



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Pilar Peco Yeste
Digitally signed by Pilar Peco Yeste
DN: cn=Pilar Peco Yeste, sn=Peco Yeste,
givenName=Pilar, c=ES, o=Colegio Oficial de
Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja,
ou=Entidades de derecho público / Organismos
autónomos, title=Colegiado nº 1429,
Delegación de Zaragoza,
email=ingenieria@pilarpeco.com,
serialNumber=25134201P
Date: 2008.10.01 16:31:21 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

PROYECTO DE

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA CONJUNTO RESIDENCIAL DE 96 VIVIENDAS

C/. FRAY JULIÁN GARCÉS PARCELAS 1C.1, 2C.1 Y 3C.1

DEL PERI AC-34 DE ZARAGOZA

PETICIONARIO

SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN URBANA Y PROMOCIÓN DE LA EDIFICACIÓN DE ZARAGOZA, S.L.

C/. SAN PABLO, Nº 21 (ZARAGOZA)

Pilar Peco Yeste

INGENIERO INDUSTRIAL CGDO. 1.429 C.O.I.I.A.R.

Plaza de Nuestra Señora del Carmen nº 8, 7º B
Tfno. 976 30.15.28 Fax. 976 . 30.15.29
E-mail: ingeniería@pilarpeco.com
50004 Zaragoza.

ÍNDICE GENERAL

- I.- MEMORIA DESCRIPTIVA**
- II.- PLANOS Y ESQUEMAS**
- III.- PLIEGO DE CONDICIONES**
- IV.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- V.- PRESUPUESTO**

MEMORIA

ÍNDICE DE MEMORIA

1. – GENERALIDADES. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
1.1. – INTRODUCCIÓN.	1
1.2. – OBJETO DEL PROYECTO.	1
1.3. – ALCANCE DEL PROYECTO.	2
1.4. – NORMATIVA VIGENTE.	2
2. – CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DEL ENTORNO.	3
2.1. – DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN.	3
2.2. – CUADRO DE SUPERFICIES.	4
2.3. – RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN.	13
2.4. – SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ZONA CLIMÁTICA.	13
2.5. – TRANSMITANCIA TÉRMICA “U” DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	15
2.6. – FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA	19
3. – CONDICIONES DE CÁLCULO.	31
3.1. – CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.	31
3.2. – CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.	31
4. – METODOLOGÍAS DE CÁLCULO	33
4.1. – MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.	33
4.2. – MÉTODO DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE A.C.S.	33
5. – SELECCIÓN DE SISTEMAS DE PRESTACIONES TÉRMICAS.	34
5.1. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN.	34
5.1.1. – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.	34
5.1.2. – DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.	36
5.1.3. – DIMENSIONES Y MATERIALES.	36
5.2. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PREPARACIÓN DE A.C.S.	38
5.2.1. – NECESIDADES DE CONSUMO.	38
5.2.2. – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.	38
5.2.3. – DIMENSIONES Y MATERIALES.	44
6. – SISTEMAS EMPLEADOS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA.	45
7. – REDES DE TUBERÍAS.	46
7.1. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS.	46
7.2. – SELECCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO.	46
8. – EQUIPOS GENERADORES	49
8.1. – EQUIPOS GENERADORES DE CALOR.	49
8.1.1. – JUSTIFICACIÓN DE CARGAS: CARGAS DE VENTILACIÓN E INFILTRACIÓN.	49
8.1.2. – COEFICIENTES DE AJUSTE POR TIPO DE SERVICIO Y ORIENTACIÓN.	50
8.1.3. – SUPERFICIES Y CARGAS POR HABITACIÓN.	51
8.1.4. – DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS.	52
9. – UNIDADES TERMINALES.	55

10. – CHIMENEAS	56
11. – CIRCUITOS DE EXPANSIÓN, SEGURIDAD Y AUXILIARES.	57
11.1. – PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA DILATACIONES.	57
11.2. – CIRCUITO DE EXPANSIÓN.	57
11.3. – VÁLVULAS DE SEGURIDAD.	59
11.4. – CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA.	60
12. – SISTEMAS AUXILIARES ELÉCTRICOS.	62
13. – SISTEMAS DE CONTROL ADOPTADOS.	63
13.1. – PRODUCCIÓN DE CALDERAS Y BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.	63
13.2. – DISTRIBUCIÓN A CIRCUITO DE RADIADORES.	63
13.3. – PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE A.C.S. Y BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.	63
14. – FUENTES ENERGÉTICAS.	64
14.1. – FUENTES DE ENERGÍA UTILIZADAS.	64
14.2. – RELACIÓN DE MAQUINARÍA Y CONSUMOS.	64
14.2.1. – ELECTRICIDAD	64
14.2.2. – GAS NATURAL	66
15. – CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.	68
15.1. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS R.I.T.E.	68
16. – VERIFICACIONES Y PRUEBAS	73
17. – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	75
18. – CONCLUSIÓN	81

1. – GENERALIDADES. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.1. – INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Proyecto a petición de:

Titular	SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACION URBANA Y PROMOCION DE LA EDIFICACION DE ZARAGOZA S.L.
C.I.F.	B-50005701
Domicilio Social	C/. San Pablo nº 61

Se trata de un conjunto residencial de 96 viviendas con emplazamiento en:

Situación	C/. Fray Julián Garcés Parcelas 1C.1, 2C.1 y 3C.1 del PERI AC-34 de ZARAGOZA
-----------	--

1.2. – OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto tiene la finalidad de justificar los materiales a emplear en la instalación de calefacción y a.c.s para un edificio de 96 viviendas.

En este Documento se pretende también posibilitar la obtención de las autorizaciones necesarias para las nuevas instalaciones, por parte de los organismos competentes.

Para conseguir la finalidad anterior se señalarán en este Documento y en los restantes del Proyecto, el diseño de la instalación, las condiciones de cálculo, los cálculos justificativos necesarios, los materiales empleados y todas las medidas adoptadas para obtener un rendimiento óptimo de la instalación, cumpliendo con la Reglamentación Vigente.

1.3. – ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance de este Proyecto se refiere exclusivamente a las instalaciones específicas de Calefacción y Agua Caliente Sanitaria, sin incluir en ningún caso justificaciones relativas a instalaciones eléctricas o de cualquier otro tipo.

Únicamente se hará referencia a éstas en cuanto a la influencia o relación directa que afecte a las que son Objeto de este Documento.

1.4. – NORMATIVA VIGENTE.

En la realización de este Proyecto y en la ejecución de la instalación se ha procurado y procurará el cumplimiento de lo establecido en los Reglamentos y Normativas vigentes en España para este tipo de instalaciones y especialmente en:

-REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas (IT).

- *Reglamento de Aparatos a Presión.*
- *Relación de normas UNE de referencia (según R.I.T.E.)*
- *Código técnico de la edificación.*

2. – CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DEL ENTORNO.

2.1. – DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN.

Se trata de tres bloques de edificios iguales, con un total de 96 viviendas, tres locales, 147 plazas de garaje y 96 trasteros. Cada edificio se compone de tres escaleras (escalera 1, escalera 2 y escalera 3) y cuenta con 2 plantas de sótano (S-1 y S-2), una planta baja destinada a local, desde la que también se da acceso al resto del edificio, una entreplanta unida al local mediante escalera, 4 plantas alzadas (1º a 4º) destinadas a viviendas y un bajo cubierta donde se encuentran parte de las viviendas de planta 4ª, trasteros, así como recintos de instalaciones.

En cada uno de los bloques la descripción y usos por plantas quedan como sigue:

PLANTA SÓTANO -2 (Bloques 1, 2 y 3)

Se encuentran destinados fundamentalmente a garajes y trasteros. Cada uno de ellos contiene 26 plazas de aparcamiento y 9 trasteros. Se ubica en esta planta el aljibe de incendios.

PLANTA SÓTANO -1 (Bloques 1, 2 y 3)

Se encuentran destinados fundamentalmente a garajes y trasteros. Cada uno de ellos contienen 24 plazas de aparcamiento y 9 trasteros. Se ubica en esta planta el cuarto del R.I.T.I.

PLANTA BAJA Y ENTREPLANTA (Bloques 1, 2 y 3)

En la Planta Baja se encuentran los accesos al edificio y un local comercial. En esta planta encontramos también los cuartos de basuras, depósitos de agua sanitaria, cuartos de contadores eléctricos, de agua y de gas y cuartos de telecomunicaciones. El local de planta baja comunica con una entreplanta.

PLANTA 1ª, 2ª, 3ª y 4ª (Bloques 1, 2 y 3)

Destinada íntegramente a viviendas con un total de 32 viviendas por bloque, con 8 viviendas por planta y distribuidas en tres escaleras.

PLANTA BAJOCUBIERTA (Bloques 1 y 2)

Se encuentran en esta planta los cuartos del R.I.T.S. y salas de calderas.

Todo lo descrito se puede observar en Planos.

2.2. – CUADRO DE SUPERFICIES.

Bloque 1

ESCALERA 1													
PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Vestíbulo	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	
Aseo	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	
Total Superficie Útil Interior	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	952,60
Invernadero	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	
Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,75	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	64,70
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,00	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	1.017,30
Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

ESCALERA 2

PLANTA	PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA		CUARTA Y BAJOCUBIERTA		TOTAL
Tipo vivienda	A	B	A	B	A	B	A	B	

Vestibulo	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	
Distribuidor									
Cocina	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	
Salón - Comedor	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	
Baño	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	
Aseo	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Dormitorio 1	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	
Dormitorio 2	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	
Dormitorio 3	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	
Dormitorio 4	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	

Total Superficie Útil Interior	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	666,40
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	
Tendedero	2,50	2,50	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,45	6,50	6,35	6,40	6,35	6,40	6,35	6,40	51,20
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	89,65	89,90	89,55	89,80	89,55	89,80	89,55	89,80	717,60
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Terrazas descubiertas	9,90	9,90	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

ESCALERA 3

PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	

Vestíbulo	7,75	13,45	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor			---			---			---			---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	
Aseo	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,80	11,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	

Total Superficie Útil Interior	81,60	82,35	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	954,15
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,65	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	64,30
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,25	89,40	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	1.018,45
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Bloque 2

ESCALERA 1													
PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Vestíbulo	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	
Asco	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	
Total Superficie Útil Interior	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	952,60
Invernadero	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	
Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,75	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	64,70
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,00	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	1.017,30
Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

ESCALERA 2

PLANTA	PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA		CUARTA Y BAJOCUBIERTA		TOTAL
Tipo vivienda	A	B	A	B	A	B	A	B	

Vestíbulo	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	
Distribuidor									
Cocina	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	
Salón - Comedor	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	
Baño	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	
Aseo	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Dormitorio 1	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	
Dormitorio 2	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	
Dormitorio 3	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	
Dormitorio 4	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	

Total Superficie Útil Interior	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	666,40
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	
Tendedero	2,50	2,50	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,45	6,50	6,35	6,40	6,35	6,40	6,35	6,40	51,20
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	89,65	89,90	89,55	89,80	89,55	89,80	89,55	89,80	717,60
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Terrazas descubiertas	9,90	9,90	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

ESCALERA 3

PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	

Vestíbulo	7,75	13,45	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	
Aseo	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,80	11,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	

Total Superficie Útil Interior	81,60	82,35	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	954,15
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,65	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	64,30
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,25	89,40	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	1.018,45
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Bloque 3

ESCALERA 1													
PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Vestíbulo	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	8,50	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	4,10	4,30	4,05	
Aseo	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	11,75	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	10,25	10,15	9,95	
Total Superficie Útil Interior	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	81,25	82,20	74,70	952,60
Invernadero	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	10,90	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	
Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,75	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	6,65	7,05	2,45	64,70
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,00	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	87,90	89,25	77,15	1.017,30
Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

ESCALERA 2

PLANTA	PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA		CUARTA Y BAJOCUBIERTA		TOTAL
Tipo vivienda	A	B	A	B	A	B	A	B	

Vestíbulo	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	
Distribuidor									
Cocina	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	8,05	8,15	
Salón - Comedor	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	21,05	
Baño	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	
Aseo	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Dormitorio 1	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	
Dormitorio 2	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	10,80	10,95	
Dormitorio 3	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	6,50	6,45	
Dormitorio 4	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	

Total Superficie Útil Interior	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	83,20	83,40	666,40
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	10,40	10,50	
Tendedero	2,50	2,50	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,45	6,50	6,35	6,40	6,35	6,40	6,35	6,40	51,20
--	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	89,65	89,90	89,55	89,80	89,55	89,80	89,55	89,80	717,60
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Terrazas descubiertas	9,90	9,90	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

ESCALERA 3

PLANTA	PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA			CUARTA			TOTAL
Tipo vivienda	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	

Vestíbulo	7,75	13,45	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	7,75	9,30	3,90	
Distribuidor			---			---			---			---	
Pasillo	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	---	---	4,70	
Cocina	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	8,65	8,05	8,15	
Salón - Comedor	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	24,80	21,80	24,30	
Baño	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	4,15	4,30	4,05	
Aseo	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	3,20	3,05	2,70	
Dormitorio 1	11,80	11,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	11,80	15,30	10,80	
Dormitorio 2	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	10,90	10,25	6,15	
Dormitorio 3	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	10,35	10,15	9,95	

Total Superficie Útil Interior	81,60	82,35	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	81,60	82,20	74,70	954,15
--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Invernadero	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	10,70	12,00	---	
Tendedero	2,60	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	2,40	2,10	1,40	
Terraza cubierta	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	---	---	3,50	

Total Superficie Útil Abierta Cubierta 50%	6,65	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	6,55	7,05	2,45	64,30
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	88,25	89,40	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	88,15	89,25	77,15	1.018,45
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

Terrazas descubiertas	5,30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
-----------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

2.3. – RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN.

Como edificio de viviendas de residencia habitual, el régimen de uso previsto es de tipo continuo, con calefacción en invierno, y A.C.S. todo el año.

2.4. – SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ZONA CLIMÁTICA.

A efectos del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, el edificio objeto de la presente Memoria se encuentra situado en las siguientes zonas climáticas:

- Capital de provincia: **Zaragoza**

Zona climática D3 según apéndice D. Zonas Climáticas del HE-1 Ahorro de Energía.

Lo que supone que los diferentes elementos constructivos deben satisfacer los siguientes valores máximos del coeficiente U de transmitancia térmica máxima de cerramiento y particiones interiores de la envolvente térmica.

Cerramientos y particiones interiores	Zona D (W/m ² K)
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelo apoyos sobre terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,86
Suelos	0,64
Cubiertas	0,49
Vidrios y marcos	3,50
Medianerías	1,00
Particiones de interiores de viviendas con zonas comunes del edificio no calefactadas	1,20

Se indican a continuación los valores límite de los parámetros característicos medios.

ZONA CLIMATICA D3

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:

$$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- Transmitancia límite de suelos:

$$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- Transmitancia límite de cubiertas:

$$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- Factor solar modificado de límite de lucernarios:

$$F_{Lim}: 0,28$$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor Solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
					Baja carga interna			Alta carga interna		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/S O	E/O	S	SE/S O
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	---	---	---	---	---	---
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	---	---	---	---	---	---
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	---	---	---	0,54	---	0,57
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	---	---	---	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50	---	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

2.5. – TRANSMITANCIA TÉRMICA “U” DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los cerramientos existentes en el edificio (obtenidos del Proyecto de Arquitectura) son los siguientes:

Fachada Monocapa		U lim ≤ 0,66	
<div>U m1 A (W/m2 K)</div>		=	<div>1 Rse+Rsi+Σe/λ</div>
		=	0,65
Rse		0,04	
Rsi		0,13	
e	Paramento	λ (W/m k)	R=e/λ
0,015	Mortero de cemento	1,000	0,015
0,04	Lana de roca	0,040	1,000
0,015	Cámara de Aire	---	0,170
0,115	1/2 pie LP métrico	0,647	0,150
0,015	Enlucido de yeso	0,500	0,030
0,20	Σ=		1,37

Fachada Ventilada		U lim ≤ 0,66	
<div>U m1 A (W/m2 K)</div>		=	<div>1</div> <div>Rse+Rsi+Σe/λ</div> = <div>0,55</div>
Rse		0,04	
Rsi		0,13	
e	Paramento	λ (W/m k)	R=e/λ
0,015	Baldosa Ceramica	1,000	0,015
0,04	PUR c/ CO2 celda cerradaç	0,032	1,250
0,015	Cámara de Aire	---	0,170
0,115	1/2 pie LP métrico	0,647	0,178
0,015	Enlucido de yeso	0,500	0,030
0,20	Σ=		1,64

Mirador Monocapa			U lim ≤ 0,66		
<div>U M1 A (W/m2 K)</div>		=	1	=	0,58
		Rse+Rsi+Σe/λ			
Rse		0,04			
Rsi		0,13			
e	Paramento	λ (W/m k)	R=e/λ		
0,006	Vidrio	1	0,006		
2,2	Cámara de Aire	---	0,190		
0,015	Mortero de cemento	1,000	0,015		
0,04	Lana de roca	0,040	1,000		
0,015	Cámara de Aire	---	0,170		
0,115	1/2 pie LP métrico	0,647	0,150		
0,015	Enlucido de yeso	0,500	0,030		
2,41	Σ=		1,56		

Forjado sobre espacio no habitado			$U_{lim} \leq 0,49$		
Coeficiente U s3A (W/m2 K)		=	$\frac{1}{R_{se}+R_{si}+\Sigma e/\lambda}$	=	0,45
Rse		0,17			
Rsi		0,17			
e	Paramento	λ (W/m k)	$R=e/\lambda$		
0,03	Suelo de madera	0,166	0,181		
0,05	Mortero de cemento	0,400	0,125		
0,33	Bovedilla Porexpan	0,240	1,375		
0,02	Cámara de aire		0,160		
0,015	Enlucido de yeso	0,500	0,030		
0,45	$\Sigma=$		1,87		

Cubierta - Techo planta cuarta				$U_{lim} \leq 0,38$
Coeficiente U s3A (W/m ² K)		=	1	= 0,36
		$R_{se} + R_{si} + \sum e/\lambda$		
Rse		0,04		
Rsi		0,10		
e	Paramento	λ (W/m k)	$R=e/\lambda$	
0,01	Baldosa gres	1,000	0,010	
0,04	Recrecido de mortero	0,400	0,100	
0,03	Poliestireno extruido	0,036	0,833	
0,05	Mortero de cemento	0,400	0,125	
0,33	Bovedilla Porexpan	0,240	1,375	
0,03	Cámara de aire		0,160	
0,01	Placa de pladur	0,400	0,025	
0,50	$\Sigma=$		2,63	

Cubierta - Techo planta ático				$U_{lim} \leq 0,38$
Coeficiente U s3A (W/m ² K)		=	1	= 0,39
		$R_{se} + R_{si} + \sum e/\lambda$		
Rse		0,04		
Rsi		0,10		
e	Paramento	λ (W/m k)	$R=e/\lambda$	
0,01	Teja cerámica	0,200	0,050	
0,05	Mortero de cemento	0,400	0,125	
0,03	Poliestireno extruido	0,036	0,833	
0,20	Losa armada	2,000	0,100	
0,01	Cámara de aire		0,160	
0,04	Lana de roca	0,036	1,111	
0,01	Placa de pladur	0,400	0,025	
0,35	$\Sigma=$		2,40	

Tabique Vivienda-Vivienda				$\leq 1,20$			
<div><div><div>U m1 A</div><div>(W/m2 K)</div></div><div>=</div><div><div>1</div><div>Rse+Rsi+Σe/λ</div></div><div>=</div><div>1,07</div></div>							
<table><tr><td>Rse</td><td>0,13</td></tr><tr><td>Rsi</td><td>0,13</td></tr></table>				Rse	0,13	Rsi	0,13
Rse	0,13						
Rsi	0,13						
e	Paramento	λ (W/m k)	R=e/λ				
0,1	Pladur Metal 98/600	---	0,676				
0,10	Σ=		0,68				

Tabique Vivienda-Zona Común				≤ 1,20			
<div><div>U_{M1A} (W/m2 K)</div><div>=</div><div>1 Rse+Rsi+Σe/λ</div><div>=</div><div>0,80</div></div>							
<table><tr><td>Rse</td><td>0,13</td></tr><tr><td>Rsi</td><td>0,13</td></tr></table>				Rse	0,13	Rsi	0,13
Rse	0,13						
Rsi	0,13						
e	Paramento	λ (W/m k)	R=e/λ				
0,1	Cerayeso 10	0,51	0,196				
0,02	Pasta de agarre	0,8	0,025				
0,03	Lana de roca	0,04	0,750				
0,01	Placa de pladur	0,400	0,025				
0.16	Σ=		1,00				

2.6. – FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

Se adjuntan a continuación las fichas justificativas de la opción simplificada obtenidas del Proyecto de Arquitectura, según el apéndice H de la Sección HE1 “Limitación de demanda energética” expresada en el Código Técnico de la Edificación.

Bloque 1 Ficha 1.- Cálculo de los parámetros característicos medios.

Muros, Suelos, Cubiertas, Lucernarios y Huecos.

Ficha 2.- Conformidad. Demanda energética.

Ficha 3.- Conformidad. Condensados.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios					
ZONA CLIMÁTICA		<input type="text" value="D3"/>	Zona de baja carga	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Z	Fachada Monocapa	365,06	0,65	237,29	$\Sigma A =$ 683,85
	Fachada Caravista	318,79	0,55	175,33	$\Sigma A \cdot U =$ 412,62
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,60
W	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
O	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
S	Fachada Caravista	445,85	0,55	245,22	$\Sigma A =$ 539,95
	Mirador Monocapa	94,1	0,58	54,58	$\Sigma A \cdot U =$ 299,80
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
SE				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SUELOS (U_{Sm})					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
	Forjado Planta Baja	815,51	0,45	366,98	$\Sigma A =$ 815,51
					$\Sigma A \cdot U =$ 366,98
					$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,45
CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} y F_{Lm})					
	Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
	Techo Planta Tercera	25,48	0,36	9,17	$\Sigma A =$ 815,51
	Techo Planta Cuarta	736,09	0,36	264,99	$\Sigma A \cdot U =$ 295,20
	Techo Planta Atico	53,94	0,39	21,04	$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,36

FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética															
ZONA CLIMÁTICA		D3		Zona de baja carga		<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga		<input type="checkbox"/>							
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica						U _{maxproy} ⁽¹⁾		U _{max} ⁽²⁾							
Muros de fachada						0,65									
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno								≤ 0,86							
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables						0,80									
Suelos						0,48		≤ 0,64							
Cubiertas						0,39		≤ 0,49							
Vidrios de huecos y lucernarios						2,76		≤ 3,50							
Marcos de huecos y lucernarios						3,30									
Medianerías								≤ 1,20							
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾						1,07		≤ 1,20							
MUROS DE FACHADA				HUECOS Y LUCERNARIOS											
U _{Mm} ⁽⁴⁾		U _{Mlim} ⁽⁵⁾		U _{Hm} ⁽⁴⁾		U _{Hlim} ⁽⁵⁾		F _{Hm} ⁽⁴⁾		F _{Hlim} ⁽⁵⁾					
N		0,60		2,84		≤ 3,0									
E		0,56		2,91		≤ 3,5									
O		0,56		2,91											
S		0,56		2,90		≤ 3,5									
SE						≤ 3,4									
SO															
CERR. CONTACTO TERREÑO				SUELOS		CUBIERTAS		LUCERNARIOS							
U _{Tm} ⁽⁴⁾		U _{Tlim} ⁽⁵⁾		U _{Sm} ⁽⁴⁾		U _{Slim} ⁽⁵⁾		U _{Cm} ⁽⁴⁾		U _{Clim} ⁽⁵⁾		F _{Lm}		F _{Llim}	
		≤ 0,66		0,45		≤ 0,49		0,36		≤ 0,38				≤ 0,28	
⁽¹⁾ U _{maxproy} corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto. ⁽²⁾ U _{max} 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 _{maxproy} 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.															

2 BLOQUES INDEPENDIENTES DE 32 VIVIENDAS CADA UNO, LOCALES EN PLANTA BAJA Y BOTANOS 1.º Y 2.º DESTINADOS A PLAZAS DE APARCAMIENTO Y TRÁSTERNOS

Clase:

ZONA CLIMÁTICA

D3

Zona de baja Carga Interna

X

Zona de alta Carga Interna

HABITACIOS (Univ. Pien)

Tipos	H (m.)	L (m.)	A (m²)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Coef. Ua	Aa/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Resultados
V1	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	ΣA_n $\Sigma A_n \times U_n$ $U_{eq} = \Sigma A_n \times U_n / \Sigma A_n$ 2.843
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V2	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V21	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V3	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V31	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V4	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V41	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V5	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V51	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V6	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V61	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V7	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V71	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V8	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V81	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V9	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V91	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V10	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V101	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V111	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V12	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V121	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	

Tipos	H (m.)	L (m.)	A (m²)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Coef. Ua	Aa/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Resultados
V1	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	ΣA_n $\Sigma A_n \times U_n$ $\Sigma A_n \times U_n$ $U_{eq} = \Sigma A_n \times U_n / \Sigma A_n$ 2.843
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V2	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V21	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V3	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V31	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V4	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V41	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V5	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V51	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V6	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V61	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V7	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V71	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V8	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V81	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V9	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V91	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V10	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V101	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V111	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V12	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V121	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	

Tipos	H (m.)	L (m.)	A (m²)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Coef. Ua	Aa/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Resultados
V1	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	ΣA_n $\Sigma A_n \times U_n$ $\Sigma A_n \times U_n$ $U_{eq} = \Sigma A_n \times U_n / \Sigma A_n$ 2.843
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V2	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V21	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V3	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V31	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V4	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V41	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V5	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V51	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V6	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V61	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V7	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V71	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V8	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V81	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V9	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V91	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V10	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V101	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V111	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V12	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V121	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	

Tipos	H (m.)	L (m.)	A (m²)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Ua (W/m²·K)	Ue (W/m²·K)	Uc (W/m²·K)	Coef. Ua	Aa/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Ae/Ua	Resultados
V1	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	ΣA_n $\Sigma A_n \times U_n$ $\Sigma A_n \times U_n$ $U_{eq} = \Sigma A_n \times U_n / \Sigma A_n$ 2.843
V11	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V2	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V21	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V3	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V31	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V4	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V41	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V5	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3	3.3	
V51	2.5	3.3	8.25	2.37	3.3	3.3	10.53	3.3	3.3	10	10.53	3.3	3.3		

FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones										
CERRAMIENTO, 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	
<i>Fachada Monocapa</i>	f_{Rsi}	0,84	$P_{sat,n}$	801	1636	1.842	2.103	2.141		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	657	676	683	1.242	1.285		
<i>Fachada Ventilada</i>	f_{Rsi}	0,85	$P_{sat,n}$	798	1695	1.886	2.125	2.159		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	639	1131	1.133	1.274	1.285		
<i>Mirador Monocapa</i>	f_{Rsi}	0,86	$P_{sat,n}$	898	907	1.703	1.891	2.127	2.161	
	f_{Rmin}	0,61	P_n	629	697	716	722	1.244	1.285	
<i>Forjado Primera</i>	f_{Rsi}	0,81	$P_{sat,n}$	837	907	1.913	2.041			
	f_{Rmin}	0,61	P_n	602	634	1.284	1.285			
<i>Cubierta Cuarta</i>	f_{Rsi}	0,91	$P_{sat,n}$	783	816	1.130	1.186	2.107	2.237	2.252
	f_{Rmin}	0,61	P_n	593	604	692	706	1.283	1.284	1.285
<i>Cubierta Atico</i>	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	788	837	1.268	1.329	1.426	2.219	2.236
	f_{Rmin}	0,61	P_n	594	612	718	1.281	1.282	1.283	1.285
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							

Bloque 2 Ficha 1.- Cálculo de los paramentos característicos medios.

Muros, Suelos, Cubiertas, Lucernarios y Huecos.

Ficha 2.- Conformidad. Demanda energética.

Ficha 3.- Conformidad. Condensados.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios					
ZONA CLIMÁTICA		D3	Zona de baja carga		<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Z	Fachada Monocapa	365,06	0,65	237,29	$\Sigma A =$ 683,85
	Fachada Caravista	318,79	0,55	175,33	$\Sigma A \cdot U =$ 412,62
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,60
W	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
O	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
S	Fachada Caravista	445,85	0,55	245,22	$\Sigma A =$ 539,95
	Mirador Monocapa	94,1	0,58	54,58	$\Sigma A \cdot U =$ 299,80
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
SE				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Forjado Planta Baja		815,51	0,45	366,98	$\Sigma A =$ 815,51
					$\Sigma A \cdot U =$ 366,98
					$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,45
CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} y F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Techo Planta Tercera		25,48	0,36	9,17	$\Sigma A =$ 815,51
Techo Planta Cuarta		736,09	0,36	264,99	$\Sigma A \cdot U =$ 295,20
Techo Planta Ático		53,94	0,39	21,04	$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,36

[illegible]

[illegible]

FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones										
CERRAMIENTO, 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	
<i>Fachada Monocapa</i>	f_{Rsi}	0,84	$P_{sat,n}$	801	1636	1.842	2.103	2.141		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	657	676	683	1.242	1.285		
<i>Fachada Ventilada</i>	f_{Rsi}	0,85	$P_{sat,n}$	798	1695	1.886	2.125	2.159		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	639	1131	1.133	1.274	1.285		
<i>Mirador Monocapa</i>	f_{Rsi}	0,86	$P_{sat,n}$	898	907	1.703	1.891	2.127	2.161	
	f_{Rmin}	0,61	P_n	629	697	716	722	1.244	1.285	
<i>Forjado Primera</i>	f_{Rsi}	0,81	$P_{sat,n}$	837	907	1.913	2.041			
	f_{Rmin}	0,61	P_n	602	634	1.284	1.285			
<i>Cubierta Cuarta</i>	f_{Rsi}	0,91	$P_{sat,n}$	783	816	1.130	1.186	2.107	2.237	2.252
	f_{Rmin}	0,61	P_n	593	604	692	706	1.283	1.284	1.285
<i>Cubierta Atico</i>	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	788	837	1.268	1.329	1.426	2.219	2.236
	f_{Rmin}	0,61	P_n	594	612	718	1.281	1.282	1.283	1.285
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							

Bloque 3 Ficha 1.- Cálculo de los paramentos característicos medios.

Muros, Suelos, Cubiertas, Lucernarios y Huecos.

Ficha 2.- Conformidad. Demanda energética.

Ficha 3.- Conformidad. Condensados.

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios					
ZONA CLIMÁTICA		D3	Zona de baja carga		<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/>
MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Z	Fachada Monocapa	365,06	0,65	237,29	$\Sigma A =$ 683,85
	Fachada Caravista	318,79	0,55	175,33	$\Sigma A \cdot U =$ 412,62
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,60
W	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
O	Fachada Monocapa	26,58	0,65	17,28	$\Sigma A =$ 206,50
	Fachada Caravista	179,92	0,55	98,96	$\Sigma A \cdot U =$ 116,23
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
S	Fachada Caravista	445,85	0,55	245,22	$\Sigma A =$ 539,95
	Mirador Monocapa	94,1	0,58	54,58	$\Sigma A \cdot U =$ 299,80
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,56
SE				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SO				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
C-TER				0,00	$\Sigma A =$
				0,00	$\Sigma A \cdot U =$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SUELOS (U_{sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Forjado Planta Baja		815,51	0,45	366,98	$\Sigma A =$ 815,51
					$\Sigma A \cdot U =$ 366,98
					$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,45
CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{cm} y F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Techo Planta Tercera		25,48	0,36	9,17	$\Sigma A =$ 815,51
Techo Planta Cuarta		736,09	0,36	264,99	$\Sigma A \cdot U =$ 295,20
Techo Planta Ático		53,94	0,39	21,04	$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,36

(1) U_{maproy} corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

(2) U_{max} 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_{maproy} 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.

[illegible]

FICHA 3 CONFORMIDAD - Condensaciones										
CERRAMIENTO, 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	
Fachada Monocapa	f_{Rsi}	0,84	$P_{sat,n}$	801	1636	1.842	2.103	2.141		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	657	676	683	1.242	1.285		
Fachada Ventilada	f_{Rsi}	0,85	$P_{sat,n}$	798	1695	1.886	2.125	2.159		
	f_{Rmin}	0,61	P_n	639	1131	1.133	1.274	1.285		
Mirador Monocapa	f_{Rsi}	0,86	$P_{sat,n}$	898	907	1.703	1.891	2.127	2.161	
	f_{Rmin}	0,61	P_n	629	697	716	722	1.244	1.285	
Forjado Primera	f_{Rsi}	0,81	$P_{sat,n}$	837	907	1.913	2.041			
	f_{Rmin}	0,61	P_n	602	634	1.284	1.285			
Cubierta Cuarta	f_{Rsi}	0,91	$P_{sat,n}$	783	816	1.130	1.186	2.107	2.237	2.252
	f_{Rmin}	0,61	P_n	593	604	692	706	1.283	1.284	1.285
Cubierta Atico	f_{Rsi}	0,89	$P_{sat,n}$	788	837	1.268	1.329	1.426	2.219	2.236
	f_{Rmin}	0,61	P_n	594	612	718	1.281	1.282	1.283	1.285
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							
	f_{Rsi}		$P_{sat,n}$							
	f_{Rmin}		P_n							

3. – CONDICIONES DE CÁLCULO.

3.1. – CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.

Para la redacción de este Proyecto se han adoptado las siguientes condiciones exteriores de cálculo:

CONDICIONES EXTERIORES.

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Longitud	0,88 W	ATECYR ARAGON
Latitud	41,63 N	ATECYR ARAGON
Altitud (s.n.m.)	200 m	ATECYR ARAGON
Nivel Percentil	99 %	ATECYR ARAGON
Temperatura seca exterior	-3.4 °C	ATECYR ARAGON
Grados Día Anuales	1337 °C	ATECYR ARAGON

3.2. – CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.

Para la realización de este Proyecto se han adoptado las siguientes condiciones interiores de cálculo:

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Temperatura interior	23 °C	RITE
Tª locales no calefactados	8 °C	-----
Tª bajos no calefactados	0 °C	-----
Tª local calefactado	12 °C	-----
Humedad Relativa	40 a 60 %	RITE

Exigencias de calidad del aire interior

Se han tenido en cuenta las exigencias de bienestar e higiene correspondientes a la instrucción técnica IT1.1 del RITE. Al tratarse de un edificio de viviendas tal y como indica el RITE en si IT 1.1.4.2.1 apartado 2, se consideran validos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en el documento básico HA Salubridad sección HS 3 Calidad de aire interior.

Para el cálculo de las necesidades de ventilación se han tomado los valores indicados en el Código técnico de la Edificación recogidos en el documento básico HA Salubridad sección HS 3 Calidad de aire interior, apartado 2.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerará un mínimo de 1 renovación a la hora en cada local.

La ventilación mínima para dormitorios será de 5 l/s por ocupante (se considerará un ocupante para un dormitorio individual y dos ocupantes para un dormitorio doble), para las salas de estar y comedores este valor será de 3 l/s por ocupante (el número de ocupantes será la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente) y la ventilación mínima para aseo individual será de 15 l/s por local. Para las cocinas se tomará 2 l/s por m² útil.

4. – METODOLOGÍAS DE CÁLCULO

4.1. – MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.

Para el cálculo de cargas térmicas se obtiene en primer lugar las pérdidas energéticas por cerramientos a fachada, medianerías y locales no calefactados, cristalería y ventilación.

Todo este cálculo se realiza a través programa de ordenador de elaboración propia.

4.2. – MÉTODO DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE A.C.S.

Calculado con un sistema de preparación semi-instantánea con las prescripciones marcadas en el R.I.T.E., con especial atención a la prevención de legionela. Los cálculos se realizan con la ayuda de programas de la marca Sedical.

Las condiciones de temperaturas iniciales y finales son:

T. entrada agua: 10 °C.

T. utilización : 45 °C.

T. preparación: 60 °C.

Con los criterios enunciados se obtienen los resultados del anexo de cálculo.

5. – SELECCIÓN DE SISTEMAS DE PRESTACIONES TÉRMICAS.

5.1. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN.

El sistema de calefacción se ha dividido en tres salas de calderas, realizando de este modo una separación entre la producción de agua caliente para el conjunto de las 96 viviendas. La sala de calderas 1 para la producción de agua del bloque 1 (Un total de 32 viviendas) estará ubicada en la escalera 2 de la planta ático del bloque 1. La sala de calderas 2 para la producción de agua del bloque 2 (Un total de 32 viviendas) estará ubicada en la escalera 2 de la planta ático del bloque 2. La sala de calderas 3 para la producción de agua del bloque 3 (Un total de 32 viviendas) estará ubicada en la escalera 2 de la planta ático del bloque 3.

Tanto para el conjunto de 96 viviendas, el sistema de calefacción utilizado será por agua caliente conducida hasta los emisores una vez preparada en los correspondientes generadores.

La producción de calor para calefacción y consumo de agua caliente sanitaria, se realizará en dos calderas de alto rendimiento en cada una de las tres salas de calderas, las calderas de las salas estarán funcionarán alimentadas por un quemador de regulación modulante que actuará en función de la demanda. Desde cada conjunto de calderas se distribuirá el agua caliente a los colectores de impulsión y retorno a través de grupos de recirculación (uno por caldera). El combustible de las mismas es gas natural.

Todos los aspectos citados se amplían en apartados posteriores.

5.1.1. – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La instalación interior de calefacción se compondrá de una serie de radiadores ubicados en cada dependencia con una longitud en función de la superficie y cerramientos del recinto. Tanto el modelo del radiador como la longitud se indica en planos.

La producción de calor se obtendrá, mediante generadores de agua caliente situados en el volumen técnico ubicado en las planta ático de cada edificio.

De los colectores de impulsión y retorno partirán las tuberías de distribución de calefacción, mediante sistema bitubular, con conducciones de acero negro DIN-2440. La distribución se realizará horizontalmente por la cubierta del edificio hasta alcanzar las dos columnas de calefacción de cada una escalera desde las que irán descendiendo hasta alcanzar las plantas de las viviendas. Las distintas columnas dispondrán de llaves de corte para sectorización de las mismas, vaciado y purga de cada montante.

A partir de dichas llaves de corte, ascenderán las columnas de calefacción por los patinillos previstos al efecto.

En cada planta, y para cada vivienda, se dispondrán las correspondientes acometidas individuales con sus respectivas llaves de corte y válvulas de tres vías motorizadas para regulación, situadas en armario accesible desde el exterior de las viviendas.

La red de conductos estará aislada, tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas, y convenientemente equilibrada en cuanto a pérdidas de carga.

Cada una de las redes de distribución de fluido calo-portador llevará su correspondiente retorno. Se trata de un sistema bitubular equilibrado mediante válvulas de equilibrado, una en cada montante.

La distribución a los radiadores, a partir de las válvulas de tres vías de regulación, se realizará con sistema monotubular realizado a través de un colector general de impulsión del que saldrán derivaciones individuales por anillo realizadas con tubería multicapa a cada anillo de radiadores y un colector general de retorno. Ambos colectores se ubicarán en los patinillos de instalaciones de calefacción situado en el rellano de escalera, totalmente accesible para su mantenimiento. La conexión de las tuberías de distribución a los radiadores se realizará mediante válvula monotubo, especial para instalaciones de este tipo. Estas válvulas permitirán regular el caudal de circulación por el radiador, o cerrarlo en caso necesario, mediante accionamiento manual.

La utilización racional de energía, se conseguirá individualmente por cada usuario, mediante los termostatos de ambiente que se instalarán en pasillo, los cuales, actuarán sobre la válvula de tres vías, limitando el aporte calorífico cuando se consiga el grado de confort deseado.

A lo largo de los circuitos, se dispondrán los emisores suficientes para conseguir y mantener, en condiciones normales, la temperatura de Proyecto 23 °C en invierno. Se han previsto la instalación de paneles de acero marca Roca, modelo PC 800, con una potencia calorífica por metro lineal de 1.014 kcal/h por metro lineal (con un salto térmico de 50°C) y modelo PCCP 800 con una potencia calorífica por metro lineal de 1.932 kcal/h (con un salto térmico de 50°C), que estarán formados por paneles de diferentes medidas.

En el cumplimiento del RITE, se dotará a cada vivienda de contador kilocalórico, llave de corte precintable, filtro previo al contador y válvulas termostáticas en todos los dormitorios de la vivienda. En caso de que el termostato no esté situado en el salón, los radiadores ahí ubicados también tendrán válvulas termostáticas.

REGULACIÓN

La entrada de agua a los radiadores se efectuará mediante válvulas monotubo que permitirán el control del caudal de paso.

Cada uno de los elementos emisores tendrá un dispositivo para poder modificar las aportaciones térmicas y dejarlo fuera de servicio. Se recomienda el uso de dispositivos automáticos.

En cada circuito se dispondrá de la posibilidad de cierre total en caso de no estar en uso para incrementar en lo posible el ahorro energético.

5.1.2. – DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

De cada caldera de producción de las salas de calderas, partirá una tubería hacia un colector de dos salidas, una destinada al primario de a.c.s. y otra destinada a radiadores, existiendo una bomba de circulación entre la caldera y dicho colector (una por caldera, esto es, dos por sala), una bomba en el primario de a.c.s. la cual bombará el agua hacia el intercambiador de placas y la bomba correspondientes al circuito de radiadores, como se puede observar en el esquema de principio.

Mediante adecuados grupos de recirculación (para compensar las pérdidas de carga de cada circuito) se impulsará el agua caliente realizándose la distribución por la cubierta del edificio y desde allí descenderá hasta alcanzar las columnas de calefacción de cada escalera, donde se distribuirá a todas las derivaciones. El funcionamiento de esta parte de la instalación estará regulado mediante sistema de sonda exterior de temperatura, sonda de impulsión y sonda de retorno accionando válvula de 3 vías para cada uno de los tres circuitos (uno por sala).

Las montantes dispondrán de llave de vaciado conectada a la red de desagüe más próxima, de dispositivo de purga automática, y también cada uno de los ramales dispondrán de llaves de corte para conseguir una total sectorización de la instalación.

Con mayor exactitud en cuanto a diseño y dimensiones se refleja la instalación en planos y esquemas.

5.1.3. – DIMENSIONES Y MATERIALES.

Los materiales a emplear en la instalación de calefacción son:

Tuberías para calefacción.- En acero negro soldado o estirado sin soldadura (DIN 2440 aislada térmicamente), con una calidad al menos igual a la prescrita por las Normas UNE 19040 ó 19041. Opcionalmente se podrá utilizar también conducto estirado de cobre que responderá a la calidad mínima exigida en las Normas UNE 37107, 37116, 37117, 37131 y 37141.

Accesorios.- Los accesorios serán de fundición maleable. Los que vayan roscados habrán de tener el espesor mínimo para soportar las máximas presiones o temperaturas a que puedan ser sometidos, los accesorios soldados tendrán por lo menos, resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual estén unidos. Se instalarán filtros de malla aguas arriba de todo tipo de aparatos (válvulas, bombas, contadores, etc.) susceptibles de sufrir daños en caso de paso de partículas sólidas.

Válvulas.- Hasta 2" de diámetro nominal, las válvulas serán de bronce o latón, la pérdida de carga no superará la establecida en R.I.T.E. En general todas las llaves de paso a emisores, etc., serán de tipo asiento inclinado o similar, adecuadas para la regulación del caudal. Las derivaciones generales a planta serán de tipo esfera, adecuadas para posición TODO-NADA.

Aislamiento.- Todas las tuberías irán aisladas con coquilla ARMAFLEX, con espesores según normas R.I.T.E..

Todas las juntas estarán pegadas con adhesivo 520 ARMAFLEX o similar y encintadas con cinta adhesiva con aislantes ARMAFLEX.

Todos los tramos de tubería empotrada irán montados en tubo flexible de PVC corrugado de diferentes diámetros. Las tuberías montadas en el exterior, zonas vistas y volumen técnico tendrán terminación de chapa de aluminio.

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía. En cuanto a las dimensiones de tuberías y accesorios, éstas se reflejan y justifican en el anexo de cálculos.

5.2. – DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PREPARACIÓN DE A.C.S.

5.2.1. – NECESIDADES DE CONSUMO.

Dadas las características y utilización del edificio, descritas en anteriores apartados, se suministrará A.C.S., a fregaderos, lavadoras, lavavajillas, lavabos, bidés, duchas y bañeras de todas las viviendas.

5.2.2. – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El sistema de producción de agua caliente sanitaria se realizará a través de los colectores solares ubicados en la planta cubierta de cada edificio, y en caso de que estos no pudieran realizar toda la aportación de calor necesaria, será apoyado por las mismas calderas que utilizamos para la producción de agua caliente para calefacción. Las calderas se han seleccionado para cubrir las demandas de calefacción y producción de A.C.S simultáneamente. Las calderas se han seleccionado para que sólo con la menor modulación se cubran las necesidades de potencia para la producción de A.C.S. Las dos calderas se han seleccionado para cubrir las necesidades térmicas de la instalación de calefacción y A.C.S.

Siguiendo las prescripciones de la Normativa vigente, en cuanto a características, diseño y limitaciones por ahorro energético, y aplicando éstas al edificio, se ha proyectado la preparación mediante un sistema de acumulación que queda representada en planos. En concreto son necesarias 36,56 Kw de generación y 628,77 L. de acumulación para cada una de la sala de calderas, siendo este sistema el de preparación semi-instantánea. Además de estos acumuladores, se ubicarán los acumuladores de agua calentada por energía solar, dos por cada sala, con una acumulación de agua calentada por energía solar de 2x1.500 l. para cada uno de los bloques.

FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Cuando el sensor de temperatura instalado en el acumulador de a.c.s perteneciente al circuito convencional de producción de agua caliente sanitaria y conectado a la regulación de las calderas detecte una disminución de la temperatura en el acumulador, conectará las calderas y las bombas de circuito primario y secundario para calentar el contenido del acumulador hasta alcanzar la temperatura predeterminada.

El funcionamiento de la instalación de producción de A.C.S. con energía solar, puede resumirse en: Si entre el sensor de temperatura del colector (panel) solar y el sensor de temperatura del acumulador solar de agua caliente, se mide una diferencia de temperatura que sea mayor que el valor ajustado en la centralita de regulación Solar, se pondrán en funcionamiento la bomba de primario y la bomba de secundario del circuito solar, calentándose el acumulador de A.C.S./ solar a

través del intercambiador de placas. La temperatura de estos acumuladores estará controlada por la limitación electrónica de la temperatura situada en la regulación Solar. Al sobrepasar la temperatura ajustada, la regulación Solar desconectará las bombas de circulación del circuito solar. Esta temperatura podrá sobrepasar la de preparación de A.C.S. pues se proyecta una válvula termostática para la impulsión de A.C.S., esto supone la posibilidad de poder almacenar más energía y un consecuente ahorro de combustible. Cuando paren las bombas de primario y secundario entrará en funcionamiento la bomba de homogeneización de temperatura en los depósitos de A.C.S./solar.

La calefacción, cuando no haya demanda de a.c.s. funcionará en descenso progresivo de la temperatura de impulsión, en función de las condiciones exteriores, desde la propia caldera, manteniendo las válvulas de tres vías mezcladoras abiertas. Este funcionamiento permite obtener rendimientos elevados ya que los equipos generadores tienen un rendimiento igual y superior a carga parcial que a plena carga. En el caso de demanda de a.c.s. y la producción solar sea insuficiente, la caldera se pondrá a la temperatura de consigna del primario de a.c.s. y las válvulas de tres vías mezcladoras, se encargarán de mandar el agua de impulsión a la temperatura que le corresponda según las condiciones exteriores.

El intercambio de calor entre el circuito de paneles y agua de consumo se realiza a través de intercambiador de placas, que permite un cómodo mantenimiento y sus temperaturas de trabajo son adecuadas para la instalación. El fluido caloportador que circula por el circuito de primario de paneles solares es TYFOCOR, del que se adjuntan sus características y con el cual se evita la congelación del agua y la posibilidad de roturas en la instalación, principalmente en paneles. El llenado de la instalación se realizará a través de un depósito donde a su vez se realizará el vaciado de la instalación (evitar despilfarro de tyfocor). La conexión entre los colectores solares y el intercambiador se realizará con tuberías de cobre, debidamente aisladas con coquilla ARMAFLEX o similar, con espesores según normativa RITE, todas las juntas estarán pegadas con adhesivo y encintadas con cinta adhesiva con aislante. Las tuberías que discurran por exterior dispondrán de terminación de aluminio.

En cuanto al sistema de almacenamiento, este se realizará en un depósito acumulador debidamente aislado para evitar las pérdidas de calor. La instalación estará dotada de un conexionado que junto con una regulación y unas llaves de corte motorizadas permiten la realización del tratamiento antilegionela en el secundario solar a través de la caldera. La capacidad de almacenamiento de agua calentada por los colectores solares es aproximadamente la que se consume en un día en el edificio, no siendo nunca inferior al 80%.

La instalación dispondrá de un contador kilocalórico que con una medición volumétrica y dos sondas de temperatura con cabezal electrónico permiten conocer la medición de la energía aportada por el sistema captador solar, este contador posibilita su incorporación a un sistema de gestión centralizada. Este contador kilocalórico se instalará en el primario de colectores solares.

Para el diseño de la superficie de captadores a emplear se tendrá en cuenta, especialmente, el consumo diario de A.C.S. y el grado de cobertura de la demanda energética.

Para el cálculo del consumo medio diario de A.C.S. se considera que el consumo medio de A.C.S. por persona y días es de 22 l/persona día a 60°C (tabla 3.1 del documento básico HE sección 4 "contribución solar mínima de agua caliente sanitaria").

El número de habitantes por vivienda a considerar en pisos será el correspondiente con la siguiente tabla:

Nº de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Nº de personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

La formula de aplicación para obtener el consumo diario será:

$$\text{Consumo diario} = \text{nº personas} \times 22 \text{ l/díapersona (60 °C)}$$

- Bloque 1:

24 viviendas de 3 dormitorios: $24 \times 4 = 96$ personas.

8 viviendas de 4 dormitorios: $8 \times 6 = 48$ personas.

La ocupación total es de 144 personas.

El consumo diario resulta 3.168 litros/día.

La contribución solar mínima anual para este consumo diario y para la zona IV es del 60 %, el grado de cobertura de la instalación es de 61,60 %.

- Bloque 2:

24 viviendas de 3 dormitorios: $24 \times 4 = 96$ personas.

8 viviendas de 4 dormitorios: $8 \times 6 = 48$ personas.

La ocupación total es de 144 personas.

El consumo diario resulta 3.168 litros/día.

La contribución solar mínima anual para este consumo diario y para la zona IV es del 60 %, el grado de cobertura de la instalación es de 61,60 %.

- Bloque 3:

24 viviendas de 3 dormitorios: $24 \times 4 = 96$ personas.

8 viviendas de 4 dormitorios: $8 \times 6 = 48$ personas.

La ocupación total es de 144 personas.

El consumo diario resulta 3.168 litros/día.

La contribución solar mínima anual para este consumo diario y para la zona IV es del 60 %, el grado de cobertura de la instalación es de 61,60 %.

El sistema de preparación es mediante sistema intercambiador exterior a los depósitos. La temperatura de preparación será de 60°C siguiendo las instrucciones de la norma *UNE 100030:1994 IN - Prevención de la legionela en instalaciones de edificios*. El sistema estará preparado para recalentar el agua de todo el sistema hasta 70°C de forma periódica.

La instalación solar podrá quedar en servicio o no dependiendo de la posición en la que se encuentre la válvula de tres vías manual que interconexionará ambos sistemas (solar y convencional). El sistema convencional podrá funcionar independientemente de que lo haga el solar o no.

El sistema de control adoptado se describe a continuación y su funcionamiento se dirige a través de centralita de control que recibe las diferentes medidas a través de sondas y actividad o no de los distintos elementos que constituyen la instalación. Se realizará, a modo de previsión para una posible telegestión del sistema, la instalación de una línea telefónica junto a la centralita de regulación.

En cuanto a los elementos de seguridad del sistema de captación solar del sistema, el circuito primario dispondrá de válvula de seguridad y vaso de expansión y el circuito secundario dispondrá de igual modo de vaso de expansión (común al de entrada de A.F.) y válvulas de seguridad (una en cada depósito).

El sistema de expansión de la instalación debe estar diseñado correctamente para recoger el fluido evacuado de los paneles y a su vez aguantar las temperaturas de la instalación. En ocasiones, dependiendo de las distancias entre el vaso de expansión y los colectores, se hace necesario el colocar depósitos amortiguadores de temperatura antes del vaso de expansión para evitar el deterioro de las membranas de los mimos. No debe existir ninguna válvula de retención entre los colectores y la expansión.

La acumulación de agua caliente sanitaria se realizará en acumuladores verticales, contruidos en acero inoxidable AISI-316 cumpliendo la Normativa vigente.

La acumulación de agua caliente sanitaria calentada mediante la instalación solar se realizará a través de acumulador contruido en acero inoxidable AISI-316.

Del depósito de acumulación partirán las tuberías generales de distribución de agua caliente a las viviendas. Estas serán de polietileno reticulado, discurriendo por cubierta y descendiendo por los mismos patinillos de calefacción de cada escalera.

En los mencionados patinillos, y en la acometida individual a cada vivienda, se colocarán los reglamentarios contadores individuales volumétricos de agua caliente, así como las válvulas de corte de suministro y retención.

Para mantener la instalación a temperatura constante, se le dotará de tubería de retorno a lo largo de toda la distribución general, así como de bomba aceleradora, manteniendo una circulación constante.

El circuito será cerrado de modo que el A.C.S. no utilizada en cada ramal o derivación se dirija mediante la bomba de recirculación hacia la montante de retorno y regrese de nuevo hasta el acumulador. De este modo se asegura una circulación permanente del A.C.S. garantizando por una parte la comodidad del usuario por disponer instantáneamente de A.C.S. y un ahorro energético por disminución de pérdida de calor en conductos.

El agua caliente sanitaria se distribuirá mediante tubería de polietileno reticulado por el techo de la vivienda hasta alcanzar baños y cocinas, en el primer caso alimentará a sanitarios (lavabos, bidés y bañeras) y en el segundo caso alimentará a fregaderos.

PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Para el cálculo de las tuberías se han tenido en cuenta los consumos de los aparatos sanitarios y los coeficientes de simultaneidad característicos de cada tramo, considerando una velocidad máxima para dimensionar las tuberías de 2 m/s en la red de distribución general y montantes.

La red de retorno se ha calculado considerando una caída de temperatura máxima de 3 °C. desde los depósitos acumuladores al punto de consumo más alejado y desfavorable, y la impulsión estimada es sólo la pérdida de carga de su propio circuito.

Las tuberías serán de Polietileno reticulado, completamente aisladas, incluso llaves, etc., con coquilla de ARMAFLEX SH, en las dimensiones que marca la norma R.I.T.E.

Todos los materiales responderán a la calidad mínima exigida en la Norma UNE y RITE. Estando prevista una temperatura de distribución máxima de 55 °C.

Todas las tuberías irán aisladas con coquilla ARMAFLEX, con espesores según normas R.I.T.E..

Todas las juntas estarán pegadas con adhesivo 520 ARMAFLEX o similar y encintadas con cinta adhesiva con aislantes ARMAFLEX.

Todos los tramos de tubería empotrada irán montados en tubo flexible de PVC corrugado de diferentes diámetros.

Las tuberías montadas en el exterior, zonas vistas y volumen técnico tendrán terminación de chapa de aluminio.

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

El diseño de la instalación está reflejado en Planos. Se indican prescripciones en apartado correspondiente.

5.2.3. – DIMENSIONES Y MATERIALES.

En cuanto a materiales, se utilizará en toda la instalación tubería de polietileno reticulado de alta densidad marca "WIRSBO" o similar. En los tramos del sistema de acumulación y preparación las tuberías serán de polietileno reticulado, con parte proporcional y accesorios de compresión, codos, té, abrazaderas galvanizadas con goma insonorizante marca MUPRO, HILTI, MBA o similar, con tuercas y arandelas.

Los soportes de tuberías se realizarán con bridas tipo gas con junta de goma. Todos los elementos que forman parte del soporte estarán debidamente cincados.

6. – SISTEMAS EMPLEADOS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA.

Los sistemas utilizados para el ahorro de energía son principalmente los siguientes:

Sistema de acumulación de A.C.S. por calentamiento mediante radiación solar.

Sistema de control de sala de calderas, consiguiendo el rendimiento máximo en cada momento para las condiciones de confort.

Sistema de generación de ACS semi-instantáneo, consiguiendo a la vez confort para el usuario (tendrá agua caliente rápidamente), seguridad en el abastecimiento (al haber cierta cantidad acumulada para los consumos punta), y ahorro energético ya que al acumular menos cantidad de agua la superficie de los depósitos es menor y por tanto las pérdidas, también serán menores.

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de a.c.s. para usos sanitarios estarán aislados térmicamente con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las salidas de los equipos de producción, así como para poder cumplir las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes.

Cada unidad terminal de la instalación de calefacción tendrá un dispositivo manual de interrupción de las aportaciones térmicas. Este dispositivo podrá ser el mismo que el que se utilice para el equilibrado del sistema, si es de tipo adecuado.

VIVIENDAS

Se dispondrá para el circuito del edificio de un sistema centralizado para control de temperatura del agua en función de la temperatura exterior y válvulas termostáticas en todos los radiadores situados en los locales de la vivienda, exceptuando locales como aseos, cuartos de baños, cocinas, vestíbulos y pasillos.

En el tramo de acometida de estas instalaciones se instalará un dispositivo de regulación controlado por un termostato, además de los dispositivos de contabilización de consumo precedidos por un filtro y válvulas de corte (una de ellas precintable, que permita la interrupción del servicio a cada vivienda desde el exterior de la misma).

7. – REDES DE TUBERÍAS.

7.1. – METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS.

Programa de cálculo de tuberías de elaboración para uso propio y basado para agua caliente en la normativa vigente española y en la normativa francesa para el concepto de simultaneidad. Para circuitos de calefacción y A.C.S. se utilizará la fórmula de Darcy-W.

7.2. – SELECCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO.

En función de lo indicado en esta Memoria y sus Anejos, se han previsto las siguientes bombas:

SALA DE CALDERAS BLOQUES 1, 2 Y 3

Función	Recirculación Caldera 1	Recirculación Caldera 2	Impulsión Radiadores 1
Modelo	SM 65/6-B	SM 65/6-B	SPD 50/12-B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	1.390	1.390	2.780
Rotor	Húmedo	Húmedo	Húmedo
Simple Doble	Simple	Simple	Doble
Rodete o Velocidad	Vel.2	Vel.2	Vel.2
Caudal m3/h	12.90	12.90	17.43
P-Carga mca	4.50	4.50	6.57
Potencia Consumida KW	0.54	0.54	0.95
NSPH mca	5.50	5.50	7.50

Función	Primario ACS	Secundario ACS	Retorno ACS
Modelo	SPD 40/8-B	SAM 25/105-0.05/B	SAM 25/105-0.05/B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	2.200	1.450	1.450
Rotor	Húmedo	Seco	Seco
Simple Doble	Doble	Simple	Simple
Rodete o Velocidad	Vel.1	103	98
Caudal m3/h	1.64	0.80	0.80
P-Carga mca	6.00	3.30	3.00
Potencia Consumida KW	0.16	0.04	0.03
NSPH mca	7.50	1.49	1.62

Función	Primario Solar	Secundario Solar	Retorno Solar
Modelo	SPD 40/8-B	SAM 25/105-0.05/B	SAM 25/105-0.05/B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	2.680	1.450	1.450
Rotor	Húmedo	Seco	Seco
Simple Doble	Doble	Simple	Simple
Rodete o Velocidad	Vel.2	105	105
Caudal m3/h	1.87	1.87	1.87
P-Carga mca	7.30	3.10	3.10
Potencia Consumida KW	0.22	0.05	0.05
NSPH mca	7.50	0.85	0.85

8. – EQUIPOS GENERADORES

8.1. – EQUIPOS GENERADORES DE CALOR.

8.1.1. – JUSTIFICACIÓN DE CARGAS: CARGAS DE VENTILACIÓN E INFILTRACIÓN.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100-011, en función del tipo de local y del nivel de contaminación de los ambientes, en particular la presencia o ausencia de fumadores con un mínimo de 1 renovación a la hora en cada local.

TIPO DE LOCAL	POR m ²
Aseos / Baños	5
Cocinas	2,88
Salón y Dormitorio	2,5
Pasillos	2,5
Vestíbulo	2,5

En cualquier caso se cumplirán los requisitos mínimos de ventilación por dependencia indicados en el Código Técnico de la Edificación en su apartado HS3 Calidad del aire interior, según se indica en la siguiente tabla.

POR m ²	Por ocupación	Por m ² útil	En función de otros parámetros
Dormitorios	5 l/s	---	---
Salas de estar y comedor	3 l/s	---	---
Aseos y cuartos de baño	---	---	15 l/s por local ⁽¹⁾
Cocina	---	2 l/s	50 l/s por local ⁽¹⁾

⁽¹⁾ En las cocinas con sistemas de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementará en 8 l/s.

⁽²⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de cocina.

8.1.2. – COEFICIENTES DE AJUSTE POR TIPO DE SERVICIO Y ORIENTACIÓN.

El tipo de servicio considerado es B, es decir una interrupción no superior a 11 horas diarias.

Considerando para cada local las superficies envolventes y sus respectivas orientaciones se obtienen los coeficientes “Zo” (suplemento por orientación) y “Zis” (suplemento por interrupción de servicio).

Estos coeficientes se indican en el posterior apartado de superficies y cargas.

8.1.3. – SUPERFICIES Y CARGAS POR HABITACIÓN.

Para el cálculo de las cargas de calefacción se obtiene en primer lugar las pérdidas energéticas por cerramientos a fachada, forjados, medianerías y locales no calefactados, cristalería y ventilación.

A continuación se exponen las hipótesis de cálculo utilizadas:

A Datos de cálculo:

Temperatura entrada de agua en el anillo: _____ 80 °C.

Temperatura de salida de agua del anillo: _____ 68 °C.

Salto térmico considerado: _____ 12 °C.

B - Método de Cálculo de Cargas de Calefacción.

Se basa en la expresión $Q = K \cdot S \cdot (T_e - T_i)$

K = Coeficiente global de transmisión de cada paramento.

S = Superficie del paramento.

T_e = Temperatura exterior al paramento.

T_i = Temperatura interior al paramento.

Estos valores son mayorados en función de unos coeficientes.

Z_O = Suplemento por orientación.

Z_{IS} = Suplemento por interrupción de servicio.

Esto da una carga total $Q_C = Q \cdot (1 + Z_O + Z_{IS})$

Añadiendo una carga de ventilación se obtiene:

$$Q_V = 0,299 \cdot V \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo "V" el caudal de ventilación en m³/h para cada local.

La carga total final será: $Q_T = Q_C + Q_V$

Siguiendo el método, se calculan las cargas de las distintas dependencias de las viviendas y las potencias caloríficas de los pisos.

Se realiza el cálculo de carga que es capaz de proporcionar cada uno de los diferentes radiadores (según número de elementos y temperaturas de entrada y salida del mismo):

Rectificación de potencia:

$$\text{Potencia}_{AT} = \text{Pot}_{50} \left(\frac{AT}{50} \right)^n$$

$$\text{Donde } AT = \frac{T_{\text{salida}} + T_{\text{entrada}}}{2} - T_{\text{ambiente}}$$

Tambiente=23°C

La temperatura de entrada y salida depende del orden que ocupe el radiador en el anillo y de la carga de los radiadores que formen el anillo.

Se incluye en el apartado correspondiente del Anexo un ejemplo de cálculo, además se incluye el resumen de los resultados obtenidos, cargas y radiadores seleccionados.

La justificación y cálculo de las cargas de cada local, así como la carga del edificio están detallados en el Anexo de Cálculos.

8.1.4. – DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS.

SALA DE CALDERAS 1, 2 Y 3

Los generadores serán modulares marca WOLF Serie R2000, en concreto dos calderas R2041 de 139,1 kW útiles cada una y se han seleccionado para cubrir las cargas totales de A.C.S. y calefacción. Estas caldera cumple con las especificaciones impuestas por la normativa y la D.G.A.(según indicaciones del fabricante).

La carga para calefacción es de 209.186 kcal/h y para ACS de 36,56 kW ó 31.588 kcal/h, por lo que se ha previsto la instalación de dos calderas con 139,1 kW útiles.

WOLF serie R2041

Potencia útil:	139,1 kW.
Rendimiento (%) s/fabricante:	89,9%.
Combustible:	Gas natural.
Capacidad de agua:	6,9 litros.
Peso aproximado:	260 kg.
Dimensiones:	
- Largo total:	1.200 mm.
- Ancho:	784 mm.
- Alto total:	1.612 mm.

Cada caldera tendrá una bomba acoplada al circuito que forzará a circular el agua. Este circuito va desde la caldera a un colector general donde se mezcla el agua con los circuitos primarios de los intercambiadores de a.c.s. e impulsión de radiadores y el retorno de éstos, regresando a las calderas. El sistema se compone del circuito de recirculación de agua a la caldera, un circuito de impulsión hacia los radiadores, un circuito primario del intercambiador de placas (A.C.S.), así como el secundario de este y el circuito de retorno de A.C.S. El agua del circuito primario del intercambiador de a.c.s también es forzada a circular mediante grupo de bombeo. Una vez producido el intercambio, el agua caliente se almacenará en el acumulador a través del circuito secundario del intercambiador y mediante grupo de recirculación. Desde el acumulador se distribuirá, por presión, el A.C.S. a sus destinos finales.

Además de estos circuitos la instalación dispondrá de la parte referente a acumulación solar constituida por un circuito primario de producción de calor de los paneles solares, un circuito secundario que provoca la recirculación de agua de los acumuladores solares a través del intercambiador, así como el circuito que impide la estratificación de temperaturas en los acumuladores.

El circuito primario del intercambiador de a.c.s. y los circuitos de radiadores dispondrán antes de los grupos de bombeo de una válvula de tres vías, que junto con las sondas y la centralita de regulación realizará la regulación de cada circuito.

Cada uno de los circuitos cerrados descritos tendrá el correspondiente depósito de expansión. Existirán un depósito de expansión junto a cada red de llenado de los acumuladores de ACS, así como uno general de circuito de calor y radiadores y uno en cada primario de instalación solar, según se puede observar en el esquema isométrico y esquema de principios.

EFICIENCIAS.

Los generadores de calor cumplirán con el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero por el que se dictan normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos y válida para calderas de una potencia nominal comprendida entre 4 a 400 kW. Las calderas de potencia superior a 400 kW tendrán un rendimiento igual o superior al exigido para las calderas de 400 kW.

COLECTORES SOLARES

La generación de calor a través de los colectores (paneles) solares se realiza exclusivamente para la producción de A.C.S. Para la generación de agua caliente en cada sala de calderas se instalarán 20 paneles, WEISHAUP TWS-F1, con una superficie de 44,8 m² de colectores. Para la totalidad de los bloques se instalarán 60 paneles con una superficie absorbedor de 134,4m² de colectores.

Colector solar plano WEISHAUP TWS-F1

Superficie absorbedor:	2,30 m ² .
Capacidad de agua:	2,3 litros.
Peso:	42 kg.
Presión máxima de servicio admisible:	6 bar.
Presión máxima de prueba admisible:	10 bar.
Max. temperatura de trabajo:	120 °C.
Max. temperatura de inactividad:	214 °C.

A través de estos colectores circulará el agua del primario de A.C.S. del circuito solar, esta circulación será producida por la bomba de primario de A.C.S. solar. Esta agua a través del intercambiador de calor calentará el agua de secundario de A.C.S. que será almacenada en los acumuladores solares, cuatro en total, además de los dos acumuladores convencionales. El total de litros de acumulación solar por cada sala de calderas será de 3.000 litros y el total de acumulación de agua convencional será de 1.000 litros.

9. – UNIDADES TERMINALES.

RADIADORES.

Los emisores serán paneles de acero marca Roca, modelo PC 800, con una potencia calorífica por metro lineal de 1.014 kcal/h por metro lineal (con un salto térmico de 50°C) y modelo PCCP 800 con una potencia calorífica por metro lineal de 1.932 kcal/h (con un salto térmico de 50°C), que estarán formados por paneles de diferentes medidas.

En el apartado correspondiente del anexo de cálculos se puede observar el modelo y la longitud de cada emisor correspondiente a cada dependencia de cada vivienda.

10. – CHIMENEAS

La instalación de evacuación de gases constará de:

- a) Conductos de evacuación.- Estos unirán el aparato productor de humos con la Chimenea. Serán rectos en una longitud no menor de 20 cm., medido desde el cortatiro del aparato. La acometida a las chimeneas se realizará mediante un tramo con una inclinación no menor del 3% y una longitud horizontal no mayor de 3 m. En ningún caso podrá disponer de elementos de regulación del tiro.
- b) Chimeneas.- Recogerán los gases procedentes de conductos de evacuación para su expulsión al exterior. Las chimeneas serán de recorrido vertical y servirán para la evacuación de humos, no debiendo acometer a éstas simultáneamente humos o gases de distintos combustibles.
- c) Dimensiones del conducto de evacuación.- Para la caldera o generador con las características citadas, con combustible gas natural, les corresponde un conducto de evacuación de diámetro 300 mm (Wolf-Rendamax R2041), según fabricante.
- d) Dimensiones de la chimenea.- Los equipos generadores irán ubicados en la sala de máquinas y se conectarán a chimeneas homologadas, previstas a tal fin. Estarán convenientemente aisladas para evitar condensaciones de los humos por exceso de enfriamiento.
- e) Altura libre sobre la cubierta.- La boca de la chimenea estará situada al menos a un metro de altura por encima de la parte más alta u obstáculos del edificio o edificios colindantes en un radio no superior a 10 m. Tendrá como mínimo la misma altura que las ventanas de los edificios colindantes en un radio de 50m.

11. – CIRCUITOS DE EXPANSIÓN, SEGURIDAD Y AUXILIARES.

11.1. – PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA DILATACIONES.

Para prevenir los efectos de la dilatación en tuberías se dispondrá de dilatadores cada 25m de tubería como máximo, o donde se considere necesario. Se pueden utilizar como dilatadores los codos de las tuberías, según su configuración. En todo se cumplirá lo citado en la IT 1.3.4.2.6. Se tendrá en cuenta lo indicado por la norma UNE 100.156.

11.2. – CIRCUITO DE EXPANSIÓN.

Los vasos de Expansión se calculan según lo indicado por la norma UNE 100.157. Los cálculos se pueden ver en el correspondiente apartado del Anexo de Cálculos.

Se han calculado vasos de expansión para los circuitos de caldera, así como en los circuitos de la red de llenado de agua fría y retorno de a.c.s.

Se han seleccionado vasos de la marca Sedical. Siendo los siguientes:

Bloque 1:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	1x modelo N-200/6
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s.	modelo DT5 Junior 100
Circuito paneles	modelo S-140/10.

Bloque 2:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	1x modelo N-200/6
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s.	modelo DT5 Junior 100
Circuito paneles	modelo S-140/10.

Bloque 3:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	1x modelo N-200/6
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s.	modelo DT5 Junior 100
Circuito paneles	modelo S-140/10.

TUBERÍA DE EXPANSIÓN

Para calcular la tubería de conexión entre el vaso de expansión y el circuito se ha tenido en cuenta la siguiente expresión (UNE 100.157):

$$D = 15 + 1,5\sqrt{P} \geq 25mm.$$

D = Diámetro en mm.

P = Potencia térmica de los generadores o intercambiadores en kW.

En ningún caso deberá adoptarse un diámetro menor de 25 mm.

En la tubería de expansión no podrá instalarse ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.

Los diámetros de las tuberías de expansión serán:

Bloque 1:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	50 mm.
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s. (37 kW)	25 mm.
Circuito paneles solar (33 kW)	25 mm.

Bloque 2:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	50 mm.
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s. (37 kW)	25 mm.
Circuito paneles solar (33 kW)	25 mm.

Bloque 3:

Circuito calderas Wolf Rendamax R2041 318Kw	50 mm.
Circuito llenado de agua fría y retorno de a.c.s. (37 kW)	25 mm.
Circuito paneles solar (33 kW)	25 mm.

11.3. – VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

Las válvulas de seguridad según RITE IT 1.3.4.2.5 (UNE 100.155) deben ser seleccionadas en función de la presión del punto donde se situará y en función de la potencia nominal del generador o del intercambiador de calor.

El fabricante de la válvula de seguridad (Sedical para la siguiente selección) indica en función de la presión de tarado y del diámetro nominal de la válvula la potencia máxima admisible del generador de calor o intercambiador.

El diámetro mínimo no será inferior en ningún caso a 20 mm.

Para la elección de la presión de tarado de la válvula se tendrá en cuenta que la presión máxima de ejercicio del circuito quede siempre por debajo de la presión máxima de trabajo (a la temperatura de funcionamiento) de los aparatos y equipos presentes en el circuito.

11.4. – CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA.

Las tuberías de alimentación, vaciado y purga deben cumplir el RITE IT 1.3.4.2.2 para la alimentación y el RITE IT 1.3.4.2.3 para el vaciado y purga, por lo tanto tendrán las siguientes características:

Potencia térmica de la instalación (kW)	Diámetro nominal mínimo de la tubería De alimentación (mm)
	Calor
$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$400 < P$	32

Potencia térmica de La instalación (kW)	Diámetro nominal mínimo de la tubería de vaciado (mm)
	Calor
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$400 < P$	40

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible.

Se emplearán válvulas de esfera, asiento o cilindro, que se protegerán adecuadamente contra maniobras accidentales.

Bloque 1

Llenado colector general (318 kW) \Rightarrow Llenado 1 ¼" Vaciado 1 ½"

Llenado primario paneles solares (33 kW) \Rightarrow Llenado 1" Vaciado 1"

Bloque 2

Llenado colector general (318 kW) \Rightarrow Llenado 1 ¼" Vaciado 1 ½"

Llenado primario paneles solares (33 kW) \Rightarrow Llenado 1" Vaciado 1"

Bloque 3

Llenado colector general (318 kW) \Rightarrow Llenado 1 ¼" Vaciado 1 ½"

Llenado primario paneles solares (33 kW) \Rightarrow Llenado 1" Vaciado 1"

Para el caso del circuito de primario de paneles solares y al tratarse el fluido portador de agua con aditivo la solución deberá prepararse en un depósito abierto y se introducirá en el circuito por medio de una bomba manual o automática.

La conexión entre las válvulas de vaciado y los desagües se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible.

12. – SISTEMAS AUXILIARES ELÉCTRICOS.

La instalación eléctrica al completo se realiza en Proyecto específico, por lo que no se detallan las características de la instalación.

13. – SISTEMAS DE CONTROL ADOPTADOS.

Se dispondrá de un sistema de regulación para calefacción y agua caliente sanitaria mediante centralita de regulación convencional y solar. El control se realizará de acuerdo con la IT 1.2.4.3. Se describen a continuación los puntos que se controlarán para conseguir el óptimo rendimiento de las instalaciones.

13.1. – PRODUCCIÓN DE CALDERAS Y BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.

En función de las temperaturas de impulsión y retorno de cada caldera, se pondrá en marcha primeramente la bomba de recirculación, y posteriormente si no se detecta fallo en el funcionamiento de la misma entrarán los quemadores de forma gradual.

Las señales que se tendrán en cuenta en cada caldera serán: estado de quemador, estado de las bombas de recirculación, interruptor de flujo, pirostato, temperatura de retorno agua a caldera, temperatura de impulsión de agua a caldera, marcha-paro de las bombas de circulación.

13.2. – DISTRIBUCIÓN A CIRCUITO DE RADIADORES.

La instalación de distribución para radiadores partirá del colector de impulsión y finalizará en el colector de retorno, esta distribución se realizará mediante sistema bitubular hasta derivaciones a viviendas, con conducciones de acero negro DIN-2440. Será preciso conocer los valores de temperatura tanto en la impulsión como en retorno. Se actuará sobre la válvula de tres vías dependiendo de estas temperaturas. Cada viviendas dispondrá de un termostato individual.

13.3. – PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE A.C.S. Y BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.

Cuando el sensor de temperatura instalado en el acumulador de A.C.S. perteneciente al circuito convencional de producción de A.C.S. y conectado a la regulación de la caldera detecte una disminución de la temperatura en el acumulador convencional, conectará la caldera y las bombas de circuito primario y secundario para calentar el contenido del acumulador convencional hasta alcanzar la temperatura predeterminada.

El circuito de A.C.S. de la instalación convencional está compuesto de intercambiador y depósito de acumulación, de este parten los circuitos de distribución para toda la instalación.

Las señales que se tendrán en cuenta para la parte convencional son: estado de las bombas de recirculación, temperatura primario intercambiador, temperatura de secundario, temperatura de impulsión a circuito, temperatura de acumulador, marcha-paro de las bombas de circulación, válvula de tres vías de primario.

14. – FUENTES ENERGÉTICAS.

14.1. – FUENTES DE ENERGÍA UTILIZADAS.

Se utilizan dos tipos de energía en el Edificio: gas natural (en calderas), y eléctrica (el resto de maquinaria). Además se hace uso de la energía solar para el sistema de producción de A.C.S.

14.2. – RELACIÓN DE MAQUINARÍA Y CONSUMOS.

Se adjunta a continuación la relación de maquinaria y consumos previstos en el sistema de calefacción y A.C.S. del Edificio. Para el consumo se ha supuesto un número de horas y días de funcionamiento, así como un porcentaje sobre la potencia nominal por no encontrarse siempre plena carga.

14.2.1. – ELECTRICIDAD

SALA DE CALDERAS

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 2

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 3

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

14.2.2. – GAS NATURAL

SALA DE CALDERAS BLOQUE 1

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 2

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 3

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

15. – CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.

15.1. – JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS R.I.T.E.

TERMINOLOGÍA. Se ha procurado a lo largo de este Proyecto la utilización de la Terminología indicada en RITE en su apéndice 1.

CONDICIONES AMBIENTALES. Se han tenido en cuenta en las indicaciones de diseño y dimensionado para alcanzar las exigencias de bienestar e higiene indicadas en el Rite en su instrucción técnica IT.1, referentes a condiciones de ambiente interior, de locales, ventilación, ruidos y vibraciones. Las instalaciones descritas y justificadas en este Proyecto, se han calculado para unas temperaturas interiores de 23 °C en invierno.

EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. Se han tenido en cuenta los criterios recogidos en la IT 2 del RITE. Se ha aplicado en todos aquellos puntos necesarios para el tipo de instalación que se trata resumiéndose en lo siguiente:

- Los generadores de calor seleccionados tienen s/fabricante un rendimiento del 93% cumpliendo con los requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor recogidos en la IT 1.2.4.1.2.
- Los generadores de calor dispondrán de quemador modulante, con lo que se considera que se cumplen las especificaciones de fraccionamiento de potencia del RITE IT 1.2.4.1.2.2. La entrada en funcionamiento de los quemadores se realizará para que se pueda cubrir las necesidades de la instalación en cada instante.
- La regulación de los quemadores se realizará según se indica en la instrucción técnica de Rite IT 1.2.4.1.2.3.
- A efectos de ahorro energético se ha previsto el aislamiento de los acumuladores de A.C.S., y tuberías de agua caliente, según se indica a lo largo de esta Memoria, cumpliendo RITE. IT 1.2.4.2.1.
- En cuanto al sistema de regulación de la instalación, tal y como se indica a lo largo de este documento y planos, se resume en lo siguiente:

– Viviendas

Se tiene en primer lugar una zonificación por dependencias tanto a nivel de conexión - desconexión como de regulación, efectuándose con válvulas termostáticas en dormitorios y salón. Además, cada vivienda dispondrá de válvula de tres vías accionada mediante termostato instalado en salón de vivienda en función de la temperatura de consigna. En cada uno de los ramales que salen

de los colectores de las salas de calderas se dispondrá de válvula de tres vías, que irá gobernada por un sistema de regulación en función de la temperatura exterior y parámetros tomados del sistema a través de sondas adecuadas. Este sistema de regulación enfocado al control de la generación de sala de máquinas, mediante centralita captadora de entradas y salidas, controlará la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos: radiadores, producción de A.C.S. y acumulación de A.C.S.

- Se ha previsto sonda de temperatura exterior y sondas de temperatura en impulsiones y retornos para regular las primeras y si es necesario desconectar los generadores y volver a conectar cuando sea necesario.

- Se ha previsto también un control horario de apagado y encendido de las instalaciones además de la posibilidad de corte y entrada manual.

- La contabilización de consumos se realizará según IT 1.2.4.4 disponiendo de dispositivos que permitan la medir y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de la instalación térmica.

- También se ha considerado el contenido de RITE en su globalidad y especialmente lo siguiente:

- La humedad relativa interior de Proyecto se ha tomado del entre el 40 y el 60 %.

- Los cálculos de tuberías se han realizado con un criterio de pérdida lineal máxima de 40 mm.c.d.a./m y con velocidades inferiores a 2 m/s.

- La red de distribución de agua para calefacción se ha diseñado de modo que pueda cortarse el servicio en cada dependencia.

- Todas las conexiones a aparatos o generadores se han proyectado de manera que sean fácilmente desmontables en caso de sustitución o reparación de los equipos, incluso de forma que no haya que vaciar la instalación.

- Se ha previsto la dotación de circuitos de llenado y vaciado de las instalaciones según RITE. IT 1.3.4.2.2 e IT 1.3.4.2.3, para los circuitos de agua caliente, que quedan reflejados en el esquema de principio. Estos cumplirán:

Potencia térmica de la instalación (kW).	Ø mínimo de la tubería de alimentación (mm)
	Calor
$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$400 < P$	32

Potencia térmica de la instalación (kW)	Ø mínimo de la tubería de vaciado (mm)
	Calor
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$400 < P$	40

- Se ha previsto la instalación de vasos de expansión cerrados, según RITE. IT 1.3.4.2.4, colocados en sala de máquinas, colocando válvula de seguridad, de forma que en caso de avería en el vaso, siga existiendo expansión en el circuito, siendo en este caso al aire, según se observa en el esquema de principio.

- El sistema de producción de a.c.s. es por acumulación, habiéndose proyectado válvulas de retención y aislamiento en conducciones.

SEGURIDAD.

En cuanto a las exigencias de seguridad se cumplirá con lo indicado en la IT 1.3, con especial atención en:

- Con el tipo de calefacción proyectado, los radiadores previstos nunca efectuarán su función emisora a temperaturas superiores a 80 °C, habiéndose considerado un máximo para radiadores de 80°C, ninguna superficie en la que exista la posibilidad de contacto accidental superará los 60°C. según IT 1.3.4.4.1 apartado 1 y 2.

- Puesto que se instalan vasos de expansión cerrados, se han previsto válvulas de seguridad en las instalaciones.

- Los generadores de calor irán dotados de 2 termostatos, el de regulación de quemador, de rearme automático y otro tarado a una temperatura algo superior, y que en caso de que actúe sólo podrá ser rearmado manualmente.

- En general se cumplirán las exigencias de protección contra incendios indicados en la IT 1.3.4.3 y de seguridad de utilización en la IT 1.3.4.4.

- Las salas de calderas se han proyectado cumpliendo con la IT 1.3.4.1.2.

En cuanto a la evacuación de gases quemados, las calderas dispondrán de chimenea adecuada. Además, según se recoge en la *UNE 60-601-2004*, será necesario dotar a la sala de calderas de una ventilación inferior mediante aberturas permanentes con el un mayor equivalente al mayor de:

$\text{Ventilación inferior} = 5 \text{ cm}^2 \times P \text{ (kW nominales de las calderas)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$ $\text{Ventilación inferior} = 30 \text{ cm}^2 \times A \text{ (área de la sala en m}^2\text{)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$

Bloque 1:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Bloque 2:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Bloque 3:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Para la ventilación superior será necesaria una superficie libre mínima (en cm^2) de 30 veces el área de la sala de calderas expresada en m^2 , con mínimo de 250 cm^2 por lo que:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times A \text{ (área de la sala en m}^2\text{)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$$

Bloque 1:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Bloque 2:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Bloque 3:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Cada sala de calderas dispondrá de una superficie no resistente de 1 m^2 superior a la centésima parte del volumen del local (97 m^3) según UNE 60601:2004.

- Los equipos generadores y demás equipos serán homologados por M.I.N.E.R. y contarán como mínimo con los elementos citados en RITE. 04

- Con todos los condicionantes considerados en este Proyecto y descritos en este apartado, se considera que se cumplen las prescripciones correspondientes al R.I.T.E.

16. – VERIFICACIONES Y PRUEBAS

Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas...), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y extracciones) y patinillos de instalaciones.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento de las distintas instalaciones.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificarán que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en cada red o equipo que lo requiera.

Se verificará la colocación de juntas de dilatación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LA PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante el transcurso de la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa, y al finalizar las obras se realizarán las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las distintas instalaciones.

17. – MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Se indican a continuación las instrucciones de uso y mantenimiento de acuerdo con la IT 3, conteniendo las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación.

Se trata de establecer las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente.

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

La instalación térmica se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.

b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.

c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.

d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.

e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en la siguiente tabla.

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Operación	Periodicidad	
	≤70kW	>70kW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	2t
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, del circuito de humos de calderas	t	2t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	--	2t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	--	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	--	2t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	--	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	--	2t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	--	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2t
27. Revisión de bombas y ventiladores	--	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	--
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en	2t	2t

instalaciones de biocombustible sólido		
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	s
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

1.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad.

Medidas de Generadores de Calor	Periodicidad		
	20kW < P ≤ 70kW	70kW < P ≤ 1000kW	P > 1000kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

2a: cada dos años

2.- Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m² se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente" del Código Técnico de la Edificación.

3.- Asesoramiento energético

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

4.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

5.- INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

6.- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

18. – CONCLUSIÓN

Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás documentos de este Proyecto, se considera que la instalación objeto de Proyecto ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, SEPTIEMBRE DE 2.008

EL INGENIERO INDUSTRIAL

PILAR PECO YESTE

COLEGIADO 1.429 C.O.I.I.A.R.

ANEXO DE CÁLCULOS

ÍNDICE DE ANEXO

A1.- INTRODUCCIÓN PRELIMINAR.	1
A2.- CONDICIONES DE CÁLCULO.	2
A2.1.- CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.	2
A2.2.- CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.	2
A3.- MÉTODOS DE CÁLCULO.	3
A3.1.- CÁLCULO A.C.S.	3
A3.2.- ACUMULACIÓN Y POTENCIA CALDERA A.C.S.	4
A4.- CÁLCULO DE CARGAS	5
A4.1.- CARGAS DE VENTILACIÓN.	5
A4.2.- COEFICIENTES DE AJUSTE POR TIPO DE SERVICIO Y ORIENTACIÓN.	6
A4.3.- SUPERFICIES Y CARGAS POR HABITACIÓN.	7
A4.4.- MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN.	7
A5.- SELECCIÓN DE EQUIPOS GENERADORES.	13
A6.- EQUIPOS EMISORES.	14
A7.- CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE AGUA Y CONDUCTOS	51
A7.1.- TUBERÍAS DE RADIADORES.	51
A7.2.- CÁLCULO PÉRDIDAS CIRCUITO DE VIVIENDA	51
A7.3.- CÁLCULOS DE PÉRDIDAS EN TRAMOS GENERALES	52
A7.4.- CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TOTALES CIRCUITO RADIADORES	53
A7.5.- TUBERÍAS DE A.C.S.	54
A8.- CÁLCULO Y DOTACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES	55
A8.1.- GRUPOS MOTOBOMBAS	55
A8.2.- DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN.	62
A9.- CHIMENEAS	63
A10.- INTERCAMBIADORES DE PLACAS.	64
A11.- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.	67
A12.- CONSUMOS PREVISIBLES DE ENERGÍA.	68
A12.1.- CONSUMO ELÉCTRICO.	68
A12.2.- GAS NATURAL	70
A13.- VENTILACION SALA DE CALDERAS.	72
A14.- CONCLUSIÓN.	74

A1.- INTRODUCCIÓN PRELIMINAR.

Para los resultados obtenidos que se presentan a continuación, se han utilizado los siguientes programas de cálculo.

Hoja de cálculo de cargas de calefacción de elaboración propia y para propio uso, basado en la normativa vigente.

Programa de cálculo de tuberías de elaboración propia para su propio uso y basado para agua fría y caliente en la normativa vigente española y en concepto de simultaneidad de la normativa francesa. Para circuitos de calefacción y A.C.S. en la fórmula de Darcy-W.

A2.- CONDICIONES DE CÁLCULO.

A2.1.- CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO.

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Longitud	0,88 W	ATECYR ARAGON
Latitud	41,63 N	ATECYR ARAGON
Altitud (s.n.m.)	200 m	ATECYR ARAGON
Nivel Percentil	99 %	ATECYR ARAGON
Temperatura seca exterior	-3.4 °C	ATECYR ARAGON
Grados Día Anuales	1337 °C	ATECYR ARAGON

A2.2.- CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.

CARACTERÍSTICA	VALOR	REFERENCIA
Temperatura interior	23 °C	RITE
Tª locales no calefactados	8 °C	-----
Tª bajos no calefactados	0 °C	-----
Tª local calefactado	12 °C	-----
Humedad Relativa	40 a 60 %	RITE

A3.- MÉTODOS DE CÁLCULO.

A3.1.- CÁLCULO A.C.S.

Se trata de un sistema de preparación semi-instantánea y se parte del método de cálculo citado en la RITE y UNE 100030:1994IN.

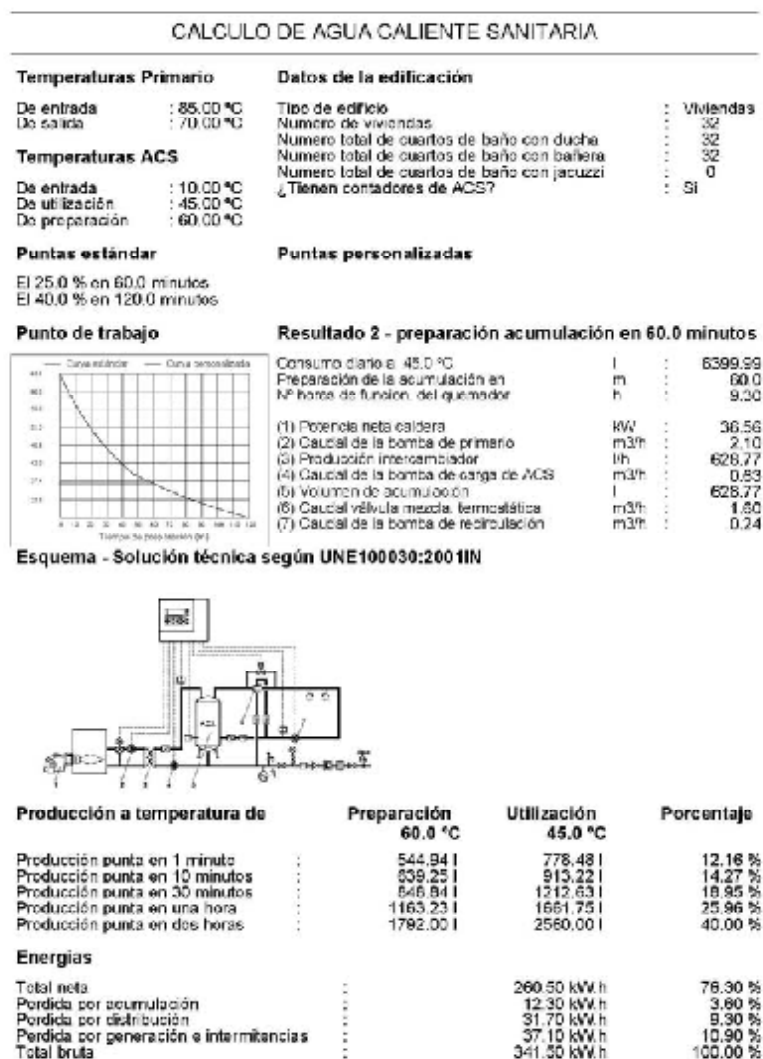
Las condiciones de temperaturas iniciales son:

T. entrada agua: 10 °C.

T. utilización : 45 °C.

T. preparación: 60 °C.

Con los criterios enunciados se obtienen la siguiente hoja de resultados.



A3.2.- ACUMULACIÓN Y POTENCIA CALDERA A.C.S.

SALA DE CALDERAS

BLOQUE 1

Para la acumulación del agua caliente sanitaria de las viviendas es necesario un volumen del depósito del acumulador de 628,77 litros, se selecciona 1 acumulador con una capacidad de 1.000 L.

La potencia necesaria para la generación de ACS es de 36,56 kW.

La acumulación solar total es de 3.000 litros, esta acumulación se realiza en dos depósitos de 1.500 litros.

BLOQUE 2

Para la acumulación del agua caliente sanitaria de las viviendas es necesario un volumen del depósito del acumulador de 628,77 litros, se selecciona 1 acumulador con una capacidad de 1.000 L.

La potencia necesaria para la generación de ACS es de 36,56 kW.

La acumulación solar total es de 3.000 litros, esta acumulación se realiza en dos depósitos de 1.500 litros.

BLOQUE 3

Para la acumulación del agua caliente sanitaria de las viviendas es necesario un volumen del depósito del acumulador de 628,77 litros, se selecciona 1 acumulador con una capacidad de 1.000 L.

La potencia necesaria para la generación de ACS es de 36,56 kW.

La acumulación solar total es de 3.000 litros, esta acumulación se realiza en dos depósitos de 1.500 litros.

A4.- CÁLCULO DE CARGAS

A4.1.- CARGAS DE VENTILACIÓN.

Según la ITE 02.2.2, para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100-011-91, en función del tipo de local y del nivel de contaminación de los ambientes, en particular la presencia o ausencia de fumadores, con un mínimo de 1 renovación a la hora en cada local.

Caudales de aire exterior en m³/h por unidad.

TIPO DE LOCAL	POR m ²
Aseos /Baños	5
Cocinas	2,88
Salón y Dormitorio	2,5
Pasillos	2,5
Vestíbulo	2,5

En cualquier caso se cumplirán los requisitos mínimos de ventilación por dependencia indicados en el Código Técnico de la Edificación en su apartado HS3 Calidad del aire interior, según se indica en la siguiente tabla.

POR m ²	Por ocupación	Por m ² útil	En función de otros parámetros
Dormitorios	5 l/s	---	---
Salas de estar y comedor	3 l/s	---	---
Aseos y cuartos de baño	---	---	15 l/s por local ⁽¹⁾
Cocina	---	2 l/s	50 l/s por local ⁽¹⁾

⁽¹⁾ En los cocinas con sistemas de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementará en 8 l/s.

⁽²⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de cocina.

A4.2.- COEFICIENTES DE AJUSTE POR TIPO DE SERVICIO Y ORIENTACIÓN.

El tipo de servicio considerado es B, es decir una interrupción no superior a 11 horas diarias.

Considerando para cada local las superficies envolventes y sus respectivas orientaciones se obtienen los coeficientes "Zo" (suplemento por orientación) y "Zis" (suplemento por interrupción de servicio).

Estos coeficientes se indican en el posterior apartado de superficies y cargas.

A4.3.- SUPERFICIES Y CARGAS POR HABITACIÓN.

Para el cálculo de las cargas de calefacción se obtiene en primer lugar las pérdidas energéticas por cerramientos a fachada, forjados, medianerías y locales no calefactados, cristalería y ventilación.

A continuación se exponen las hipótesis de cálculo utilizadas:

Datos de cálculo:

Temperatura salida de caldera: _____ 80 °C.

Temperatura de retorno: _____ 68 °C.

Salto térmico considerado: _____ 12 °C.

A4.4.- MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS DE CALEFACCIÓN.

Se basa en la expresión $Q = K \cdot S \cdot (T_e - T_i)$

K = Coeficiente global de transmisión de cada paramento.

S = Superficie del paramento.

T_e = Temperatura exterior al paramento.

T_i = Temperatura interior al paramento.

Estos valores son mayorados en función de unos coeficientes.

Z_o = Suplemento por orientación.

Z_{is} = Suplemento por interrupción de servicio.

Esto da una carga total $Q_C = Q \cdot (1 + Z_o + Z_{is})$

Añadiendo una carga de ventilación se obtiene:

$$Q_v = 0,299 \cdot V \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo "V" el caudal de ventilación en m³/h para cada local.

La carga total final será: $Q_T = Q_C + Q_v$

Siguiendo el método, se calculan las potencias caloríficas de las distintas dependencias.

Se realiza el cálculo de carga que es capaz de proporcionar cada uno de los diferentes radiadores (según número de elementos y temperaturas de entrada y salida del mismo):

Rectificación de potencia:

$$\text{Potencia}_{AT} = \text{Pot}_{50} \left(\frac{AT}{50} \right)^n$$

$$\text{Donde } AT = \frac{T_{\text{salida}} + T_{\text{entrada}}}{2} - T_{\text{ambiente}}.$$

Tambiente=23°C

La temperatura de entrada y salida depende del orden que ocupe el radiador en el anillo y de la carga de los radiadores que formen el anillo.

Se incluye a continuación un ejemplo de cálculo para uno de los anillos de una vivienda, teniendo en cuenta que todas y cada uno de los anillos de las viviendas se han resuelto de la misma forma, además se incluye el resumen de los resultados obtenidos, cargas y radiadores seleccionados. A continuación se adjunta el cálculo para el anillo 1 del piso A de la planta baja de la escalera 1.

1º) Anillo 1 del piso A para la planta 1ª, en el Bloque 1

VESTÍBULO					
Descrip.	Superf. (m²)	Orient.	Coef. "K" (kcal/h/°Cm²)	Increment. Tª (°C)	Carga (kcal/h)
Fachada	0,00	---	0,65	26,4	0,00
Fachada Ventilada	0,00	---	0,55	26,4	0,00
Forjado Exterior	0,00	---	0,52	26,4	0,00
Fachada Zaguán	0,00	---	0,52	15,0	0,00
Fachada Local	7,75	---	0,52	23,0	92,69
Forj. Intermedio Techo	0,00	---	0,58	15,0	0,00
Forj. Intermedio Suelo	7,75	---	0,52	11,0	49,45
Cubierta	0,00	---	0,45	26,4	0,00
Local no calefactado	10,52	---	0,91	15,0	143,60
Local calefactado	0,00	---	0,91	11,0	0,00
Ventana aluminio	0,00	---	3,30	26,4	0,00
Ventana Invernadero	0,00	---	3,00	26,4	0,00
Puerta Entrada	2,02	---	1,70	15,0	51,51

Coeficiente "Zo". _____ 0,00

Coeficiente "Zis" _____ 0,15

Carga _____ 565,66

ESTAR-COMEDOR					
Descrip.	Superf. (m²)	Orient.	Coef. "K" (kcal/h/°Cm²)	Increment. T^a (°C)	Carga (kcal/h)
Fachada	9,35	---	0,65	26,4	160,41
Fachada Ventilada	0,75	---	0,55	26,4	10,89
Forjado Exterior	0,00	---	0,52	26,4	0,00
Fachada Zaguán	0,00	---	0,52	15,0	0,00
Fachada Local	24,75	---	0,52	23,0	296,01
Forj. Intermedio Techo	0,00	---	0,58	15,0	0,00
Forj. Intermedio Suelo	24,75	---	0,52	11,0	157,91
Cubierta	0,00	---	0,45	26,4	0,00
Local no calefactado	7,20	---	0,91	15,0	98,28
Local calefactado	21,96	---	0,91	11,0	219,82
Ventana aluminio	3,42	---	3,30	26,4	297,95
Ventana Invernadero	2,06	---	3,00	26,4	162,52
Puerta Entrada	0,00	---	1,70	15,0	0,00

Coeficiente "Zo"._____0,00

Coeficiente "Zis" _____0,15

Carga _____2.209,13

DORMITORIO 3					
Descrip.	Superf. (m²)	Orient.	Coef. "K" (kcal/h/°Cm²)	Increment. T^a (°C)	Carga (kcal/h)
Fachada	0,00	---	0,65	26,4	0,00
Fachada Ventilada	5,02	---	0,55	26,4	72,92
Forjado Exterior	0,00	---	0,52	26,4	0,00
Fachada Zaguán	0,00	---	0,52	15,0	0,00
Fachada Local	10,35	---	0,52	23,0	123,79
Forj. Intermedio Techo	0,00	---	0,58	15,0	0,00
Forj. Intermedio Suelo	10,35	---	0,52	11,0	66,03
Cubierta	0,00	---	0,45	26,4	0,00
Local no calefactado	0,00	---	0,91	15,0	0,00
Local calefactado	0,00	---	0,91	11,0	0,00
Ventana aluminio	0,00	---	3,30	26,4	0,00
Ventana Invernadero	3,08	---	3,00	26,4	243,78
Puerta Entrada	0,00	---	1,70	15,0	0,00

Coeficiente "Zo"._____0,00

Coeficiente "Zis" _____0,15

Carga _____912,92

BAÑO 2					
Descrip.	Superf. (m²)	Orient.	Coef. "K" (kcal/h/°Cm²)	Increment. T^a (°C)	Carga (kcal/h)
Fachada	0,00	---	0,65	26,4	0,00
Fachada Ventilada	0,00	---	0,55	26,4	0,00
Forjado Exterior	0,00	---	0,52	26,4	0,00
Fachada Zaguán	0,00	---	0,52	15,0	0,00
Fachada Local	3,25	---	0,52	23,0	38,87
Forj. Intermedio Techo	0,00	---	0,58	15,0	0,00
Forj. Intermedio Suelo	3,25	---	0,52	11,0	20,74
Cubierta	0,00	---	0,45	26,4	0,00
Local no calefactado	0,00	---	0,91	15,0	0,00
Local calefactado	0,00	---	0,91	11,0	0,00
Ventana aluminio	0,00	---	3,30	26,4	0,00
Ventana Invernadero	0,00	---	3,00	26,4	0,00
Puerta Entrada	0,00	---	1,70	15,0	0,00

Coeficiente "Zo"._____0,00

Coeficiente "Zis" _____0,15

Carga _____217,70

2º) Pérdidas por Habitación:

Dependencia	Potencia de Cálculo	Sumatorio de Potencias	Factor de Corrección	Potencia a 50 °C de Referencia
Estar-Comedor	1.300,00	1.300,00	0,9691	1.259,86
Dormitorio 3	912,92	2.212,92	1,0455	954,44
Estar-Comedor	909,13	3.122,05	1,1439	1.039,91
Baño 2	217,70	3.339,75	1,1491	250,17
Vestíbulo	565,66	3.905,41	1,2312	696,43

3º) Número de Radiadores según Modelos:

Dependencia	Potencia a 50 °C de Referencia	Modelo Radiador
Salón Comedor	1.259,86	PC800 / 1,20
Salón Comedor	954,44	PC800 / 0,90
Cocina	1.039,91	PC800 / 1,05
Dormitorio 3	250,17	PC800 / 0,30
Dormitorio 2	696,43	PC800 / 0,75

La potencia y número de elementos de los radiadores a instalar en cada una de las dependencias de los pisos, se resume a continuación (apartado A.6) y se pueden observar en los planos.

De igual modo en las tablas siguientes (apartado A.6) se incluyen los diámetros asignados a las tuberías de cada uno de los anillos, estos anillos serán de tubería multicapa de diámetro interior de 14 y 15,5 mm.

A5.- SELECCIÓN DE EQUIPOS GENERADORES.

Teniendo en cuenta las cargas calculadas, las calderas seleccionadas para servicio de ACS y calefacción, serán:

WOLF-Rendamax R-2041

Potencia útil:	139,1 kW.
Rendimiento (%) s/fabricante:	90%.
Combustible:	Gas natural.
Capacidad de agua:	6,9 litros.
Peso aproximado:	260 kg.
Dimensiones:	
- Largo total:	1.200 mm.
- Ancho:	1.014 mm.
- Alto total:	1.612 mm.

Además de estas calderas, para la producción de A.C.S. tendremos las baterías de colectores compuestas por colectores (paneles) solares WEISHAUP TWS-F.

Colector solar plano WEISHAUP TWS-F1

Superficie absorbedor:	2,30 m2.
Capacidad de agua:	2,3 litros.
Peso:	42 kg.
Presión máxima de servicio admisible:	6 bar.
Presión máxima de prueba admisible:	10 bar.
Max. temperatura de trabajo:	120 °C.
Max. temperatura de inactividad:	214 °C.

A6.- EQUIPOS EMISORES.

Los emisores serán paneles de acero marca Roca, modelo PC 800, con una potencia calorífica por metro lineal de 1.014 kcal/h por metro lineal (con un salto térmico de 50°C) y modelo PCCP 800 con una potencia calorífica por metro lineal de 1.932 kcal/h (con un salto térmico de 50°C), que estarán formados por paneles de diferentes medidas.

En la tabla siguiente se puede observar el número de elementos correspondiente a cada dependencia de cada vivienda

BLOQUE 1:

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		912,92	0,90 m.l. PC 800	
	Estar-Comedor		909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Aseo		217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Cocina		1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
	Baño		371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Dormitorio 1		1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 1		1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Baño		448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Estar-Comedor		985,84	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		942,51	0,90 m.l. PC 800	
	Cocina		972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Baño		356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
		Baño	578,27	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		928,87	0,90 m.l. PC 800	
	Estar-Comedor		947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Aseo		222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Cocina		1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
	Baño		377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Dormitorio 1		1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	958,59	1,05 m.l. PC 800	
		Cocina	985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	912,92	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	985,84	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	942,51	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
	Estar-Comedor		1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Dormitorio 3		875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Dormitorio 1		1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
	Baño		578,27	0,60 m.l. PC 800	
	Cocina		871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Aseo		301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	928,87	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
	Dormitorio 1		1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Baño		455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Estar-Comedor		1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		958,59	1,05 m.l. PC 800	
	Cocina		985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Baño		360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

BLOQUE 2:

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	912,92	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	985,84	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	942,51	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
		Baño	578,27	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	928,87	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	958,59	1,05 m.l. PC 800	
		Cocina	985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	912,92	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	985,84	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	942,51	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
		Baño	578,27	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		928,87	0,90 m.l. PC 800	
	Estar-Comedor		947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Aseo		222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Cocina		1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
	Baño		377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Dormitorio 1		1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	958,59	1,05 m.l. PC 800	
		Cocina	985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

BLOQUE 3:

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	912,92	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	1	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	985,84	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	942,51	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
		Baño	578,27	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	1	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	928,87	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	1	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	958,59	1,05 m.l. PC 800	
		Cocina	985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	900,08	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.112,23	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	204,30	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	909,36	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.375,97		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.053,92	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	557,79	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.034,05	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	382,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	540,43	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.569,12		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.945,09		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	852,00	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.055,06	0,60 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	189,71	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	807,70	0,90 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.154,47		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.012,99	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	525,59	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	979,89	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	363,80	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	501,44	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.383,70		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.538,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	2	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 4	915,57	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.130,64	0,75 m.l. PCCP 800	
Ø ANILLO		Aseo	209,00	0,30 m.l. PC 800	
20mm		Estar-Comedor	892,10	1,05 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			4.447,32		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.067,11	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	568,16	0,60 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.051,50	1,20 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	389,10	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	552,98	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.628,85		
TOTAL CARGA VIVIENDA			8.076,17		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	912,92	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	909,13	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	217,70	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	565,66	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.905,41		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	1.033,64	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	1.041,33	1,05 m.l. PC 800	
		Baño	371,49	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.112,02	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.558,47		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.463,88		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.117,90	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	951,73	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	923,73	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.043,37		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.434,87	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	599,32	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	912,05	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	316,86	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	555,76	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.818,86		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.862,22		

ESCALERA	3	PLANTA	PRIMERA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.212,11	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	627,84	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	448,69	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.538,64		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	985,84	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	942,51	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	972,53	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	356,09	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	384,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.641,91		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.180,56		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	863,41	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	790,72	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	202,15	0,30 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	528,59	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.684,87		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Cocina	990,71	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	986,92	0,90 m.l. PC 800	
		Baño	351,87	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 1	1.055,80	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.385,30		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.070,17		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.000,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.062,66	1,05 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	900,56	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	875,18	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.838,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.361,43	1,20 m.l. PC 800	
		Baño	578,27	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	871,86	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	301,08	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	510,79	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.623,43		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.461,82		

ESCALERA	3	PLANTA	TIPO (2ª y 3ª)	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.157,95	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	595,15	0,75 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	428,72	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.431,81		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	870,30	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	892,59	0,90 m.l. PC 800	
		Cocina	932,34	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	342,94	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	366,29	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.404,46		
TOTAL CARGA VIVIENDA			6.836,27		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	A
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1	Estar-Comedor		1.300,00	1,20 m.l. PC 800	
	Dormitorio 3		928,87	0,90 m.l. PC 800	
	Estar-Comedor		947,27	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Aseo		222,71	0,30 m.l. PC 800	
18mm	Vest+Pasillo		577,61	0,75 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 1			3.976,45		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2	Cocina		1.047,47	0,90 m.l. PC 800	
	Dormitorio 2		1.058,86	1,05 m.l. PC 800	
	Baño		377,81	0,45 m.l. PC 800	
Ø ANILLO	Dormitorio 1		1.130,12	0,75 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 2			3.614,25		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.590,70		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	B
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.050,00	0,90 m.l. PC 800	
		Estar-Comedor	1.151,81	1,20 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	968,21	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Dormitorio 3	939,37	0,60 m.l. PCCP 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			4.109,39		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Dormitorio 1	1.458,52	1,35 m.l. PC 800	
		Baño	606,10	0,60 m.l. PC 800	
		Cocina	924,99	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Aseo	321,95	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	570,24	0,60 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.881,81		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.991,20		

ESCALERA	3	PLANTA	CUARTA	VIVIENDA	C
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 1		Estar-Comedor	1.250,00	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 1	1.229,56	1,35 m.l. PC 800	
		Dormitorio 2	638,38	0,90 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	455,12	0,60 m.l. PC 800	
18mm					
TOTAL ANILLO 1			3.573,05		
		DEPENDENCIA	CARGA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS	
ANILLO 2		Estar-Comedor	1.023,05	0,90 m.l. PC 800	
		Dormitorio 3	958,59	1,05 m.l. PC 800	
		Cocina	985,47	1,05 m.l. PC 800	
Ø ANILLO		Baño	360,33	0,45 m.l. PC 800	
18mm		Vest+Pasillo	390,95	0,45 m.l. PC 800	
TOTAL ANILLO 2			3.718,40		
TOTAL CARGA VIVIENDA			7.291,45		

A7.- CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE AGUA Y CONDUCTOS

A7.1.- TUBERÍAS DE RADIADORES.

Con las aplicaciones informáticas citadas anteriormente, se han calculado las secciones de tuberías y pérdidas de carga.

A7.2.- CÁLCULO PÉRDIDAS CIRCUITO DE VIVIENDA

Se realizará el cálculo para el circuito más alejado y desfavorable correspondiente al anillo 1 de la vivienda B de la planta 4ª del Bloque 1.

Datos del cálculo.

Potencia de cálculo. _____ 3.881,81 kcal/h

Salto Térmico.

Temperatura de ida. _____ 80 °C

Temperatura de retorno. _____ 68 °C

Incremento de Temperatura. _____ 12 °C

Caudal. _____ Q= 299,1 l/h

Velocidad. _____ V= 0,54 m/s

Pérdidas de Carga existentes en el Circuito.

$$\text{Radiador: } p = k \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = 2 \cdot \frac{0,51^2}{2 \cdot 9,8} = 29,71 \text{ mm.c.a.}$$

Total pérdidas radiadores= 5 * 29,71 mm.c.a. = **148,58 mm.c.a.**

Válvulas monotubotubo: p = 123,30 mm.c.a.

Total pérdidas llaves monotubo = 5 * 123,30 mm.c.a. = **616,46 mm.c.a.**

Tubería de cobre con diámetro interior de 14 mm Ø: 31,4 mm.c.a/m.

Longitud de la tubería del anillo: 46 m.

Pérdidas en tuberías interior de vivienda: 46*1,2*31,4 = **1.731,2 mm.c.a**

PERDIDAS INTERIOR DE VIVIENDA= **2.496,22 mm.c.a**

A7.3.- CÁLCULOS DE PÉRDIDAS EN TRAMOS GENERALES

Las tuberías de calefacción para los tramos generales han sido calculadas para que en ningún caso sobrepasemos una pérdida lineal de 20 mm.c.d.a/m. Estas tuberías serán de acero negro. A continuación se presentan las tablas de los tramos generales de calefacción de impulsión y retorno de la escalera 1 del Bloque 1, el resto de tramos se han calculado de forma similar. Estos diámetros de tuberías pueden verse en planos y las longitudes se toman según trazado en planos.

IMPULSIÓN ESCALERA 1 BLOQUE 1

TRAMO	CARGA	CAUDAL	LONG	LONG.EQ.	PERD LINEAL	DIÁMETRO	PERD. TOTAL	PERD.AC. (mm.c.d.a)
Sala Calderas	209.186	17,43	4	4,8	15	3"	72	72
Sala-Patinillo 1	77.725	6,48	28	42,0	18	2"	756	828
Patinillo1-P4 ^a	77.725	6,48	4	4,8	18	2"2	86	914
P4 ^a -P3 ^a	56.370	4,70	4	4,8	9	2"	43	958
P3 ^a -P2 ^a	37.908	3,16	4	4,8	15	1 ½"	72	1.030
P2 ^a -P1 ^a	19.446	1,62	4	4,8	12	1 ¼"	58	1.087

RETORNO ESCALERA 1 BLOQUE 1

TRAMO	CARGA	CAUDAL	LONG	LONG.EQ.	PERD LINEAL	DIÁMETRO	PERD. TOTAL	PERD.AC. (mm.c.d.a)
P2 ^a -P1 ^a	19.446	1,62	4	4,8	12	1 ¼"	58	58
P3 ^a -P2 ^a	37.908	3,16	4	4,8	15	1 ½"	72	130
P4 ^a -P3 ^a	56.370	4,70	4	4,8	9	2"	43	173
Patinillo1-P4 ^a	77.725	6,48	4	4,8	18	2"2	86	259
Sala-Patinillo 1	77.725	6,48	28	42,0	18	2"	756	1.015
Sala Calderas	209.186	17,43	4	4,8	15	3"	72	1.087

A7.4.- CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TOTALES CIRCUITO RADIADORES

Pérdidas de anillo vivienda: = **2.496,22 mm.c.a**

Pérdidas en tramos generales:

Impulsión = **914 mm.c.a**

Retorno = **259 mm.c.a**

Pérdidas en contador, válvula 3 vías, filtros y llaves entrada viv.: ... = **900 mm.c.a**

TOTAL PÉRDIDAS : 4.569,22 mm.c.a

A7.5.- TUBERÍAS DE A.C.S.

Con las aplicaciones informáticas citadas anteriormente, se han calculado las secciones de tuberías y pérdidas de carga. En las hojas siguientes se muestra el cálculo realizado para la alimentación de A.C.S y retorno de A.C.S del circuito del Bloque 1 y el resto de circuitos se han calculado de forma similar.

TRAMO	CAUDAL (l/s)	LONGITUD (m)	TAMAÑO (mm)	Velocidad (m/s)	Inc. P/m (mca)	P. Punt (mca)	Ptramo (mca)	PSecun (mca)	P Total (mca)
Escalera 1									
Pl. Primera	0,53	4,0	Pe 25x2,3	1,62	0,1591	0,0671	0,7035	0,1407	0,8442
Pl. Segunda	0,69	4,0	Pe 32x2,9	1,28	0,0769	0,0418	0,3494	0,0699	1,2635
Pl. Tercera	0,81	4,0	Pe 32x2,9	1,50	0,1021	0,0576	0,4660	0,0932	1,8227
Pl. Cuarta	0,92	4,0	Pe 32x2,9	1,71	0,1279	0,0743	0,5859	0,1172	2,5258
Retorno	0,18	16,0	Pe 16x1,8	1,52	0,2652	0,0592	4,3024	0,8605	5,1629
Escalera 2									
Pl. Primera	0,45	4,0	Pe 25x2,3	1,38	0,1193	0,0484	0,5256	0,1051	0,6307
Pl. Segunda	0,59	4,0	Pe 32x2,9	1,09	0,0584	0,0306	0,2642	0,0528	0,9478
Pl. Tercera	0,69	4,0	Pe 32x2,9	1,28	0,0769	0,0418	0,3494	0,0699	1,3670
Pl. Cuarta	0,77	4,0	Pe 32x2,9	1,43	0,0933	0,0520	0,4252	0,0850	1,8773
Retorno	0,15	16,0	Pe 16x1,8	1,28	0,1943	0,0415	3,1503	0,6301	3,7804
Escalera 3									
Pl. Primera	0,53	4,0	Pe 25x2,3	1,62	0,1591	0,0671	0,7035	0,1407	0,8442
Pl. Segunda	0,69	4,0	Pe 32x2,9	1,28	0,0769	0,0418	0,3494	0,0699	1,2635
Pl. Tercera	0,81	4,0	Pe 32x2,9	1,50	0,1021	0,0576	0,4660	0,0932	1,8227
Pl. Cuarta	0,92	4,0	Pe 32x2,9	1,71	0,1279	0,0743	0,5859	0,1172	2,5258
Retorno	0,18	16,0	Pe 16x1,8	1,52	0,2652	0,0592	4,3024	0,8605	5,1629
General	2,05	25,0	Pe 50x4,6	1,57	0,0639	0,0627	1,6602	0,3321	4,5180
Retorno	0,41	25,0	Pe 25x2,3	1,25	0,1013	0,0401	2,5726	0,5145	8,2500

A8.- CÁLCULO Y DOTACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES

En base a todos los cálculos realizados en apartados anteriores y de datos extraídos de las hojas de cálculo, se obtienen unos volúmenes y unas pérdidas de carga que permiten dotar a la instalación de los siguientes equipos:

A8.1.- GRUPOS MOTOBOMBAS

La selección de todos los grupos moto-bombas se ha realizado mediante programa suministrado por SEDICAL, incluyendo alguna de las hojas de resultados. La relación de todos los grupos de moto-bombas previstos y los datos de caudales y pérdidas de carga se especifican a continuación:

SALA DE CALDERAS BLOQUES 1, 2 Y 3

Función	Recirculación Caldera 1	Recirculación Caldera 2	Impulsión Radiadores 1
Modelo	SM 65/6-B	SM 65/6-B	SPD 50/12-B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	1.390	1.390	2.780
Rotor	Húmedo	Húmedo	Húmedo
Simple Doble	Simple	Simple	Doble
Rodete o Velocidad	Vel.2	Vel.2	Vel.2
Caudal m3/h	12.90	12.90	17.43
P-Carga mca	4.50	4.50	6.57
Potencia Consumida KW	0.54	0.54	0.95
NSPH mca	5.50	5.50	7.50

Función	Primario ACS	Secundario ACS	Retorno ACS
Modelo	SPD 40/8-B	SAM 25/105-0.05/B	SAM 25/105-0.05/B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	2.200	1.450	1.450
Rotor	Húmedo	Seco	Seco
Simple Doble	Doble	Simple	Simple
Rodete o Velocidad	Vel.1	103	98
Caudal m3/h	1.64	0.80	0.80
P-Carga mca	6.00	3.30	3.00
Potencia Consumida KW	0.16	0.04	0.03
NSPH mca	7.50	1.49	1.62

Función	Primario Solar	Secundario Solar	Retorno Solar
Modelo	SPD 40/8-B	SAM 25/105-0.05/B	SAM 25/105-0.05/B
Variador Frecuenc	No	No	No
r.p.m.	2.680	1.450	1.450
Rotor	Húmedo	Seco	Seco
Simple Doble	Doble	Simple	Simple
Rodete o Velocidad	Vel.2	105	105
Caudal m3/h	1.87	1.87	1.87
P-Carga mca	7.30	3.10	3.10
Potencia Consumida KW	0.22	0.05	0.05
NSPH mca	7.50	0.85	0.85

HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SM 65/6 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

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

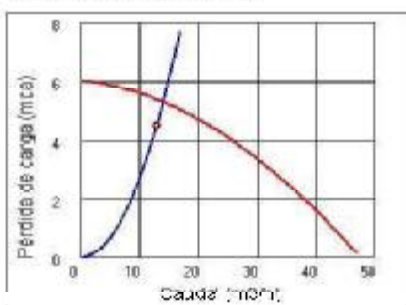
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : HÚMEDO
Tipo : SIMPLIF
Caudal : 12.9 m³/h
Pérdida de carga : 4.5 mca
Temperatura de trabajo : 90.0 °C
Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SM 65/6 - B
Caudal : 14.1 m³/h
Pérdida de carga : 5.3 mca
Presión de aspiración : 5.5 Hmín (m)
Nivel sonoro : 31 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

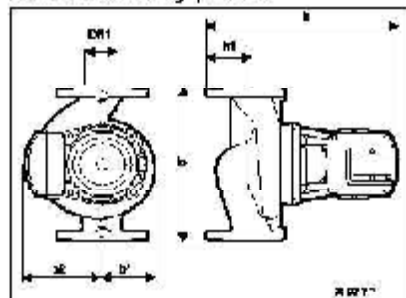


Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos externamente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Motor

Nº de velocidades : 2
Velocidad de trabajo : 2
Revoluciones : 1390 rpm
Tensión de alimentación : Trifásica
Potencia consumida (P1) : 0.54 kW
Protección : IP 44
Aislamiento : Clase H
Intensidad : 1.70 A

Dimensiones y pesos



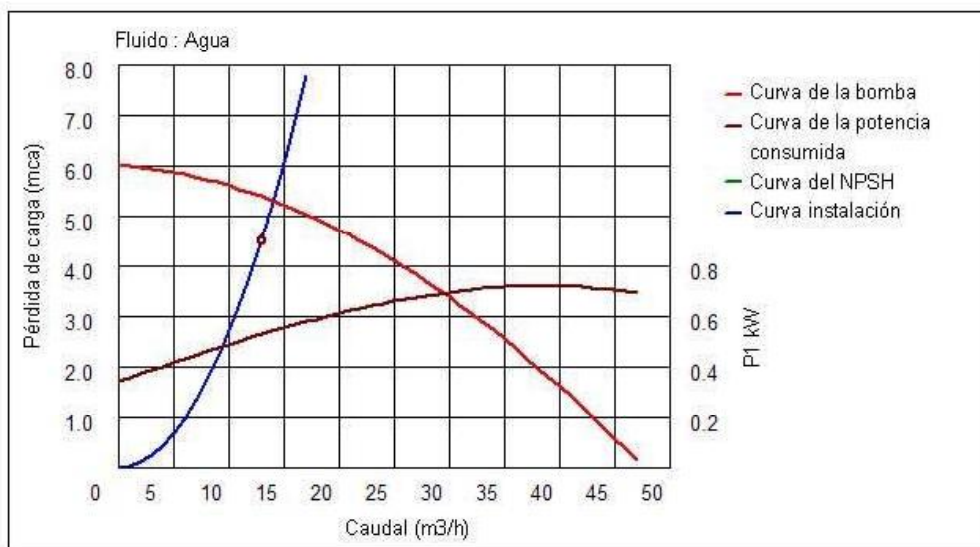
Características técnicas

Cuerpo de la bomba : GG 20
Rodete : Polisulfón
Eje : Acero inoxidable 14305
Cojinetes : Cerámica
Juntas : EPDM
Conexiones : DN 65
Presión de trabajo : 6 bar
Temperaturas : Máx + 110°C / Min - 20°C

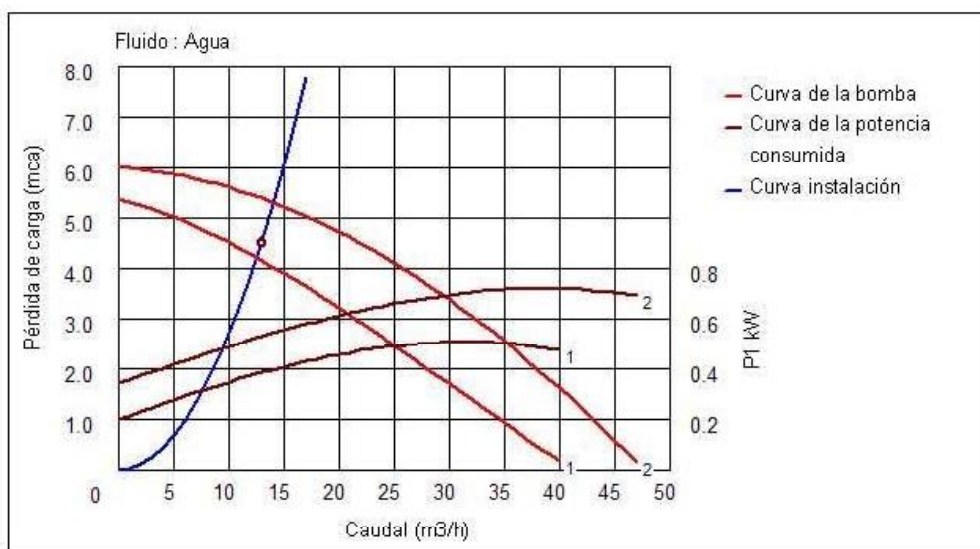
L0 mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
340.0	109.0	156.0	384.0	73.0	28.5

GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SM 65/6 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SPD 50/12 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

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

Datos requeridos

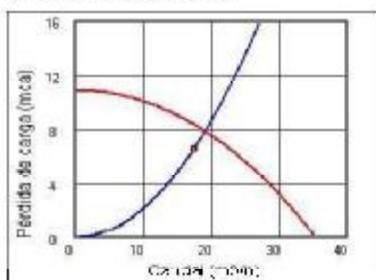
Uso : CALEFACCIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : HUMILDO
Tipo : DOBILF
Caudal : 17,4 m³/h
Pérdida de carga : 6,6 mca
Temperatura de trabajo : 90,0 °C
Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SPD 50/12 - B
Caudal : 19,2 m³/h
Pérdida de carga : 7,8 mca
Presión de aspiración : 7,5 l/min (m)

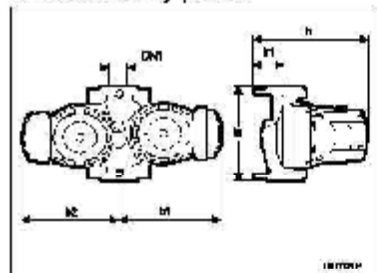
Nivel sonoro : 39 dB(A)
Construcción : In line

Gráfica de la bomba



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

Dimensiones y pesos



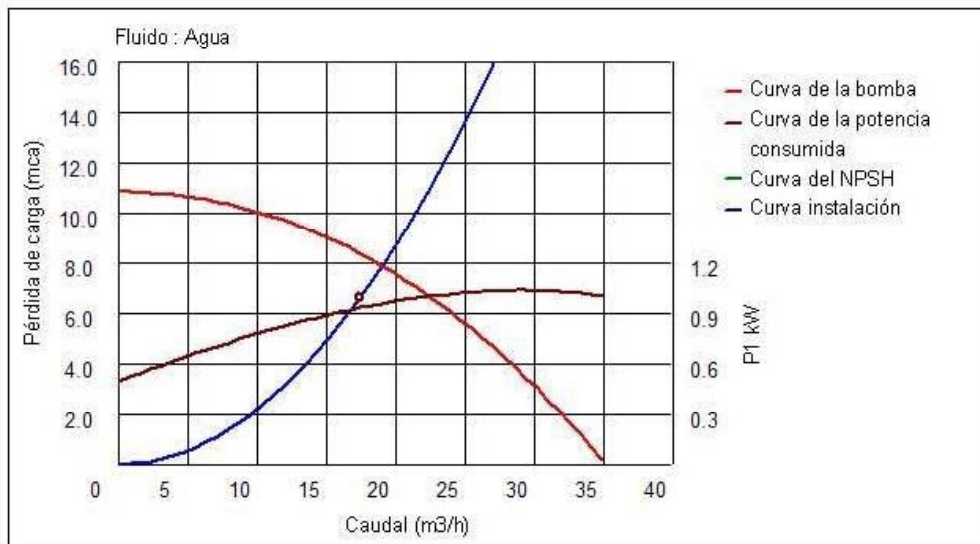
Características técnicas

Cuerpo de la bomba : G/G 20
Rodete : Polisulfón
Eje : Acero inoxidable 14.305
Cojinetes : Cerámica
Juntas : EPDM
Conexiones : DN 50
Presión de trabajo : 6 bar
Temperaturas : Máx + 110°C / Min - 20°C

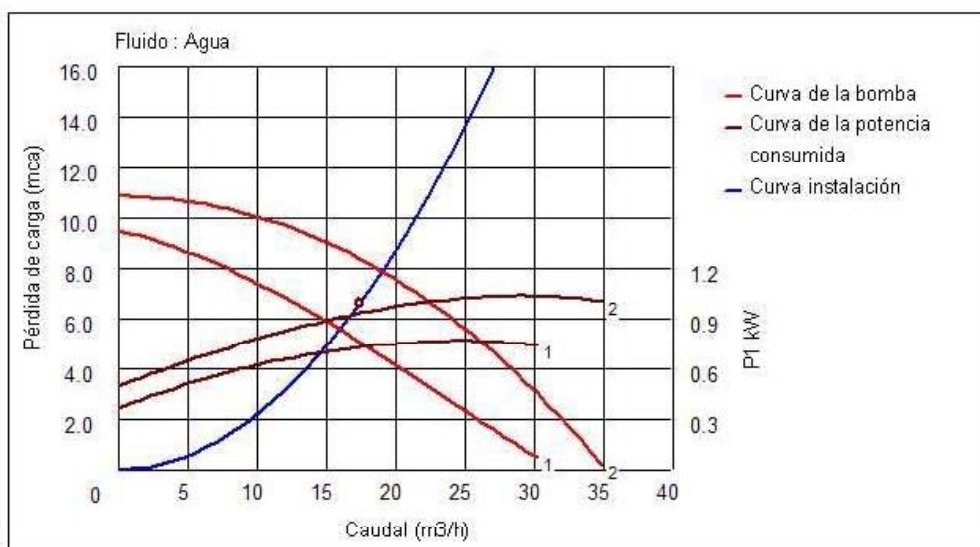
l0 mm	h1 mm	h2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
280,0	261,0	275,0	304,0	64,0	36,0

GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SPD 50/12 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



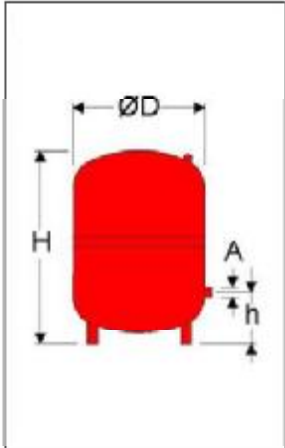
CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



A8.2.- DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN.

Basándose en las hojas de cálculo se obtienen unos volúmenes de instalación que permiten calcular los depósitos de expansión que se instalarán en los diferentes circuitos.

Se adjuntan las hojas de cálculo y características del programa de Sedical para la selección de Vasos de Expansión.

HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION N - 200/6			
Datos generales		Volumen de agua	
Tipo de aplicación	: Circuitos cerrados	El volumen de la instalación	: Es conocido
Tipo de vaso	: Sin transferencia de masa	Nº de tramos a calcular	: 1
Modelo de vaso	: N - 200/6	Volumen de la instalación	: 3000.0 litros
Temperatura de llenado	: 10.0 °C		
Datos de cálculo		Tramos	
Concentración de etilenglicol	: 0.0 %	Volumen	Tª mínima Tª máxima
Presión estática	: 2.0 m	3000 l	10 °C 80 °C
Presión mínima - tª mínima	: 0.7 bar		
Presión máxima - tª máxima	: 3.5 bar		
Presión de la válvula de seguridad	: 4.0 bar		
Modelo seleccionado			
Vaso de expansión principal	: 1 x N - 200/6		
Datos técnicos del conjunto		Dimensiones del vaso N - 200/6	
Presión máxima de trabajo	: 6 bar	Anchura (D)	: 634.0 mm
Pres. vaso sin conectar al circuito	: 0.5 bar	Altura (H)	: 785.0 mm
Cap. de acumulación necesaria	: 156.9 litros	Diámetro de conexiones (A)	: R 1"
Expansión total de la instalación	: 86.2 litros	Medida h	: 235.0 mm
Volumen de agua en el vaso a		Medida k	: 490.0 mm
- temperatura mínima	: 23.5 litros	Peso	: 36.7 kg
- temperatura de llenado	: 23.5 litros		
Croquis del vaso N - 200/6		Características del tipo Thermopress N	
		<ul style="list-style-type: none"> - Para sistemas cerrados de calefacción y climatización. - Conexiones roscadas. - Membrana no recambiable. - Temp. máxima del vaso: 70°C. - Temp. máxima de la instalación: 120°C. - Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión. - Color rojo. - Presión inicial : 1.5 bar 	

A9.- CHIMENEAS

Debido al tipo de calderas utilizadas no se necesita de tratamiento para la depuración de humos. Las calderas instaladas, son dos Marca WOLF-Rendamax, modelo R2041.

El diámetro necesario de la chimenea de las calderas seleccionadas es de diámetro 300 mm, según fabricante.

A10.- INTERCAMBIADORES DE PLACAS.

Para seleccionar los Intercambiadores se ha tenido en cuenta:

- Bloques 1, 2 y 3

Intercambiado de producción ACS con calderas.

Potencia intercambio térmico A.C.S.: 37 kW.

Tª entrada - salida de agua en primarios	(70 °C-50 °C)
Tª entrada - salida de agua en secundario	(10 °C-60 °C)
Material de placas	AISI 316.
Material de juntas	Nitrilo

Intercambiado de producción ACS con colectores solares.

Potencia intercambio térmico A.C.S.: 32,2 kW.

Tª entrada - salida de agua en primarios	(55 °C-38,9 °C)
Tª entrada - salida de agua en secundario	(33,9 °C-50 °C)
Material de placas	AISI 316.
Material de juntas	Nitrilo.

Siguiendo estas pautas se han seleccionado los intercambiadores de las hojas de resultados siguientes:

Intercambiador ACS	Tipo UFP-34/8 H – C – PN10
Intercambiador Producción solar	Tipo UFP-32/13 H – C – PN10

INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-34 / 8 H - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		37.0
Caudal	l/h	1623.3	641.4
Temperatura entrada	°C	75.0	10.0
Temperatura salida	°C	55.0	60.0
Perdida de carga	kPa	35.7	13.1
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m³	980.84	993.72
Calor específico	kJ/kg×°K	4.18	4.18
Conductividad térmica	W/m×°K	0.68	0.62
Viscosidad media	mPa×s	0.46	0.72
Viscosidad pared	mPa×s	0.72	0.46
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	27.31	
Numero de placas		8	
Agrupamiento		1 x 4 / 1 x 3	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m²	0.50	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m²×°K	2688.4 / 5250.0	
Sobredimensionamiento (Anti-Legionela)	%	95.28	
Factor de ensuciamiento	m²×°K/kW	0.1814	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4"	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	227 / 480 / 38	
Peso vacío	kg	38	

INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-32 / 13 H - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		32.2
Caudal	l/h	1855.2	1855.1
Temperatura entrada	°C	50.0	20.0
Temperatura salida	°C	35.0	35.0
Pérdida de carga	kPa	13.4	13.3
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m³	991.11	995.92
Calor específico	kJ/kg·°K	4.18	4.18
Conductividad térmica	W/m·°K	0.63	0.61
Viscosidad media	mPa·s	0.63	0.84
Viscosidad pared	mPa·s	0.84	0.63
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	15.00	
Número de placas		13	
Agrupamiento		1 x 6 / 1 x 6	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m²	0.46	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m²·°K	4646.4 / 4766.0	
Sobredimensionamiento	%	2.57	
Factor de ensuciamiento	m²·°K/kW	0.0053	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4 "	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	227 / 480 / 38	
Peso vacío	kg	38	

A11.- AISLAMIENTO DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.

Todos los tramos de tuberías de agua, distribución por techos de zonas comunes o patinillos, estarán aisladas con coquilla de ARMAFLEX o similar, con espesores según normas RITE. Todas las juntas estarán pegadas con adhesivo 520 ARMAFLEX y encintadas con cinta adhesiva con aislante armaflex.

Los tramos de tubería en volumen técnico y zonas exteriores, tendrán terminación en chapa de aluminio.

A12.- CONSUMOS PREVISIBLES DE ENERGÍA.

Las instalaciones de Calefacción y Producción de A.C.S. tienen consumos de las siguientes energías: Gas Natural para Calderas y Electricidad para el funcionamiento de las bombas de circulación, quemadores, etc.. La relación de equipos que consumen energía, con sus potencias absorbidas se describen a continuación.

A12.1.-CONSUMO ELÉCTRICO.

Se hace el cálculo del consumo eléctrico haciendo una previsión de horas de funcionamiento y días al año, También se prevé un porcentaje de uso medio de los generadores de calor.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 1

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 2

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 3

Nº	APARATO/EQUIPO	kW	h/día	Nº días	%	Total
1	Caldera 1	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Caldera 2	1,40	9	365	70	3.219,30
1	Recirculación Caldera 1	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Recirculación Caldera 2	0,54	9	365	100	1.773,90
1	Bomba primaria ACS-I	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba primaria ACS-II	0,16	9	365	100	525,60
1	Bomba secund. ACS-I	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba secund. ACS-II	0,04	9	365	100	131,40
1	Bomba retorno ACS-I	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba retorno ACS-II	0,03	24	365	100	262,80
1	Bomba impulsión rad.-1	0,95	9	210	100	1.795,50
1	Primario paneles solares-I	0,22	9	365	100	722,70
1	Primario paneles solares-II	0,22	9	365	100	722,70
1	Secundario paneles solares-I	0,05	9	365	100	164,25
1	Secundario paneles solares-II	0,05	9	365	100	164,25
1	Recirculación acumulación solar-I	0,05	9	365	100	164,25
TOTAL =						15.559,65

El consumo eléctrico estimado de la sala de calderas del bloque 1 será de 15.559,65 kWh.

A12.2.- GAS NATURAL

SALA DE CALDERAS BLOQUE 1

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 2

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

SALA DE CALDERAS BLOQUE 3

CALDERA CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia útil = 278,2kW = 240.365 kcal/h

Rendimiento Calefacción = 94 %

Horas día = 9 Días = 365 a.c.s. y 210 calefacción

CONSUMOS CALEFACCION y A.C.S.:

Potencia calefacción = 209.186 kcal/h

Potencia ACS = 31.588 kcal/h

$$Consumo = \left(\frac{1}{\rho \cdot PCI} \right) \times \left[(P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{ACS} + (P \times n^{\circ} \text{ horas} \times n^{\circ} \text{ dias})_{CALEF} \right]$$

TOTAL CONSUMO GAS NATURAL: 55.894 m³/año.

A13.- VENTILACION SALA DE CALDERAS.

En cuanto a la evacuación de gases quemados, las calderas dispondrán de chimenea adecuada. Además, según se recoge en la *UNE 60-601-2004*, será necesario dotar a la sala de calderas de una ventilación inferior mediante aberturas permanentes con el un mayor equivalente al mayor de:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \text{ cm}^2 \times P \text{ (kW nominales de las calderas)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$$
$$\text{Ventilación inferior} = 30 \text{ cm}^2 \times A \text{ (área de la sala en m}^2\text{)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$$

Bloque 1:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Bloque 2:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Bloque 3:

$$\text{Ventilación inferior} = 5 \times (158,6 \times 2) \times 1,05 = 1.666 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

$$\text{Ventilación inferior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 1.223 \text{ cm}^2 \text{ útiles.}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas inferiores de 40x30cm. de ventilación con una superficie útil superior a 1.666 cm².

Para la ventilación superior será necesaria una superficie libre mínima (en cm^2) de 30 veces el área de la sala de calderas expresada en m^2 , con mínimo de 250 cm^2 por lo que:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times A \text{ (área de la sala en m}^2\text{)} \times 1,05 \text{ (factor sección rectangular)} \times 1,50 \text{ (factor ventilación conducida)}$$

Bloque 1:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Bloque 2:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Bloque 3:

$$\text{Ventilación superior} = 30 \times 38,80 \times 1,05 = 2.763 \text{ cm}^2 \text{ útiles}$$

La ventilación será directa al exterior mediante rejillas de dimensiones adecuadas. En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60% se han previsto dos rejillas superiores de $60 \times 40 \text{ cm}$. de ventilación con una superficie útil superior a 2.763 cm^2 .

Cada sala de calderas dispondrá de una superficie no resistente de 1 m^2 superior a la centésima parte del volumen del local (97 m^3) según UNE 60601:2004.

A14.- CONCLUSIÓN.

Con lo especificado en este anexo y en los restantes documentos de este Proyecto, se considera que la instalación objeto de Proyecto ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de los Organismos correspondientes para toda aquella ampliación, aclaración y/o modificación que estimen pertinente.

ZARAGOZA, SEPTIEMBRE DE 2.008

EL INGENIERO INDUSTRIAL

PILAR PECO YESTE

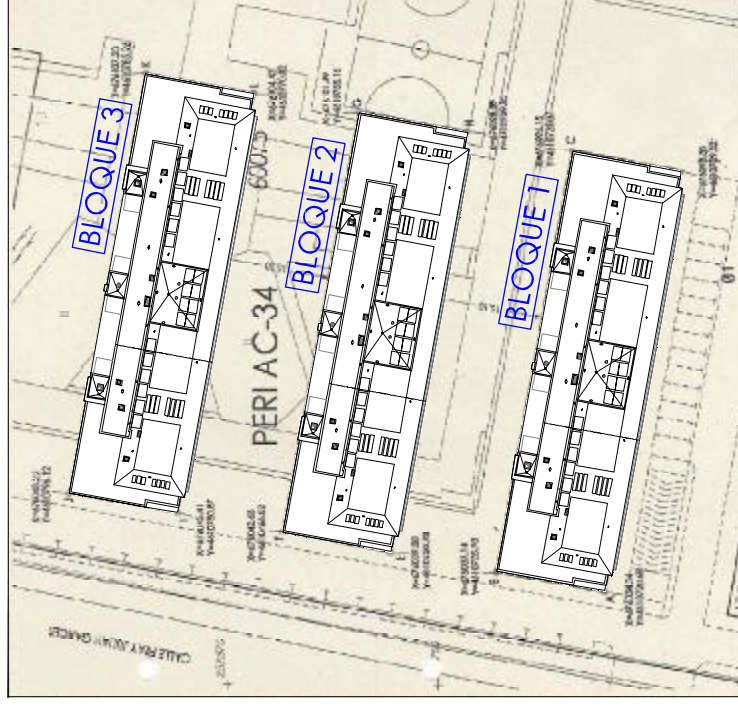
COLEGIADO 1.429 C.O.I.I.A.R.

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 02.- PLANTA PRIMERA Y TIPO (2ª Y 3ª). BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 03.- PLANTA CUARTA Y ATICO. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 04.- PLANTA CUBIERTA Y COLECTORES SOLARES. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 05.- ESQUEMA ISOMETRICO A.C.S. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 06.- ESQUEMA ISOMETRICO CALEFACCIÓN. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 07.- DETALLE INSTALACIÓN CALEFACCIÓN. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- 08.- ESQUEMA DE PRINCIPIO. BLOQUES 1, 2 Y 3.
- EU01.- ESQUEMA UNIFILAR SALA CALDERAS. BLOQUES 1, 2 Y 3.

PLANO EMPPLAZAMIENTO
1/500

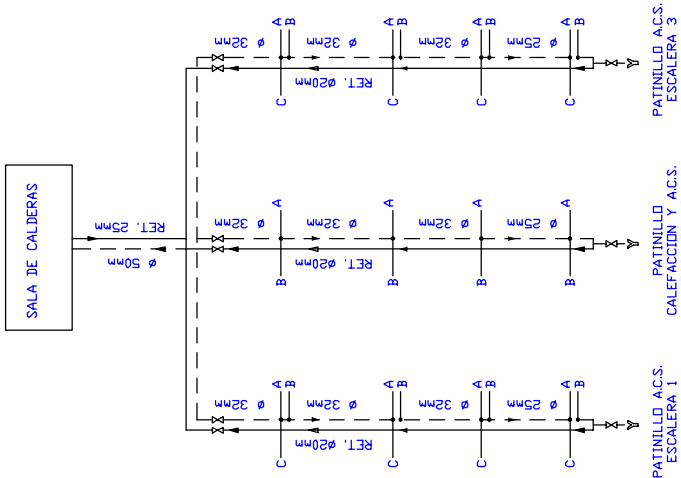


PLANO SITUACIÓN
1/ 2500

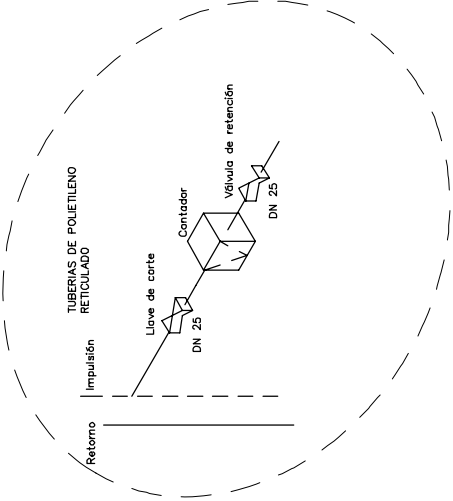


Plano	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO BLOQUES 1, 2 Y 3.	Fecha: SEPTIEMBRE-2008	Escala:
Peticionario	SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN URBANA DE ZARAGOZA	Dib: mschott	CAL
Emplazamiento	C/ FRANCISCA MULLER GARCÉS PARCELAS 16.1, 26.1 Y 36.1 DEL PERIÓDICO (ZARAGOZA)	Proyecto: P 0742	Pto nº: 01
El Ingeniero Industrial:	<div>PIJAR PECO YESTE</div> <div>Ingeniero Industrial</div> <div>La licencia del profesional nº 8.452-01-ZARAGOZA se encuentra inscrita en el Colegio de Ingenieros Industriales de Zaragoza</div>		
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA CONJUNTO RESIDENCIAL DE 96 VIVIENDAS EN ZARAGOZA			

ESQUEMAS INSTALACIÓN DE ACS

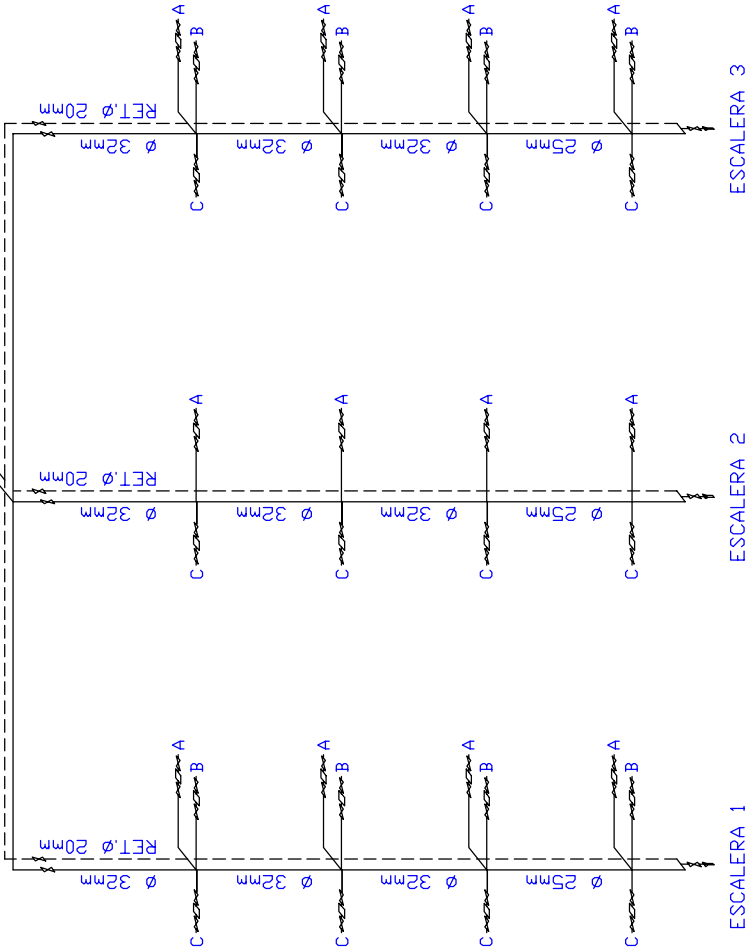
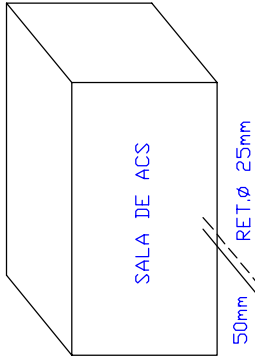


DETALLE DE CONEXION DE ACS



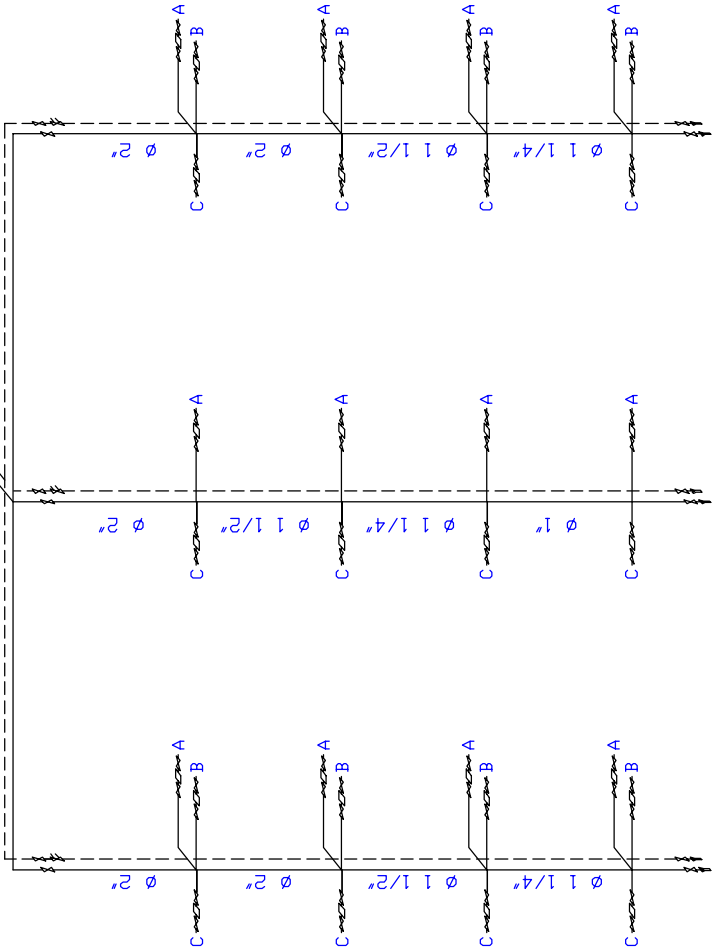
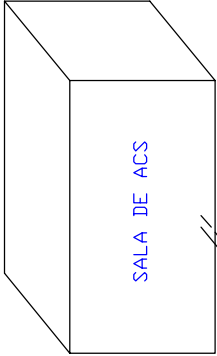
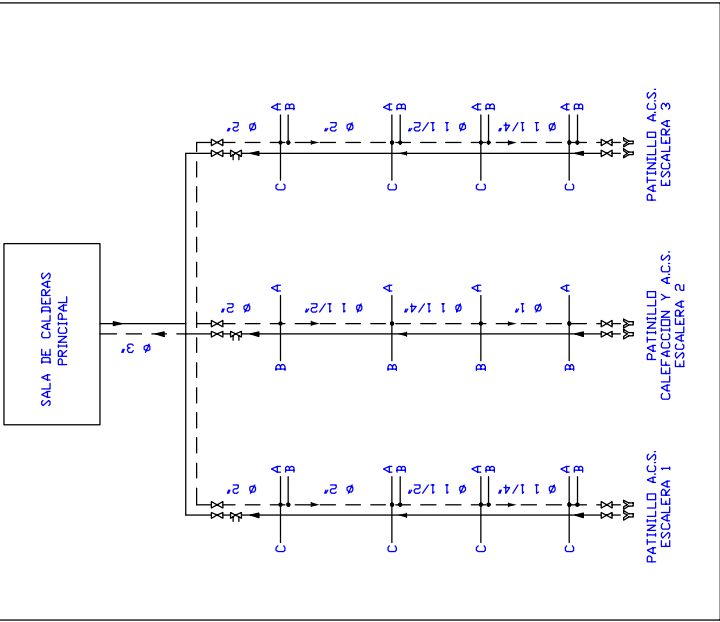
LEYENDA ACS

- VACIADO
- PURGADOR
- VALVULA DE CORTE
- TUBERIA RETORNO EN ACERO NEGRO
- TUBERIA IMPULSION EN ACERO NEGRO

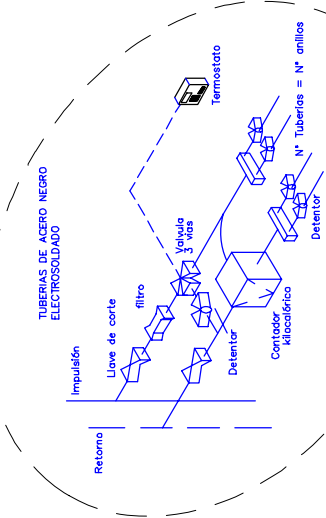


Plano	ESQUEMA ISOMÉTRICO A.C.S. BLOQUES 1, 2 Y 3.	Fecha: SEPTIEMBRE-2008	Escala: S/E
Peñón	SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN URBANA DE ZARAGOZA	Delineación: C.M.	Plano nº: 05
Emplazamiento	C/. FRAY JULIAN GARCÉS, PARCELAS 1C.1, 2C.1 Y 3C.1 DEL PERI AC-34 (ZARAGOZA)	Revisado: J.M.	
El Ingeniero Industrial:		Referencia: P 07-02	
PILAR PECO YESTE Ingeniero Industrial P.º, N.º, S.º, N.º, 488 C.º, 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º, 10.º, 11.º, 12.º, 13.º, 14.º, 15.º, 16.º, 17.º, 18.º, 19.º, 20.º, 21.º, 22.º, 23.º, 24.º, 25.º, 26.º, 27.º, 28.º, 29.º, 30.º, 31.º, 32.º, 33.º, 34.º, 35.º, 36.º, 37.º, 38.º, 39.º, 40.º, 41.º, 42.º, 43.º, 44.º, 45.º, 46.º, 47.º, 48.º, 49.º, 50.º, 51.º, 52.º, 53.º, 54.º, 55.º, 56.º, 57.º, 58.º, 59.º, 60.º, 61.º, 62.º, 63.º, 64.º, 65.º, 66.º, 67.º, 68.º, 69.º, 70.º, 71.º, 72.º, 73.º, 74.º, 75.º, 76.º, 77.º, 78.º, 79.º, 80.º, 81.º, 82.º, 83.º, 84.º, 85.º, 86.º, 87.º, 88.º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º, 93.º, 94.º, 95.º, 96.º, 97.º, 98.º, 99.º, 100.º		PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA CONJUNTO RESIDENCIAL DE 96 VIVIENDAS EN ZARAGOZA	

ESQUEMAS INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN



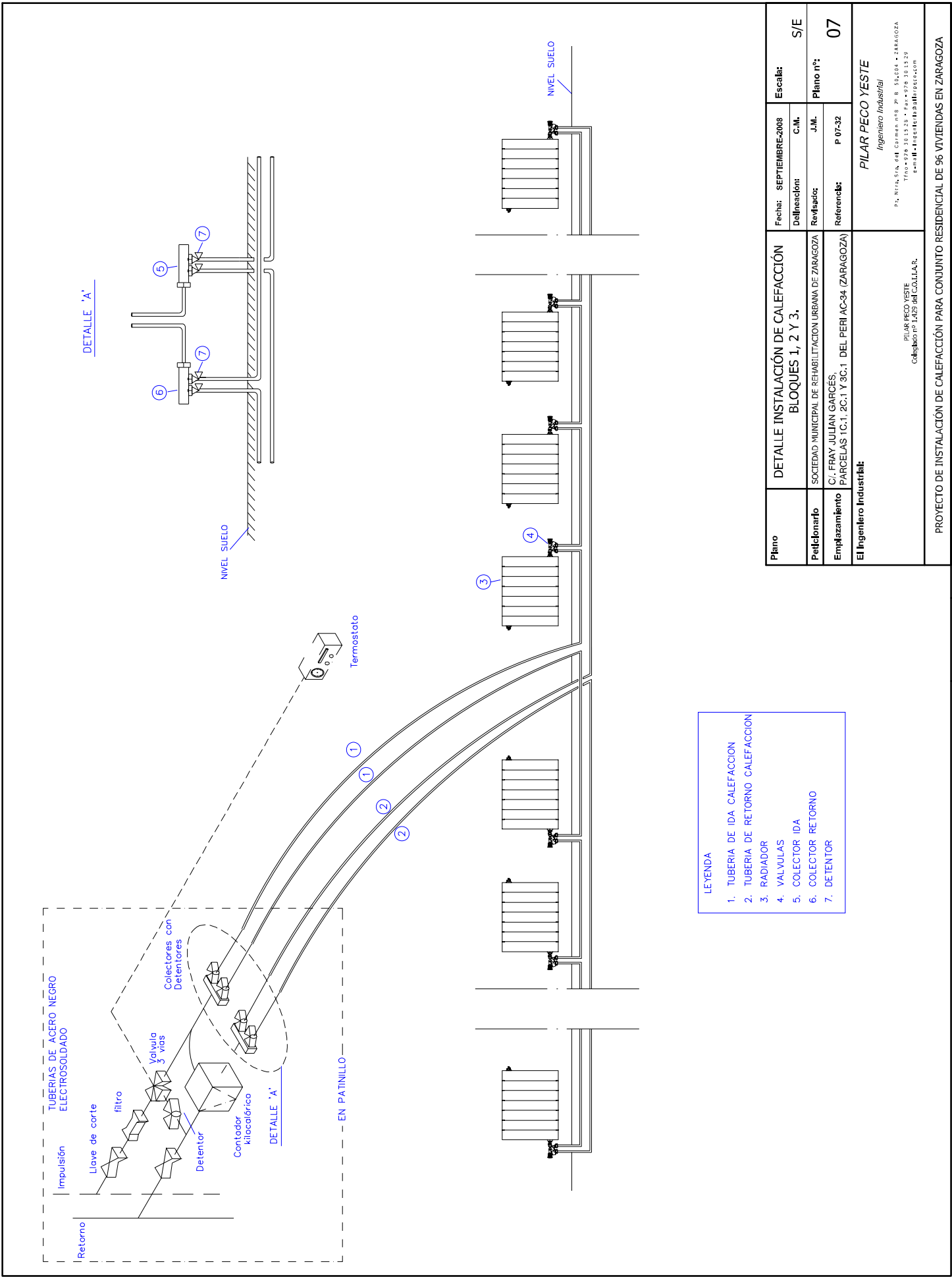
DETALLE DE CONEXION A VIVIENDA DE CALEFACCIÓN



LEYENDA CALEFACCIÓN

- VACIADO
- PURGADOR
- VALVULA DE CORTE
- TUBERIA RETORNO EN ACERO NEGRO
- TUBERIA IMPULSION EN ACERO NEGRO

Plano	ESQUEMA ISOMÉTRICO CALEFACCIÓN BLOQUES 1, 2 Y 3.	Fecha: SEPTIEMBRE-2008	Escala:	S/E
Peñónmarlo	SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN URBANA DE ZARAGOZA	Delineación: C.M.	Plano nº:	
Emplazamiento	C/. FRAY JULIAN GARCÉS, PARCELAS 1C.1, 2C.1 Y 3C.1 DEL PERI AC-34 (ZARAGOZA)	Revisado: J.M.	P 07-02	06
El Ingeniero Industrial:		PILAR PECO YESTE Ingeniero Industrial Pº, Ntra. Sra. del Carmen nº8 Pº B 50.004 - ZARAGOZA Tfno. +976 30 13 29 - Fax. +976 30 13 29 e-mail: p.peco@industrial-yes.com		
PILAR PECO YESTE Colegiado nº 1425 del COLLAAR.		PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA CONJUNTO RESIDENCIAL DE 96 VIVIENDAS EN ZARAGOZA		



PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE PLIEGO

PLIEGO DE CONDICIONES-----	1
ÍNDICE DE PLIEGO -----	2
P1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO. -----	1
P2.- GENERALIDADES.-----	2
P3.- CONDICIONES TECNICAS DE BIENESTAR E HIGIENE. -----	3
P4.- CONDICIONES TECNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. -----	3
P5.- CONDICIONES TECNICAS DE SEGURIDAD.-----	3
P6.- CONDICIONES TECNICAS DE MONTAJE.-----	3
P7.- CONDICIONES TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y USO. -----	4
P8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-----	5
P9.- OTRAS CONSIDERACIONES. -----	6
P10.- INTERPRETACION DEL PROYECTO. -----	6
P11.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO. -----	7
P12.- CONDICIONES DE SEGURIDAD. -----	8
P12.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA. -----	8
P12.2.- DEL INSTALADOR. -----	8
P12.3.- DEL PROPIETARIO.-----	8
P12.4.- DEL PRESENTE PLIEGO. -----	8
P13.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN. -----	9
P13.1.- DEL INSTALADOR. -----	9
P13.2.- DEL CONTRATO. -----	9
P13.3.- DEL PRESUPUESTO. -----	9
P13.4.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.-----	9
P14.- VALORACIÓN DE LAS PARTIDAS DEL PROYECTO. -----	10
P15.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.-----	11

P1.- INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO.

Es objeto el presente Pliego de Condiciones, de todos los trabajos con inclusión de materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a término, la instalación Proyectada, que se detalla en los planos y demás documentación del Proyecto, surjan durante el transcurso de la misma, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

P2.- GENERALIDADES.

El diseño de las instalaciones térmicas se basará en un conjunto de premisas, conocimiento de condiciones interiores a cumplimentar, de condiciones exteriores, así como de criterios y preceptos que permiten estimar y alcanzar su adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía según del RITE.

Las instalaciones térmicas serán calculadas por un método adecuado que la buena práctica haya contrastado, siendo de la responsabilidad del proyectista el método utilizado y los cálculos efectuados, teniendo en cuenta las exigencias del RITE.

Para el diseño y dimensionado de la instalación se tendrán en cuenta las indicaciones de la instrucción técnica IT 1.

En particular se cumplirán las exigencias de bienestar e higiene recogidas en la IT1.1, las exigencias de eficiencia energética recogidas en la IT 1.2 y las exigencias de seguridad recogidas en la IT 1.3.

En cuanto al montaje se estará a lo indicado en la instrucción técnica IT 2, en esta instrucción se establece el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación.

Se seguirán las instrucciones de mantenimiento y uso reflejadas en la IT 3.

El montaje de las instalaciones, las condiciones que deben cumplir éstas y los locales que las albergan, se adaptarán a las prescripciones Técnicas del R.I.T.E.

Las instalaciones dispondrán de aislamiento térmico por motivos de ahorro energético. Dispondrán también de un sistema de regulación automático y de dispositivos de seguridad y equipamiento.

Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones objeto del Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los edificios, deben cumplir las prescripciones que se indican en el RITE.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional S.I.

En función de la fuente energética utilizada deberán cumplir lo requerido en la reglamentación vigente respecto a dichas energías.

El comportamiento de los equipos y componentes de las instalaciones así como los valores de funcionamiento, deberán estar dentro del cumplimiento del R.I.T.E. y demás reglamentaciones que afecten quedando admitida la responsabilidad directa de fabricante, proveedor o mantenedor autorizado en el caso de que esto no se produzca y eximida la responsabilidad del Ingeniero Industrial autor del Proyecto y del Ingeniero Industrial Director de Obra.

P3.- CONDICIONES TECNICAS DE BIENESTAR E HIGIENE.

Se cumplirán las exigencias de calidad térmica del ambiente del apartado 1.1.4.1, las exigencias de calidad de aire interior del apartado 1.1.4.2, las exigencias de calidad acústica del apartado 1.1.4.4 y las exigencias de higiene del apartado 1.1.4.3.

P4.- CONDICIONES TECNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se cumplirá la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1, la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2, la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3, la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4, la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5, la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 y la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7.

P5.- CONDICIONES TECNICAS DE SEGURIDAD.

Se cumplirá la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1, la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2, la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3 y la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4.

P6.- CONDICIONES TECNICAS DE MONTAJE.

Se seguirán las pruebas de puesta en servicio de la instalación indicadas en la IT 2.

En particular las pruebas relativas a la estanqueidad de redes de tuberías de agua indicadas en la IT 2.2.2, las pruebas de libre dilatación indicadas en al IT 2.2.4, las pruebas de recepción de

redes de conductos de aire según IT 2.2.5, las pruebas de estanqueidad de las chimeneas indicadas en la IT 2.2.6 y las pruebas finales según IT 2.2.7.

En cuanto al ajuste y equilibrado de la instalación se considera lo indicado en la IT 2.3.

Se realizarán las comprobaciones de eficiencia energética de la instalación que se indican en la IT 2.4.

P7.- CONDICIONES TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y USO.

Se cumplirán las exigencias indicadas en la IT 3 con el fin de asegurar que el funcionamiento de la instalación, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente. .

P8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Las instalaciones del interior de la sala de calderas y generador se realizarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E. de B.T.).

Las canalizaciones serán todas bajo tubo de acero galvanizado con sus correspondientes manguitos de unión roscados, rácores metálicos, codos, cajas de salida y distribución, grampillones para sujeción, tacos y tornillos.

El cuadro eléctrico general centralizador contendrá todos los componentes necesarios para la maniobra, control y seguridad de los elementos que componen la instalación, entre los que cabe destacar los siguientes:

Los sistemas independientes de programación (centralitas) para los sistemas de agua caliente sanitaria y calefacción, para ajustar los distintos horarios a las necesidades reales de servicio, uno de ellos, actuando sobre el generador correspondiente y poniendo en marcha las bombas de primario, carga y recirculación y retorno de A.C.S., y los dos restantes actuando sobre los paneles de secuencia y regulación proporcional de calefacción, así como las electroválvulas de dos vías, las bombas de calefacción y los servomotores de las válvulas de cuatro y tres vías.

Contadores horarios uno por caldera de funcionamiento real de los quemadores, que nos permitan mediante muestreos periódicos utilizar más racionalmente cada uno de los servicios.

Distintos enclavamientos de seguridad, guardamotores etc, (uno por bomba), mediante los cuales, si cualquier electrobomba se bloqueara por sobrecarga o por defecto del contador, se interrumpirá automáticamente el funcionamiento del generador correspondiente a su servicio.

Un enclavamiento de seguridad entre los ventiladores y los quemadores de agua caliente sanitaria y calefacción, de tal forma que si se pararan aquellos, se interrumpiría en siguientes operaciones automáticamente el funcionamiento de estos.

Se montará un esquema sinóptico de identificación de la instalación.

La iluminación será mediante lámparas fluorescentes, montadas sobre pantallas estancas al polvo y realizando todas las canalizaciones bajo tubo de acero galvanizado. En el cuadro eléctrico se montará un ICP para proteger la línea de alumbrado.

El alumbrado del habitáculo del depósito de combustible si lo hubiese, se realizará mediante pantallas antideflagrantes, con canalizaciones igualmente bajo tubo de acero, y situado el interruptor en exterior del recinto.

P9.- OTRAS CONSIDERACIONES.

Todos los elementos que se incorporan serán de primera calidad, distribuidos o fabricados por firmas solventes y de reconocida seriedad, contrastados en el mercado ampliamente y experimentados, disponiendo de repuestos de absolutamente todos los componentes electromecánicos, con lo que las garantías, servicios post-venta y mantenimiento se cubren ampliamente.

APARATOS MONTADOS.

Dispondrán de interruptor de flujo.

Los radiadores y demás emisores de calor, serán todos ellos homologados o autorizados por el Ministerio de Industria y Energía y se someterán como mínimo, vez y media la máxima de trabajo. Estarán anclados y soportados de forma que no transmitan esfuerzos a la tubería que los alimenten. Seguirán además lo especificado en R.I.T.E..

P10.- INTERPRETACION DEL PROYECTO.

Se entiende en este Proyecto que el Instalador está capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes, o en su defecto tiene personal a su servicio para interpretar todos los documentos del mismo.

P11.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario cualquier clase de modificación, que no estuviese especificado en este Pliego de Condiciones o en el Proyecto, el instalador se obligará a ejecutarlo con arreglo a las instrucciones que al efecto reciba del Director Técnico de la instalación, produciéndose automáticamente la correspondiente modificación en el Proyecto, si ello tuviese lugar.

Durante el transcurso de ejecución, el Director Técnico de la instalación dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de la misma, entendiéndose que es obligación del instalador el dar cumplimiento a las mismas y consultarle cuantas veces sea preciso, todo detalle que no le resultase claro y comprensible.

Interrupción del trabajo.

En el caso de que los trabajos de instalación hayan quedado interrumpidos por tiempo indefinido, o bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico de la instalación, y otras causas suficientes, éste lo comunicará al Ministerio de Industria y Energía, al contratante y a su Colegio correspondiente, entendiéndose que desde ese momento declina toda responsabilidad.

Reanudación de los trabajos.

Al reanudarse los trabajos de instalación, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de la Instalación de forma fehaciente.

P12.- CONDICIONES DE SEGURIDAD.

P12.1.- DEL PERSONAL DE LA OBRA.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación, tiene derecho a reclamar de su dirección todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos.

El instalador exigirá de sus operarios el empleo de los elementos de seguridad.

P12.2.- DEL INSTALADOR.

Es obligación del instalador, dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de honorarios, jornales y seguros, siendo sólo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

P12.3.- DEL PROPIETARIO.

El propietario o contratista tiene la obligación de facilitar al instalador un ejemplar completo del presente Proyecto a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en éste Pliego.

P12.4.- DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones de seguridad tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas al instalador, el cual antes de dar comienzo deberá leerlo completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia, por ser parte importante del Proyecto.

P13.- CONDICIONES DE CONTRATACIÓN.

P13.1.- DEL INSTALADOR.

El instalador se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente Proyecto y a las instrucciones que le serán facilitadas por el Director Técnico de la Instalación.

Se entiende en el Pliego de Condiciones que el Instalador que se hace cargo de las obras, conoce perfectamente su oficio y se compromete a instalar siguiendo la normativa vigente.

El instalador cuidará de tener operarios, expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos, que le faculten para la realización de los trabajos a desarrollar, según lo indicado en R.I.T.E.

P13.2.- DEL CONTRATO.

El contrato será firmado por el propietario o contratista y el instalador suponiendo la firma del mismo, de acuerdo con las cláusulas que entre ambas partes queden estipuladas. Se entenderá que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este Pliego de Condiciones. Es nula asimismo toda cláusula que pueda servir para enmascarar la utilización de materiales de mala calidad y otros que no fuesen sancionados favorablemente por el Director Técnico de la Instalación.

P13.3.- DEL PRESUPUESTO.

Se entiende en este Pliego de Condiciones que el presupuesto base para la instalación, es el que figura en el presente Proyecto. Sobre el costo de la ejecución material, el instalador puede cargar el Beneficio Industrial autorizado. Si el Instalador se comprometiese a realizar la obra en precio menor del fijado en el Proyecto, esto no repercutiría en ningún caso en la calidad de la instalación.

Si entre la redacción y la firma del contrato de instalación, hubiese transcurrido largo tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario o contratista como el instalador, podrán solicitar al Proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

P13.4.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.-

El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo, o en la vigente legislación.

Toda falta o diferencia de acuerdo en el cumplimiento del contrato, será resuelto por vía judicial, pudiendo no obstante, si ambas partes convienen en ello, acatar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

P14.- VALORACIÓN DE LAS PARTIDAS DEL PROYECTO.

El ofertante tendrá en cuenta las especificaciones de marcas y modelos, valorando dichas marcas, caso de valorar marcas opcionales lo indicará en su documento.

1.- Conexión del cuadro eléctrico principal de cubierta del que cuelgan los componentes de la central térmica, grupos motobombas, etc.

2.- Conexión de cuadros eléctricos de cada planta.

3.- Conexión de las puntas de componentes de regulación y control.

4.- Conexión de todos los motores de las instalaciones de calefacción y a.c.s.

5.- Puesta en marcha del sistema, pruebas S/ R.I.T.E., confección del Protocolo de entrega y recepción provisional de los sistemas.

Resumiendo: El Proyecto incluye la conexión eléctrica y puesta en marcha de todos los componentes.

P15.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS.

En todo lo no especificado en la Memoria o Pliego de Condiciones, se estará de acuerdo a lo que se especifica a juicio del Director Técnico de la Instalación.

ZARAGOZA, SEPTIEMBRE DE 2.008
EL INGENIERO INDUSTRIAL

PILAR PECO YESTE
COLEGIADO Nº 1.429C.O.I.I.A.R.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. – INTRODUCCIÓN -----	1
1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -----	1
1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA. -----	1
2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA-----	2
3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS-----	3
3.1. – INSTALACIONES-----	3
4. – BOTIQUÍN -----	6
5. – TRABAJOS POSTERIORES -----	6
6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR-----	8
7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD -----	8
8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO -----	10
9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS -----	11
10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS -----	12
11. – LIBRO DE INCIDENCIAS -----	14
12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS -----	14
13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES -----	14
14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS	15

1. – INTRODUCCIÓN

1.1. – OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.2. – DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

Tipo de Obra : Instalación de calefacción y producción de a.c.s. para conjunto residencial de viviendas en Zaragoza

96

Situación: C/. Fray Julián Garcés Parcelas 1C.1, 2C.1 y 3C.1 del PERI AC-34

Población: ZARAGOZA

Promotor: SOCIEDAD MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN URBANA Y PROMOCIÓN DE EDIFICACIÓN DE ZARAGOZA, S.L.

LA

Proyectista: Pilar Peco Yeste.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Pilar Peco Yeste.

2. – NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

3. – IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

3.1. – INSTALACIONES

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas de operarios al mismo nivel

Caídas de operarios a distinto nivel.

Caída de operarios al vacío.

Caídas de objetos sobre operarios

Choques o golpes contra objetos

Atrapamientos y aplastamientos

Lesiones y/o cortes en manos

Lesiones y/o cortes en pies

Sobreesfuerzos

Ruido, contaminación acústica

Cuerpos extraños en los ojos

Afecciones en la piel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Ambientes pobres en oxígeno

Inhalación de vapores y gases

Trabajos en zonas húmedas o mojadas

Explosiones e incendios

Derivados de medios auxiliares usados

Radiaciones y derivados de soldadura

Quemaduras

Derivados del acceso al lugar de trabajo

Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

MEDIDAS PREVENTIVAS

Marquesinas rígidas.

Barandillas.

Pasos o pasarelas.

Redes verticales.

Redes horizontales.

Andamios de seguridad.

Mallazos.

Tableros o planchas en huecos horizontales.

Escaleras auxiliares adecuadas.

Escalera de acceso peldañeada y protegida.

Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.

Mantenimiento adecuado de la maquinaria

Plataformas de descarga de material.

Evacuación de escombros.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.

Andamios adecuados.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Botas o calzado de seguridad

Botas de seguridad impermeables

Guantes de lona y piel

Guantes impermeables

Gafas de seguridad

Protectores auditivos

Cinturón de seguridad

Ropa de trabajo

Pantalla de soldador

4. – BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5. – TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas al mismo nivel en suelos

Caídas de altura por huecos horizontales

Caídas por huecos en cerramientos

Caídas por resbalones

Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria

Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.

Explosión de combustibles mal almacenados

Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos

Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga

Contactos eléctricos directos e indirectos

Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.

Vibraciones de origen interno y externo

MEDIDAS PREVENTIVAS

Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.

Ancajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.

Ancajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.

Ancajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco de seguridad

Ropa de trabajo

Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.

Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

6. – OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7. – COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Pilar Peco Yeste
INGENIERO INDUSTRIAL
ingenieria@pilarpeco.com

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8. – PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

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

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

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

9. – OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. – OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11. – LIBRO DE INCIDENCIAS

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

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

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12. – PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13. – DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

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

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

14. – DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ZARAGOZA, SEPTIEMBRE DE 2.008
EL INGENIERO INDUSTRIAL

PILAR PECO YESTE
COLEGIADO Nº 1.429C.O.I.I.A.R.