100MA. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY200

Unidad de obra ICY250: Combinación de unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ28P7 "DAIKIN", formada por una unidad RXYQ12P7 y una unidad RXYQ16P7, potencia frigorífica nominal 77 kW, potencia calorífica nominal 88 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de combinación de unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ28P7 "DAIKIN", formada por una unidad RXYQ12P7 y una unidad RXYQ16P7, potencia frigorífica nominal 77 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 88 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 45 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente



PLIEGO DE CONDICIONES

sellados, control Inverter, 1680x2170x765 mm, peso 565 kg, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 424 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m), bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado), tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexiada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY200

Unidad de obra ICY260a: Derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M20T "DAIKIN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M20T "DAIKIN". Totalmente montada y conexiada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Conexiada.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICY260b: Derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M29T "DAIKIN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M29T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY260a

Unidad de obra ICY260c: Derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M64T "DAIKIN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M64T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY260a

Unidad de obra ICY260: Derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M75T "DAIKIN".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M75T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY260a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICY500: Control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de unidades interiores, formado por consola de control centralizado del arranque y parada individual o por grupos de hasta 16 unidades interiores, modelo DCS301BA51 "DAIKIN", caja para empotrar consola de control centralizado, modelo KJB212AA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de unidades interiores, formado por consola de control centralizado del arranque y parada individual o por grupos de hasta 16 unidades interiores, modelo DCS301BA51 "DAIKIN", caja para empotrar consola de control centralizado, modelo KJB212AA. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICY505: Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm² de sección por hilo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm² de sección por hilo, sin polaridad. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICY500

2.2.1.5.- Sistema multi-split de distribución mediante casetes.

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay



espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.



FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto



rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no



PLIEGO DE CONDICIONES

metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050f: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y



conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a



Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F,



PLIEGO DE CONDICIONES

protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a

Unidad de obra ICN015a: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin



PLIEGO DE CONDICIONES

soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios.
Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

No presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICN015b: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN015a

Unidad de obra ICN015c: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas,



PLIEGO DE CONDICIONES

abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones.

Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN015a

Unidad de obra ICN015: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN015a

Unidad de obra ICN110a: Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW, potencia calorífica nominal 4,5 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal



PLIEGO DE CONDICIONES

4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 30 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1080 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo al circuito de control. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN110: Unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 71 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 7,2 kW, potencia calorífica nominal 8 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica



PLIEGO DE CONDICIONES

(230V/50Hz), modelo FDT 71 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 7,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1260 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN110a

Unidad de obra ICN115: Unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDEN 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW, potencia calorífica nominal 4,5 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDEN 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 660 m³/h, con filtro y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN110a

Unidad de obra ICN150a: Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 200 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 20 kW, potencia calorífica nominal 22,4 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación



PLIEGO DE CONDICIONES

trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 200 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 20 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1300x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN150: Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 250 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 25 kW, potencia calorífica nominal 28 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para



PLIEGO DE CONDICIONES

gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 250 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1505x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexasionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICN150a

2.2.1.6.- Sistema de suelo radiante eléctrico.

UNIDAD DE OBRA ICM052: EMISOR ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE, EN SECO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de pancha Europlus-flex de 20mm de densidad 30 Kg/m³. Totalmente montado, conexasionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Colocación del emisor. Conexasionado eléctrico.

UNIDAD DE OBRA ICM054: SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sistema de calefacción por suelo radiante eléctrico, compuesto por lámina de polipropileno, adherida al soporte con adhesivo cementoso aplicado en capa fina, y cable calefactor eléctrico de bobina de cable calefactor eléctrico, para instalación sobre lámina de desolidarización con pieza de conexión en un extremo, para calefacción de 10 m² con una potencia



PLIEGO DE CONDICIONES

de 1350 W, una longitud total de 107,67 m y una longitud de cable frío de 4 m., para recubrir con una base de pavimento en capa fina y un solado de piedra natural o de baldosas cerámicas (no incluidos en este precio). Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Aplicación del adhesivo en capa fina para soporte de la lámina de desolidarización. Colocación de la lámina de desolidarización. Colocación del cable calefactor entre los nódulos de la lámina de desolidarización, con un paso no menor de 9 cm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICM058: TERMOSTATO PARA SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR TECHO O SUELO RADIANTES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de termostato programador, digital, con comunicación por cable. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Conexionado eléctrico con los emisores y con la red eléctrica suministradora.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión eléctrica será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto



**UNIDAD DE OBRA ICM059: SENSOR DE TEMPERATURA DE SUELO PARA SISTEMA DE CALEFACCIÓN
POR SUELO RADIANTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sensor de temperatura de suelo, para sistema de calefacción por suelo radiante, con cable de 3 m de longitud, con tubo corrugado para alojamiento del cable del sensor y mortero de cemento M-2,5 para relleno de las rozas. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Apertura de roza para alojar el tubo corrugado, para colocación del sensor bajo el emisor eléctrico. Colocación de la sonda en el tubo. Conexionado eléctrico de la sonda con el termostato.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión eléctrica será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**UNIDAD DE OBRA ICM060: SISTEMA DE REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA PARA CALEFACCIÓN
POR SUELO RADIANTE.**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de kit para la regulación de la temperatura del suelo, formado por termostato-programador digital empotrable, con alimentación monofásica a 230 V, programación diaria y semanal, visualización de la temperatura del suelo y del consumo energético, carátula extraíble para funcionamiento como mando a distancia, cajetín de conexión del termostato, sonda de temperatura del suelo de 4 m de longitud, protección de aluminio para el final de la sonda y tubo corrugado de protección de 2,5 m de longitud, para sistema de calefacción por suelo radiante eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.



PLIEGO DE CONDICIONES

Apertura de roza en el paramento para alojar los tubos de canalización. Apertura de roza en el suelo para alojar el tubo corrugado protector de la sonda de temperatura bajo la lámina desolidarizante. Inserción de la sonda de temperatura en el tubo corrugado. Conexión eléctrica del termostato con el emisor, con la sonda de temperatura de suelo y con la red eléctrica suministradora.

Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica $0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,032 \text{ W/(mK)}$. Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030a: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030c: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030d: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030e: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y



PLIEGO DE CONDICIONES

mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050a: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR050c: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050d: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050e: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.



EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050f: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR030a

Unidad de obra ICR070a: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070c: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a



PLIEGO DE CONDICIONES

Unidad de obra ICR070d: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070e: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070f: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a



Unidad de obra ICR070g: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR070a

Unidad de obra ICR110a: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección



PLIEGO DE CONDICIONES

IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.

Como la unidad de obra ICR110a

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o



PLIEGO DE CONDICIONES

bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE
INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

1. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 366,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	108,92	108,92
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 489,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	129,79	129,79



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 611,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	150,67	150,67
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 733,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	171,53	857,65



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.5 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 856,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	192,38	1.346,66
1.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 978,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	213,24	213,24



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.7 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1100,7 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	11,00	234,12	2.575,32
1.8 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1223 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	254,98	2.039,84



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1564,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	254,11	1.270,55
1.10 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1706,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	273,00	273,00



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo, colocación, fijación y conexionado a la red de los elementos de regulación y control. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	7.175,99	7.175,99



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12 m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	455,45	28,79	13.112,41
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	55,46	110,92



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	55,46	55,46
1.15 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	91,64	366,56
1.16 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	99,83	399,32



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.17 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	99,83	399,32
1.18 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	83,97	251,91
1.19 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.20 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
1.21 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
1.22 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	48,51	194,04



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.23 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	44,84	179,36
1.24 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40
1.25 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.26 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.27 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.28 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.29 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.30 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.31 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.32 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.33 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
1.34 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	5.382,93	5.382,93



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.35 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	5.382,93	16.148,79
1.36 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	107,75	107,75



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.37 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	234,55	19,19	4.501,01
1.38 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	109,77	19,92	2.186,62



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.39 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	125,41	21,63	2.712,62
1.40 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	56,94	24,43	1.391,04



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.41 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	48,71	25,13	1.224,08
1.42 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,20	29,22	5,84



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.43 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,98	34,71	311,70
1.44 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	49,17	344,19



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.45 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	332,64	332,64
1.46 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	142,43	142,43
1.47 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	10,36	62,16
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:				68.107,00



Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	68.107,00
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	71.107,00

RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 1: INSTALACIONES.	71.107,00€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	71.107,00 €
13% Gastos generales.	9.243,91€
6% Beneficio industrial.	4.266,42€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	84.617,33€
21% I.V.A.	17.769,64€
IMPORTE DE CONTRATA:	102.386,97€

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **102.386,97 €**
(CIENTODOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

2. SISTEMA HIDRÓNICO CON CALDERA A GAS DE RADIADORES Y APORTE SOLAR TÉRMICO.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 366,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	108,92	108,92
2.2	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 489,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	129,79	129,79



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.3	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 611,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	150,67	150,67
2.4	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 733,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	171,53	857,65



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.5	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 856,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	192,38	1.346,66
2.6	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 978,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	213,24	213,24



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.7	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1100,7 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	11,00	234,12	2.575,32
2.8	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1223 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 681 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	254,98	2.039,84



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.9	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1564,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	254,11	1.270,55
2.10	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1706,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 12 elementos, de 770 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	273,00	273,00



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de caldera mural, de condensación, de baja temperatura, con bajo nivel de emisiones de NOx (clase 5), con cámara de combustión estanca y quemador de premezcla, modulante, a gas natural, para calefacción, potencia útil de calefacción (40/30°C) de 18,4 a 114 kW, modelo Quinta 115 "CLIBER-REMEHA", de 940x500x452 mm, con microprocesador para programación y diagnóstico de funcionamiento y memoria histórica, intercambiador de calor de fundición de aluminio/silicio, adaptador concéntrico para salida de humos, kit básico de salida de humos, mando a distancia, sonda de temperatura de A.C.S., sonda de temperatura exterior, interface para ajuste analógico 0-10 V, sonda de temperatura de humos. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo y ejecución del conducto de evacuación de los productos de la combustión. Replanteo, colocación, fijación y conexionado a la red de los elementos de regulación y control. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	7.175,99	7.175,99



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.12 m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	455,45	28,79	13.112,41
2.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	55,46	110,92



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	55,46	55,46
2.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	91,64	366,56



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.16 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32
2.17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.18 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	83,97	251,91
2.19 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.20 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97
2.21 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97
2.22 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	48,51	194,04



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.23 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	44,84	179,36
2.24 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	52,60	210,40
2.25 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	52,60	210,40



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.26 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
2.27 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
2.28 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.29 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
2.30 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
2.31 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
2.33 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.34 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	5.382,93	5.382,93
2.35 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	5.382,93	16.148,79



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.36	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	107,75	107,75
2.37	m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	234,55	19,19	4.501,01



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.38 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	109,77	19,92	2.186,62
2.39 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería general de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	125,41	21,63	2.712,62



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.40 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	56,94	24,43	1.391,04
2.41 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	48,71	25,13	1.224,08



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.42 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,20	29,22	5,84
2.43 m	A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de agua caliente de climatización, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	8,98	34,71	311,70



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.44 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	49,17	344,19
2.45 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	332,64	332,64



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.46 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 35 l, 465 mm de altura, 360 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	142,43	142,43
2.47 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,00	10,36	62,16



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.48	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbidora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbedores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	3.579,26	3.579,26



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.49 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbadora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbadores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	4.657,54	4.657,54



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.50	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 6 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbadora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbadores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	6.814,13	6.814,13



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.51 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 10 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo Logasol SKS 4.0-s "BUDERUS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de panel de vidrio de alta transmisividad (granulado), lámina absorbidora de una sola pieza con tratamiento selectivo (Tinox-PVD), tubos absorbedores de doble meandro, aislamiento térmico, panel trasero, bastidor de fibra de vidrio negro con esquinas de plástico inyectado y vaina para sonda de temperatura, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	11.169,31	11.169,31
2.52 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	107,75	107,75



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.53 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S., formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,52	43,58	284,14
2.54 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,14	23,33	189,91



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.55 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,96	27,42	190,84
2.56 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,10	32,67	199,29



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.57 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos, formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 40/42 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	18,04	36,83	664,41
2.58 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	49,17	147,51



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.59 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	332,64	332,64
2.60 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexas y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	125,19	125,19
2.61 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexas y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	67,72	67,72



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.62 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero con revestimiento epoxídico, con intercambiador de un serpentín superficie de intercambio 5 m², 250 kW, de suelo, modelo MV-3000-SB "BUDERUS", 3000 l, altura 2325 mm, diámetro 1660 mm, aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, de 80 mm de espesor, boca lateral DN 400, forro acolchado con cubierta posterior y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	8.922,74	8.922,74
2.63 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	10,36	20,72
2.64 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de contador térmico, para caudal nominal 3 m³/h, formado por: calorímetro por ultrasonidos; pantalla digital para información de la energía térmica consumida, consumo acumulado de agua, número de horas de funcionamiento, temperaturas y caudal instantáneo; puerto óptico para lectura/programación; 2 sondas de temperatura Pt 500; calendario y registrador de datos; lectura óptica de registros y 2 entradas de impulsos para contadores de A.C.S. incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	462,12	462,12



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.65 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	563,23	563,23
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIONES:				106.605,45



Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
2	INSTALACIONES	106.605,45
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	109.605,45

RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 2: INSTALACIONES.	106.605,45€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	109.605,45 €
13% Gastos generales.	14.248,71€
6% Beneficio industrial.	6.576,32€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	130.430,48€
21% I.V.A.	27.390,40€
IMPORTE DE CONTRATA:	157.820,88€

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **157.820,88€**
(CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS Y OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

3. SISTEMA VAV (roof-top) DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CONDUCTOS CON BOMBA DE
CALOR TODO AIRE.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1 m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/ (mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	960,18	28,79	27.643,58
3.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	117,31	469,24



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.3 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	117,31	469,24
3.4 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	117,31	469,24



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.5 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	117,31	351,93
3.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 825x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	130,22	130,22



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.7 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	13,00	117,31	1.525,03
3.8 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97
3.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	60,77	243,08



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.10 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	60,77	243,08
3.11 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	60,77	243,08
3.12 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	60,77	182,31



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.13 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	14,00	60,77	850,78
3.14 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
3.15 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	153,26	153,26



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.16 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
3.17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	153,26	153,26
3.18 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.19 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	153,26	153,26
3.20 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
3.21 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de perfiles de aluminio, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	153,26	153,26



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.22 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	8.654,97	8.654,97
3.23 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	5.382,93	16.148,79



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.24 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-420 "CIAT", de 4816x2205x1795 mm, potencia frigorífica total nominal 104,8 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 66,3 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 107,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,6, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 93 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 11 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Incluso accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30.933,87	30.933,87
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 INSTALACIONES:				89.966,73



Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
3	INSTALACIONES	89.966,73
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra.	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	92.966,73

RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 3: INSTALACIONES.	89.966,73€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	92.966,73 €
13% Gastos generales.	12.085,68€
6% Beneficio industrial.	5.578,00€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	110.630,41€
21% I.V.A.	23.232,38€
IMPORTE DE CONTRATA:	133.862,79€

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **133.862,79€ (CIENTO TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)**.

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

4. SISTEMA VRV DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASETES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.1 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,78	54,08	691,14
4.2 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	60,96	60,80	3.706,37



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.3 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	18,81	114,69	2.157,32
4.4 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	30,27	67,64	2.047,46



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.5 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 11 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,83	123,33	3.185,61
4.6 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 13 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,65	134,17	87,21



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.7 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 29 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	0,65	139,21	90,49
4.8 m	A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 3/8" de diámetro y 1,25 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexiónada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,75	156,24	898,38



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.9 m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	379,61	28,79	10.928,97
4.10 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	55,46	110,92



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	55,46	55,46
4.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	99,83	499,15



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	91,64	549,84
4.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,00	99,83	499,15



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	83,97	251,91
4.16 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97
4.17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.18 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
4.19 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	48,51	242,55
4.20 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	44,84	179,36



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.21 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	52,60	210,40
4.22 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	52,60	157,80
4.23 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de interperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.24 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
4.25 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
4.26 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.27 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
4.28 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
4.29 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.30 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de interperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
4.31 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	5.382,93	5.382,93



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	5.382,93	16.148,79



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.33 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ20P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 16 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 24 W, presión sonora a velocidad baja 0 dBA, caudal de aire a velocidad alta 450 m³/h, de 290x795x230 mm (de perfil bajo), peso 11 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexiónado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexiónado del equipo a la red eléctrica. Conexiónado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	1.121,31	4.485,24



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.34 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), de casete, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ100MA "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 289 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 269 W, presión sonora a velocidad baja 38 dBA, caudal de aire a velocidad alta 1740 m³/h, de 230x895x895 mm (de perfil bajo), peso 31 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro, filtro de aire de succión y toma de aire exterior, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W, caja de conexión para unidad de aire acondicionado de casete vista, modelo BEVQ100MA. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexión del equipo a las líneas frigoríficas. Conexión del equipo a la red eléctrica. Conexión del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	2.697,21	18.880,47



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.35 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de combinación de unidades exteriores de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYQ28P7 "DAIKIN", formada por una unidad RXYQ12P7 y una unidad RXYQ16P7, potencia frigorífica nominal 77 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 88 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 45 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresores scroll herméticamente sellados, control Inverter, 1680x2170x765 mm, peso 565 kg, presión estática del aire 78 Pa, caudal de aire 424 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m), bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado), tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	34.822,46	34.822,46



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.36 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M20T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada. B) Incluye: Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	138,08	276,16
4.37 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M29T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada. B) Incluye: Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,00	169,60	848,00
4.38 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M64T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada. B) Incluye: Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,00	209,52	419,04
4.39 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de derivación de línea frigorífica formada por dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, modelo KHRQ22M75T "DAIKIN". Totalmente montada y conexionada. B) Incluye: Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	242,09	242,09



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.40 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de unidades interiores, formado por consola de control centralizado del arranque y parada individual o por grupos de hasta 16 unidades interiores, modelo DCS301BA51 "DAIKIN", caja para empotrar consola de control centralizado, modelo KJB212AA. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.044,62	1.044,62
4.41 m	A) Descripción: Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm ² de sección por hilo, sin polaridad. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	161,38	8,86	1.429,83
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIONES:				112.150,59

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
4	INSTALACIONES	112.150,59
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra.	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	115.150,59



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES.	112.150,59€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	115.150,59€
13% Gastos generales.	14.969,58€
6% Beneficio industrial.	6.909,03€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	137.029,20€
21% I.V.A.	28.776,13€
IMPORTE DE CONTRATA:	165.805,33€

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **165.805,33€** (CIENTO SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

5. SISTEMA MULTI-SPLITS DE DISTRIBUCIÓN MEDIANTE CASSETES.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.1 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	62,58	16,97	1.061,98
5.2 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,46	18,30	173,12



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.3 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	108,38	21,18	2.295,49
5.4 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor y un tubo para gas de 1" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	52,88	22,97	1.214,65



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.5 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 30 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1080 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexiónado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexiónado del equipo a la red eléctrica. Conexiónado del equipo al circuito de control. Conexiónado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	9,00	1.179,55	10.615,95
5.6 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de casete, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDT 71 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 7,2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 246x840x840 mm con panel de 35x950x950 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 1260 m³/h, con filtro, bomba de drenaje y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexiónado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexiónado del equipo a la red eléctrica. Conexiónado del equipo al circuito de control. Conexiónado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	1.468,46	5.873,84



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.7 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama semi-industrial (PAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDEN 40 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 660 m³/h, con filtro y control por cable modelo RC-E4. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo al circuito de control. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	974,68	6.822,76
5.8 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 200 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 20 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1300x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	6.023,41	24.093,64



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Inverter, gama semi-industrial (PAC), alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo FDC 250 VS "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), con compresor de tipo rotativo, DC PAM Inverter, de 1505x970x370 mm, nivel sonoro 57 dBA y caudal de aire 9000 m³/h. Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	6.848,13	13.696,26
5.10 m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/ (mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	361,50	28,79	10.407,59



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	55,46	110,92
5.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	55,46	55,46



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32
5.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32
5.16 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	99,83	299,49
5.17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.18 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
5.19 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
5.20 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.21 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40
5.22 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	52,60	157,80
5.23 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	52,60	157,80



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.24 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.25 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.26 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.27 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.28 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.29 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.30 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.31 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	191,07	191,07
5.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	8.654,97	8.654,97



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
5.33 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 7000 m ³ /h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	8.654,97	25.964,91
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 INSTALACIONES:				114.896,86

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
5	INSTALACIONES	114.896,86
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra.	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	117.896,86



RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES.	114.896,86€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	117.896,86€
13% Gastos generales.	15.326,59€
6% Beneficio industrial.	7.073,81€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	140.297,26€
21% I.V.A.	29.462,42€
IMPORTE DE CONTRATA:	169.759,68€

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **169.759,68 €**
(CIENTO SESENTA Y NUEVE MIL SIETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO
CÉNTIMOS).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

6. SISTEMA DE SUELO RADIANTE ELÉCTRICO.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.1 Ud	<p>A) Descripción: Kit para la regulación de la temperatura del suelo, formado por termostato-programador digital empotrable, con alimentación monofásica a 230 V, programación diaria y semanal, visualización de la temperatura del suelo y del consumo energético, carátula extraíble para funcionamiento como mando a distancia, cajetín de conexión del termostato, sonda de temperatura del suelo de 4 m de longitud, protección de aluminio para el final de la sonda y tubo corrugado de protección de 2,5 m de longitud. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de electricidad.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	227,40	227,40
6.2 Ud	<p>A) Descripción: Sensor de temperatura de suelo, para sistema de calefacción por suelo radiante, con cable de 3 m de longitud. Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-2,5, confeccionado en obra con 200 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/8. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de electricidad.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	14,84	118,84



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.3 Ud	<p>A) Descripción: Termostato programador, digital, con comunicación por cable. Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	109,67	877,40
6.4 Ud	<p>A) Descripción: Bobina de cable calefactor eléctrico, para instalación sobre lámina de desolidarización con pieza de conexión en un extremo, para calefacción de 10 m² con una potencia de 1350 W, una longitud total de 107,67 m y una longitud de cable frío de 4 m. Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores y apto para calefacción por suelo radiante. Lámina de polipropileno, de estructura nodular en su cara superior y revestida de geotextil no tejido en su cara inferior, para soporte del cable calefactor eléctrico con funciones de desolidarización y equilibrio de la presión de vapor, suministrada en placas de 0,8x1 m y 5,5 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	56,00	947,97	53.086,13



Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.5	M 2	A) Descripción: Pancha Europlus-Flex 20mm de densidad 30 kg/m ³ Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	552,00	12,51	6.905,58
6.6	Ud	A) Descripción: Caja de conexiones de las bobinas de cable radiante eléctrico. Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 15 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,00	172,23	1.377,88



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.7	m ²	<p>A) Descripción: Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 (m²K)/W, conductividad térmica 0,032 W/ (mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	455,45	28,79	13.112,41
6.8	Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	55,46	110,92



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	55,46	55,46
6.10 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	91,64	366,56



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.11 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32
6.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	99,83	399,32



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	83,97	251,91
6.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97
6.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	30,97	30,97



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº Ud	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.16 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	30,97	30,97
6.17 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	48,51	194,04
6.18 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	44,84	179,36



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.19 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40
6.20 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	52,60	210,40
6.21 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.22 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
6.23 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
6.24 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.25 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
6.26 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
6.27 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.28 Ud	A) Descripción: Suministro y montaje de rejilla de interperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	191,07	191,07
6.29 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	5.382,93	5.382,93



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6.30 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m ³ /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x330 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,00	5.382,93	16.148,79
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 INSTALACIONES:				<u>94.157,66</u>

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
6	INSTALACIONES	94.157,66
	Estudio Básico de Seguridad y Salud en Obra.	3.000,00
	Presupuesto de ejecución material y EBSSO	97.157,66

RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 6: INSTALACIONES.	94.157,66€
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL Y EBSSO:	97.157,66€
13% Gastos generales.	12.630,49€
6% Beneficio industrial.	5.829,46€
IMPORTE DE EJECUCIÓN:	115.617,61€
21% I.V.A.	24.279,69€
IMPORTE DE CONTRATA:	139.897,30€



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

El presupuesto total de contrata, incluido I.V.A. al 21% asciende a la cantidad de **139.897,30 €**
(CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA
CÉNTIMOS).

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.



ÍNDICE:

1. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ESCRITO.

AIX 5.

1.2 DESCRIPCIÓN.

AIX 5.

1.2.1 CE3X.

1.2.2 MIVES.

1.3. RESULTADOS.

AIX 10.



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS
DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.



1. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

1.1 Objeto del presente escrito.

El objetivo del presente escrito es la determinación del análisis comparativo del nivel de sostenibilidad de las distintas instalaciones de calefacción del edificio modelo; por lo cual, se ha procedido al diseño de todas las instalaciones, cuyos cálculos pueden verse en los anejos previos, sus planos, presupuestos y mediciones. Obteniendo unas conclusiones oportunas del estudio realizado.

1.2 Descripción.

Para el análisis de sostenibilidad del edificio se utilizó varios programas entre los que destacan:

1.2.1 CE3X.

El CE3X, que es un programa oficial del Ministerio de Industria y Energía para edificios construidos, que utilizamos para el cálculo de la demanda de calefacción del edificio objeto. En este programa hay que modelizar el edificio mediante la introducción de: todas las fachadas del edificio, particiones y tabiquerías interiores, espacios habitables, cubierta, huecos y lucernarios. En la siguiente figura se ilustra el programa.

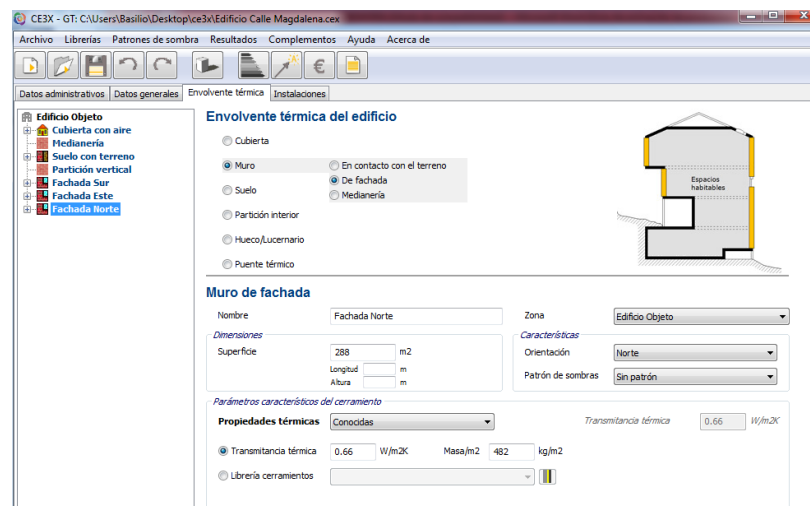


Figura 1. Programa CE3X para el cálculo de la demanda energética.

También se consigue la certificación energética del edificio dependiendo de la instalación del edificio; de superficie útil de 800 m² y una demanda de calefacción de 96,48 KW/m² año, tenemos



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

unas imágenes que muestra la certificación dependiendo si utiliza una caldera de gas natural, una bomba de calor eléctrica o una bomba de calor eléctrica con caudal de refrigerante variable aunque no las utilizemos para el análisis de sostenibilidad.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	126.77 D	CALEFACCIÓN		ACS	
		1.05	D	0.0	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		126.77		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		0.0	A	0.0	A
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
126.77		0.00		0.0	

Figura 2. Certificación energética del edificio con caldera a gas.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	242.13 F	CALEFACCIÓN		ACS	
		2.0	F	0.0	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		242.13		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		0.0	A	0.0	A
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
242.13		0.00		0.0	

Figura 3. Certificación energética del edificio con bomba de calor.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	181.12 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		1.49	E	0.0	A
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		181.12		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		0.0	A	0.0	A
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
181.12		0.00		0.0	

Figura 4. Certificación energética del edificio con bomba de calor con caudal de refrigerante variable.

1.2.2 MIVES.

El método MIVES (Modelo Integrado de Valor para una Evaluación Sostenible) que está sustentado en tres planos básicos:



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

- El económico, orientado a la igualdad y desarrollo en este campo, y que está relacionado con dos aspectos esenciales como pueden ser: la reducción de costes de inversión y productividad de los recursos del planeta a largo plazo.
- El social o social-cultural, también orientado a la igualdad y el desarrollo, y que tiene que ver: con la protección de la salud y con el confort de la población. Y con la preservación de los valores sociales y culturales de dicha población.
- El medio ambiental, que incluye aspectos diversos sobre contaminación y sobre ahorro de energía, materiales y otros recursos naturales, entre otras cosas. En general, se puede dividir en dos grandes campos: La protección de los recursos del planeta (materiales, energía, otros). Y la protección de los ecosistemas afectados.

La metodología del método MIVES consiste en:

1. Definir el problema a resolver, y las decisiones que hay que tomar.
2. Elaborar un esquema del modelo que se va a construir para realizar evaluaciones que permitan tomar esas decisiones, estableciendo todos los aspectos que formarán parte de la evaluación, en la forma de un árbol que normalmente tiene tres niveles: requerimientos, criterios e indicadores. Dichos indicadores pueden ser cuantitativos, medibles, o de tipo cualitativo. Este modelo ha sido desarrollado por el Ingeniero Industrial D. Alberto Castro Rascado.
3. Establecer funciones matemáticas que permitan convertir, tanto las variables cualitativas como las cuantitativas, éstas últimas con sus diferentes unidades y escalas o magnitudes, en un conjunto de variables que tiene las mismas unidades y escala.



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

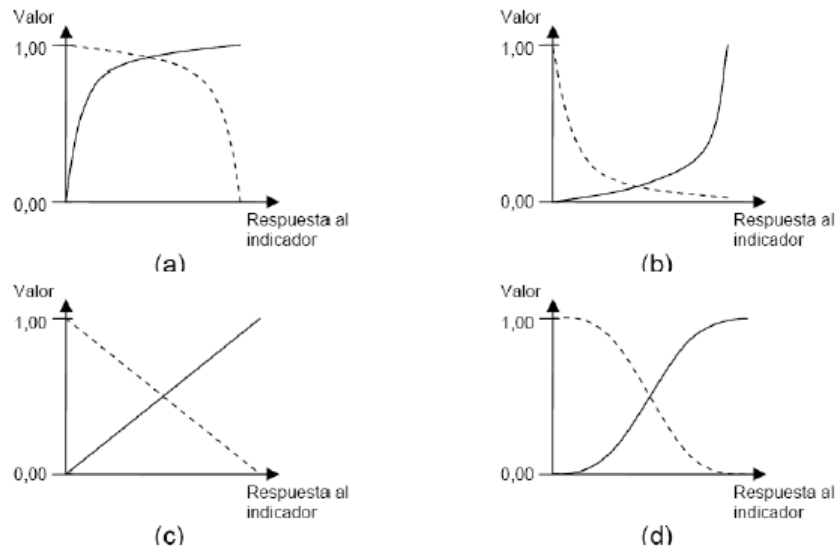


Figura 5. La diferentes formas de la funciones de valores del método MIVES.

- a) Las funciones convexas experimentan un gran aumento de valor para respuestas cercanas a la que genera el mínimo valor, disminuyendo el incremento de valor a medida que la respuesta se acerca a la que genera el máximo.
- b) El caso contrario es el de las funciones cóncavas, de alta exigencia, con las que se busca llevar al proyectista (o a su cliente) a puntos cercanos al de máxima satisfacción.
- c) La función recta donde el incremento de valor es constante a lo largo del rango de posibles respuestas. Un ejemplo, esta función recta decreciente se toma en la función costes de inspecciones periódicas de manera decreciente.
- d) En la función con forma de “S” el mayor incremento de valor se produce en la parte central del rango de respuestas. Esta función se emplea en aquellos indicadores donde se considera que lo apropiado debería ser que se alcanzase una respuesta media.

En este modelo también se proponen funciones discretas como para el confort: velocidad del aire.

Respuesta	Valor Equivalente
Aire forzado distribución superior	15
Aire forzado distribución inferior	25
Otros	35



$X_{min} = 0$; $X_{max} = <40$

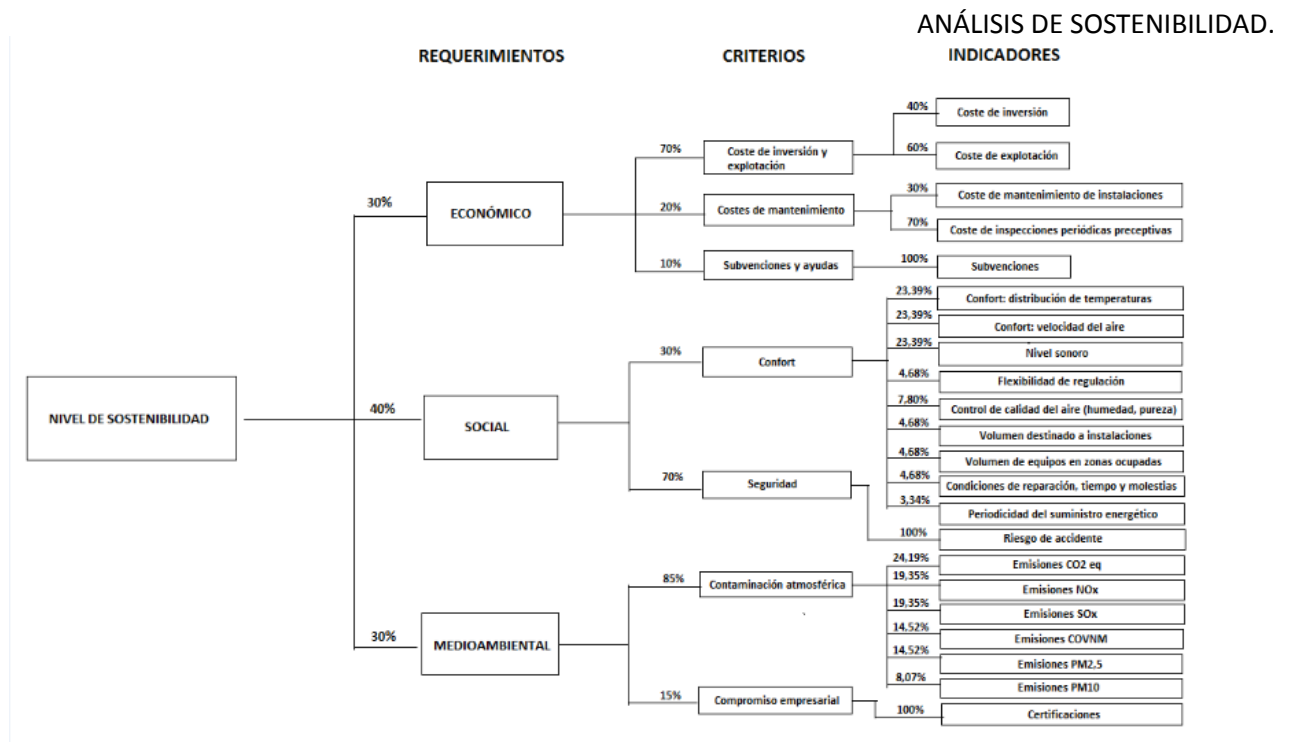


Figura 6. Pesos de los aspectos para la evaluación de la sostenibilidad.

5. Definir las diferentes alternativas de diseño que pueden servir para resolver el problema previamente identificado.
6. Evaluar dichas alternativas, por medio del modelo creado previamente.
7. Y tomar las decisiones oportunas, eligiendo la alternativa (o conjunto de alternativas complementarias) más adecuada.

No es objeto de este proyecto la metodología del programa MIVES ni los parámetros de requerimientos del análisis de sostenibilidad. Una vez definido los parámetros y la descripción rigurosa de las instalaciones de calefacción se dispone a la evaluación del análisis comparativo del nivel de sostenibilidad de las diferentes instalaciones de calefacción del edificio objeto.

Para el lector interesado puede encontrar más información acerca del método MIVES para el análisis de la sostenibilidad explicado previamente. Se remite al texto "METODOLOGÍA GENÉRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. EL MÉTODO MIVES". En Gómez et al. (2012a) y de la Cruz et al. (2014a, b), y acerca de algunas de sus múltiples aplicaciones en Aguado et al. (2008, 2012) y del Caño et al. (2012, 2015).



ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN PARA UN EDIFICIO CONVENCIONAL.

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería Mecánica

Basilio Vecino Santos

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

1.3 Resultados.

Los datos de entrada de las diferentes instalaciones en el MIVES:

Requerimientos	Criterios	Indicadores	CALDERA+RADIADORES	VAV BC	VRV CASETE	MULTISPLIT	CALDERA+ST	SRE
[R1] Económico	[R1C1] Coste de inversión y explotación	[R1C1G1] Coste de inversión (€/m ²)	110,21	145,577	181,47	185,92	172,5	152,36
		[R1C1G2] Coste de explotación (€/m ² año)	6,02	3,75	3,27	3,47	5,47	13,44
	[R1C2] Costes de mantenimiento	[R1C2G1] Coste de mantenimiento de	1,46	1,33	1,13	1,91	1,7	0,97
		[R1C2G2] Coste de inspecciones periódicas	3,95	2,96	4,78	2,3	4,03	2,1
[R1C3] Subvenciones y ayudas	[R1C3G1] Subvenciones (% del coste total)	0	0	0	0	0	0	
[R2] Social	[R2C1] Confort	[R2C1G1] Confort: distribución de temperaturas	Radiador	Aire forzado	Aire forzado	Aire forzado	Radiador	Suelo radiante
		[R2C1G2] Confort: velocidad del aire	Otros	Aire forzado distribución superior	Aire forzado distribución superior	Aire forzado distribución superior	Otros	Otros
		[R2C1G3] Nivel sonoro (db(A))	0	30,91	31,95	30,77	0	31,43
		[R2C1G4] Flexibilidad de regulación	Radiadores	VAV, Fancoils	VAV, Fancoils	VAV, Fancoils	Radiadores	Suelo radiante, tech radiante
		[R2C1G5] Control de calidad del aire (humedad, pureza)	Otros sistemas	Sistemas con filtro en las unidades interiores	Sistemas con filtro en las unidades interiores	Sistemas con filtro en las unidades interiores	Otros sistemas	Otros sistemas
		[R2C1G6] Volumen destinado a instalaciones (m ³ /m ²)	0,0081	0,118	0,012	0,058	0,03	0,003
		[R2C1G7] Volumen de equipos en zonas ocupadas	Aparatos murales	Sistemas de distribución superior (casettes),	Sistemas de distribución superior (casettes),	Sistemas de distribución superior (casettes),	Aparatos murales	Sistemas radiantes
		[R2C1G8] Condiciones de reparación: tiempo y	Sistemas con fluido caloportador	Sistemas eléctricos	Sistemas con fluido caloportador	Sistemas con fluido caloportador	Sistemas con fluido caloportador	Suelo radiante
	[R2C1G9] Periodicidad del suministro energético	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	
	[R2C2] Seguridad	[R2C2G1] Riesgo de accidente	Medio	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Medio	Muy bajo
[R3] Medioambiental	[R3C1] Contaminación atmosférica	[R3C1G1] Emisiones CO ₂ eq (g/kWh)	184,59	258,94	225,75	239,24	167,7	926,74
		[R3C1G2] Emisiones NO _x (g/kWh)	0,1246	0,722	0,6294	0,6671	0,1132	2,584
		[R3C1G3] Emisiones SO _x (g/kWh)	0	1,39	1,2118	1,2842	0	4,9747
		[R3C1G4] Emisiones COVNM (mg/kWh)	8,2	8,6	7,5	7,9	7,4	30,7
		[R3C1G5] Emisiones PM _{2.5} (mg/kWh)	0,7	32,2	28	29,7	0,6	115,1
		[R3C1G6] Emisiones PM ₁₀ (mg/kWh)	0,7	53,6	46,8	49,6	0,6	192
	[R3C2] Compromiso empresarial	[R3C2G1] Certificaciones	Compromiso	Compromiso	Compromiso	Compromiso	Compromiso	Compromiso

Figura 7. Datos a considerar de las instalaciones en el programa MIVES.

Haciendo las oportunas ponderaciones y agrupando los pesos relativos de cada requerimiento, criterio e indicadores se obtuvieron los siguientes resultados en el MIVES.

Los resultados del MIVES de los tres requerimientos son:

Requerimientos	CALDERA+RADIADORES (0.740)	VAV BC (0.850)	VRV CASETE (0.840)	MULTISPLIT (0.830)	CALDERA+ST (0.720)	SRE (0.620)
1. Económico	0.220	0.240	0.230	0.220	0.200	0.120
2. Social	0.250	0.340	0.340	0.340	0.250	0.380
3. Medioambiental	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270	0.120

Figura 8. Resultados del informe 1 del MIVES.

Comparando los requerimientos económico, social y medio ambiental obtenemos la siguiente gráfica:

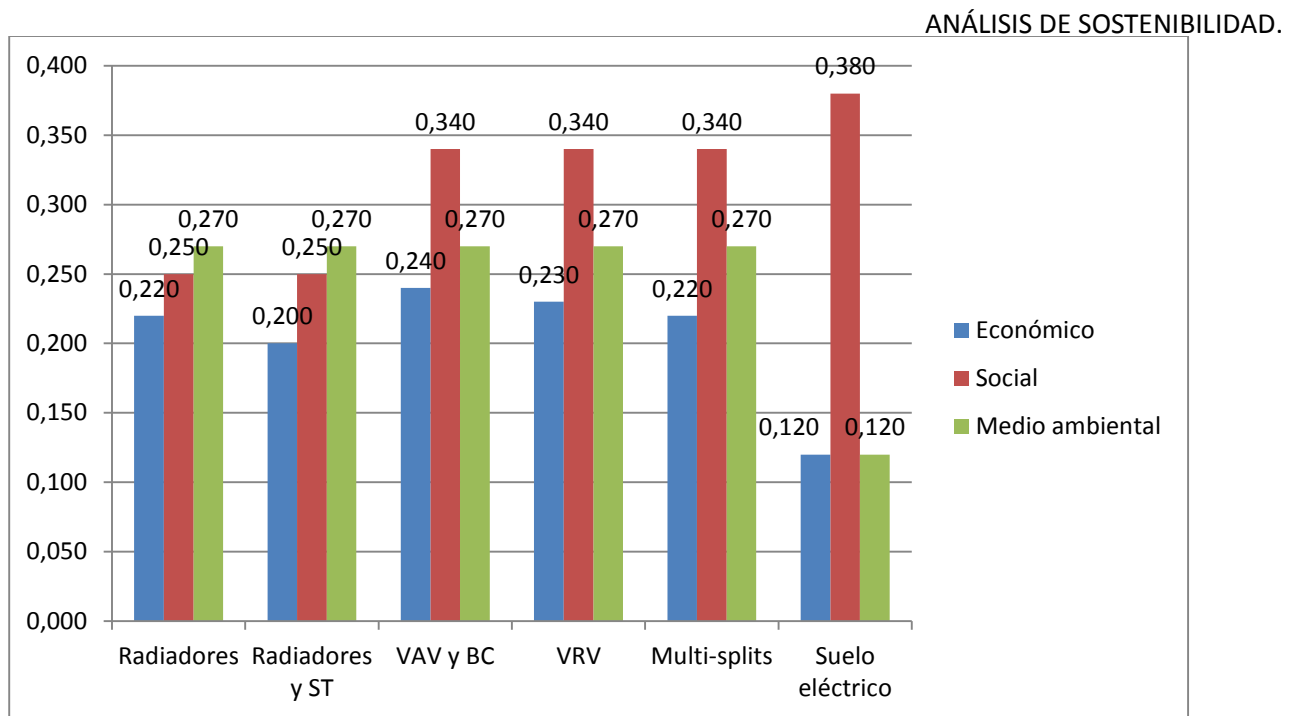


Figura 9. Resultados en gráfica del informe 1 del MIVES.

En el requerimiento económico, se puede apreciar que existen muchas diferencias entre las instalaciones propuestas, siendo el sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos y bomba de calor todo aire (con un reducido coste de inversión, coste de explotación y un COP de 3,4) con unos resultados de 0,24 (de la gráfica anterior) el mejor dentro de los aspectos económicos. Con unos valores muy similares las demás instalaciones, salvo el bajo valor del suelo radiante eléctrico.

La presencia de una instalación con aporte solar térmico cubriendo una demanda energética de un 9,15% hace aumentar el coste de explotación y de inversión debido a la zona climática, la baja radiación en los meses de invierno y la temperatura ambiente. Hacen que la valoración económica con respecto al sistema que no utiliza el aporte sea menor, por lo que no resultaría rentable la utilización del aporte solar térmico para la instalación de calefacción.

En el requerimiento social, existen tres valores diferenciados en las instalaciones propuestas, siendo el sistema de suelo radiante eléctrico (con mínimo nivel sonoro y una mínima ocupación) con unos resultados de 0,38 el mejor dentro de los aspectos sociales. También es destacable los valores de 0,34 de las bombas de calor eléctrica que utilizan los sistemas: VAV, VRV de casetes y multi-splits.

En el requerimiento medioambiental, la presencia casi igual de tanto la caldera a gas natural



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

(radiadores y radiadores con aporte solar térmico) como las bombas de calor que presentan los sistemas de distribución por aire. Debido a la baja contaminación de los modelos de bombas de calor eléctricas, que constan de instalaciones de última tecnología. Comparándolos con el bajo valor del suelo radiante eléctrico.

Las instalaciones se muestran más desglosadas en la siguiente gráfica:

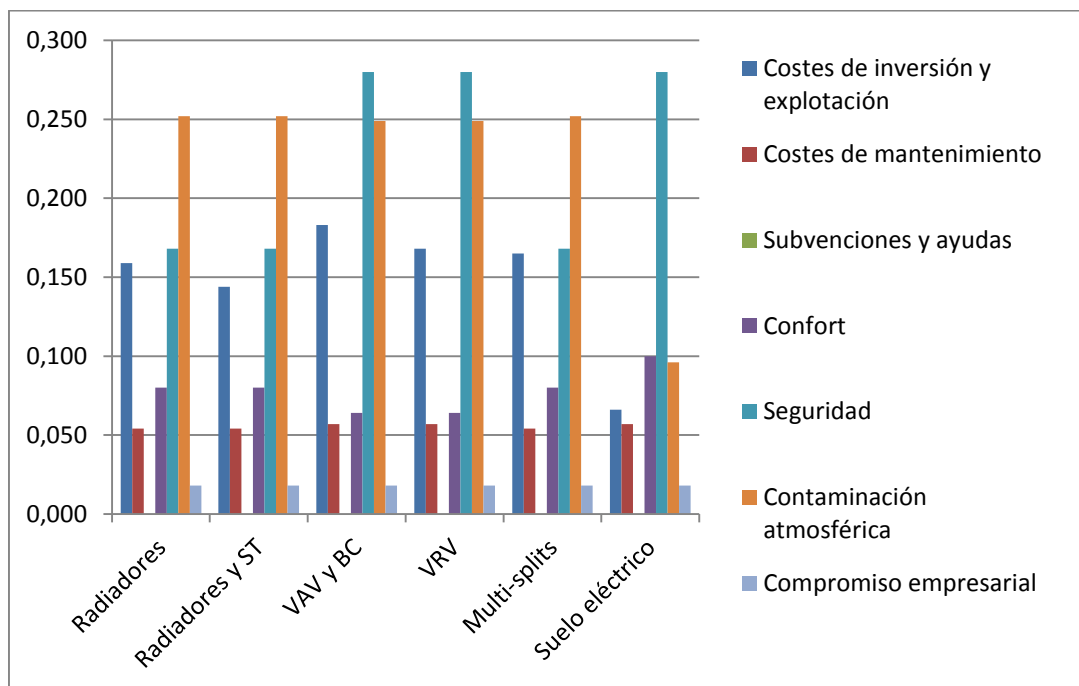


Figura 10. Resultados en gráfica del informe 2 del MIVES.

Comparando la suma de los requerimientos totales obtenemos la siguiente gráfica:



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

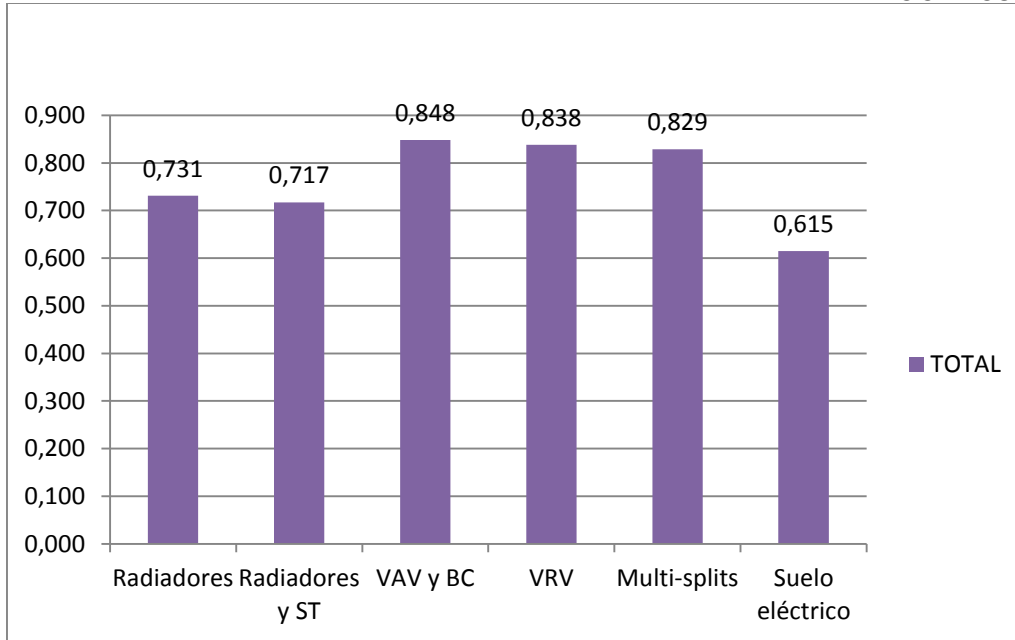


Figura 11. Resultados en gráfica de los totales del MIVES.

Ordenando las instalaciones por orden decreciente por el análisis del nivel de sostenibilidad obtenemos:

- 1ª-Sistema VAV (roof-top) de distribución mediante conductos con bomba de calor todo aire. **0,848.**
- 2ª-Sistema VRV de distribución mediante casetes. **0,838.**
- 3ª-Sistema multi-splits de distribución mediante casetes. **0,829.**
- 4ª-Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores. **0,731.**
- 5ª-Sistema hidrónico con caldera a gas de radiadores y aporte solar térmico. **0,717.**
- 6ª-Sistema de suelo radiante eléctrico. **0,615.**

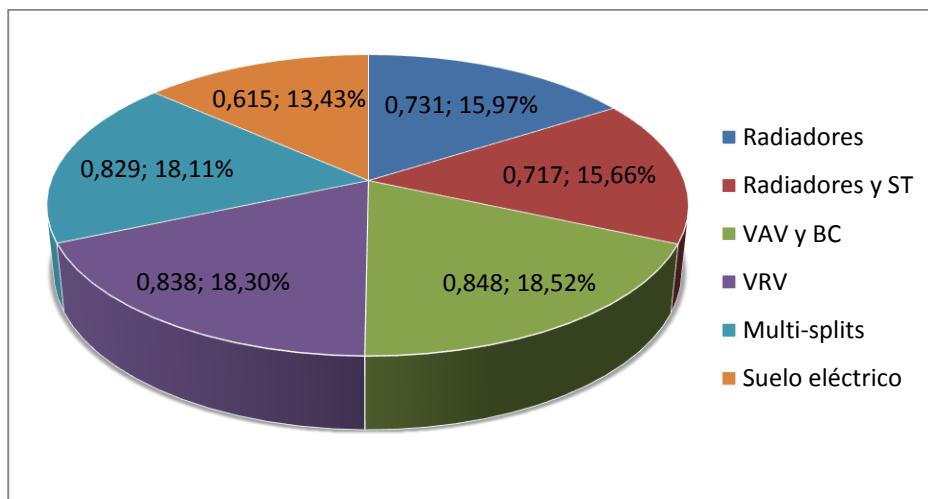


Figura 12. Resultado en porcentaje de las instalaciones sobre el total.



ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

Según el análisis del nivel de sostenibilidad desarrollado en el proyecto y gracias a la utilización de los programas anteriormente mencionados, hacemos la siguiente deducción: que la mejor valoración de sostenibilidad es para el sistema VAV (roof- top) que se trata de una unidad compacta de distribución por conductos y recuperadores de calor con un 0,848. Como segundo, el sistema VRV de distribución mediante casetes y recuperadores de calor con un 0,838. Como tercero, el sistema multi-splits de distribución mediante casetes y recuperadores de calor con un 0,829. Como cuarto, el sistema hidrónico con caldera a gas natural de radiadores y recuperadores de calor con un 0,731. Como quinto, el sistema hidrónico con caldera a gas natural de radiadores y aporte solar y recuperadores de calor con un 0,717. Por último, el sistema de suelos radiantes eléctricos y recuperadores de calor con una valoración de 0,615.

Cabe destacar que en otro trabajo fin de carrera que se presenta en esta misma convocatoria, realizado por el compañero: Carlos Lago López, se han calculado otras siete instalaciones de calefacción para el mismo edificio objeto. Los resultados en orden decreciente del análisis del nivel de sostenibilidad son:

Fancoils con bomba de calor.	0,84.
Fancoils con bomba de calor y aporte solar térmico.	0,83.
Splits con recuperadores de calor.	0,83.
Suelo radiante con recuperadores de calor.	0,76.
Suelo radiante con recuperadores de calor y aporte solar térmico.	0,74.
Fancoils con caldera a gas.	0,72.
Fancoils con caldera a gas y aporte solar térmico.	0,72.

FERROL, Febrero 2015.

Basilio Vecino Santos.

REFERENCIAS.

- Aguado, A., del Caño, A., de la Cruz, M.P., Gómez, D., Josa, A. (2012). Sustainability assessment of concrete structures within the Spanish structural concrete code. *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, nº 138(2), pp. 268-276.
- Aguado, A., Josa, A., Alavedra, P., San José, J.T., Garrucho, I., Losada, R., Rojí, E., Cuadrado, J., del Caño, A., de la Cruz, M.P. y otros (2008), “Índice de contribución de la estructura a la sostenibilidad”, Anejo 13 de la norma española EHE de hormigón estructural, pp. 487-504. Ministerio de Fomento, España.
- de la Cruz MP, Castro A, del Caño A, Gómez A, Lara M, Cartelle JJ (2014a). “Comprehensive methods for dealing with uncertainty in assessing sustainability. Part I: the MIVES – Monte Carlo method”. In: *Soft Computing Applications for Renewable Energy and Energy Efficiency*. Eds: MS García-Cascales, JM Sánchez-Lozano, AD Masegosa, C. Cruz-Corona. IGI-Global. Chapter 4, pp. 69-106.
- de la Cruz MP, Castro A, del Caño A, Gómez A, Lara M, Gradaille G (2014b). “Comprehensive methods for dealing with uncertainty in assessing sustainability. Part II: the Fuzzy-MIVES method”. In: *Soft Computing Applications for Renewable Energy and Energy Efficiency*. Eds: MS García-Cascales, JM Sánchez-Lozano, AD Masegosa, C. Cruz-Corona. IGI-Global. Chapter 5, pp. 107-140.
- del Caño, A, de la Cruz, M.P., Gómez, D., Pérez, M. (2015). Fuzzy method for analysing uncertainty in the sustainable design of concrete structures. *Journal of Civil Engineering and Management* (en prensa).
- del Caño, A., Gómez, D., de la Cruz, M.P. (2012). Uncertainty analysis in the sustainable design of concrete structures: a probabilistic method. *Construction and Building Materials*, 37, December, 865–873.
- Gómez, D., del Caño, A., de la Cruz, M.P., Josa, A. (2012a) “Evaluación de la sostenibilidad en estructuras de hormigón y metálicas. La EHE y la EAE”. En: *Sostenibilidad y construcción*. Asociación Científico-Técnica del Hormigón (ACHE). Editor: A. Aguado. Asociación Científico-Técnica del Hormigón (ACHE). Cap. 19, pp. 413-439.
- Gómez, D., del Caño, A., de la Cruz, M.P., Josa, A. (2012b) “Metodología genérica para la evaluación de la sostenibilidad de sistemas constructivos. El método MIVES”. En: *Sostenibilidad y construcción*. Editor: A. Aguado. Asociación Científico-Técnica del Hormigón (ACHE). Cap. 18, pp. 385-411.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA