

mediante Orden ministerial, de las sanciones previstas en los apartados d) y f) del artículo 23 del referido Decreto.

Art. 2.º 1. La facultad de imponer multas por infracción de lo dispuesto en el Decreto 231/1965, de 14 de enero, y en las Reglamentaciones y demás normas reguladoras de las Empresas y actividades turísticas privadas, en cada caso vigente, queda delegada:

a) En el Subsecretario de Turismo, en cuantía que no exceda de 250.000 pesetas.

b) En el Director general de Empresas y Actividades Turísticas, en cuantía que no exceda de 100.000 pesetas.

c) En los Delegados provinciales del Departamento, en cuantía que no exceda de 25.000 pesetas, con excepción de las infracciones cometidas en materia de precios o contra las normas dictadas sobre publicidad de los mismos, cuya tramitación, previo informe del Delegado provincial, queda reservada a la Dirección General de Empresas y Actividades Turísticas, que según la cuantía de las multas que procede imponer resolverá o elevará las actuaciones a la autoridad que corresponda.

2. En la delegación de facultades anteriormente aludidas no se entenderá comprendida la de resolver los recursos de reposición interpuestos contra los acuerdos que en uso de aquélla se dicten por las autoridades mencionadas.

Art. 3.º En los supuestos a que se refiere el capítulo IV del citado Decreto 231/1965, de 14 de enero, los límites de las multas que pueden imponerse por delegación se entenderán reducidos en un 50 por 100.

Art. 4.º Los Delegados provinciales remitirán mensualmente a la Dirección General de Empresas y Actividades Turísticas testimonio literal de las resoluciones dictadas en uso de la facultad que se les delega.

Art. 5.º En las resoluciones adoptadas por delegación se hará constar expresamente tal circunstancia y se considerarán como dictadas por el titular del Departamento, con lo que se entenderá agotada la vía administrativa, sin que contra las mismas pueda interponerse otro recurso que el de reposición, previo al contencioso-administrativo.

Art. 6.º Para la admisión y tramitación del recurso de reposición será requisito indispensable que el interesado adjunte al escrito de interposición el resguardo que acredite haber efectuado el reglamentario depósito del importe de la multa a disposición del Ministerio de Información y Turismo.

Art. 7.º 1. La facultad de resolver los recursos de reposición que se interpongan contra las resoluciones dictadas en virtud de lo dispuesto en los apartados b) y c) del número 1 del artículo 2.º de esta Orden queda delegada:

a) En el Director general de Empresas y Actividades Turísticas respecto de los que se interpongan contra las resoluciones dictadas por los Delegados provinciales del Departamento.

b) En el Subsecretario de Turismo respecto de los que lo sean contra las resoluciones dictadas por el Director general de Empresas y Actividades Turísticas.

2. Los expresados recursos serán interpuestos ante el titular del Departamento, pudiendo presentarse en el Registro de las Oficinas Centrales o Provinciales de este Ministerio o en cualesquiera de las que señala el artículo 66 de la Ley de Procedimiento Administrativo.

Art. 8.º La delegación prevenida en los artículos 2.º y 7.º de esta Orden es revocable en todo momento, sin perjuicio de la facultad del Ministro de recabar para sí o atribuir a autoridad distinta a la inicialmente delegada el conocimiento y resolución de cualquier expediente o asunto de los que son materia de delegación.

Art. 9.º Los expedientes sancionadores serán tramitados por las Unidades administrativas competentes, con sujeción al procedimiento establecido en las Ordenes ministeriales de 22 de octubre de 1952 y 29 de noviembre de 1956, con aplicación supletoria, en los casos que hubiere lugar, de la Ley de Procedimiento Administrativo.

Art. 10. Quedan derogadas la Orden de 5 de abril de 1965 y cuantas disposiciones se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Art. 11. La presente Orden ministerial entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.
Madrid, 21 de mayo de 1975.

HERRERA Y ESTEBAN

Ilmos. Sres.: Subsecretario de Información y Turismo, Subsecretario de Turismo, Director general de Empresas y Actividades Turísticas y Delegados provinciales del Departamento.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

10684 ORDEN de 16 de mayo de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación (Continuación.) NTE-ICR/1975, «Instalaciones de climatización: Radiación». (Continuación.)

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, Este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba provisionalmente la Norma Tecnológica de la Edificación, que figura como anexo de la presente Orden. NTE-ICR/1975.

Art. 2.º La Norma NTE-ICR/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento y se encuentra comprendida en el anexo de la clasificación sistemática, bajo los epígrafes de: «Instalaciones de climatización: Radiación». (Continuación.)

Art. 3.º La presente Norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», y podrá ser utilizada a efectos de lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, con excepción de lo establecido en sus artículos 8.º y 10.

Art. 4.º En el plazo de seis meses naturales contados a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», sin perjuicio de la entrada en vigor que en el artículo anterior se señala y al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo quinto del Decreto 3565/1972, las personas que lo crean conveniente, y especialmente aquellas que tengan debidamente asignada la responsabilidad de la planificación o de las diversas actuaciones tecnológicas relacionadas con la Norma que por esta Orden se aprueba, podrán dirigirse a la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación, Sección de Normalización) señalando las sugerencias u observaciones que, a su juicio, puedan mejorar el contenido o aplicación de la Norma.

Art. 5.º 1. Consideradas, en su caso, las sugerencias remitidas y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la Norma que por la presente Orden se aprueba.

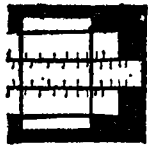
2. Transcurrido el plazo de un año a partir de la fecha de publicación de la presente Orden sin que hubiera sido modificada la Norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los de los artículos 8.º y 10.

Art. 6.º Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I.
Madrid, 16 de mayo de 1975.

RODRIGUEZ MIGUEL

Ilmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



1

NTE

Cálculo

1. Cálculo de la potencia calorífica necesaria

Coefficientes a_i

Superficies S_i

Coefficiente b

Instalaciones de Climatización

Radiación

Heating. Radiation. Calculation



6

ICR

1975

La potencia calorífica N_i en kcal/h, que es necesario aportar a cada local a calefactar de un edificio, se obtiene con la expresión:

$$N_i = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + a_3 \cdot S_3 + a_4 \cdot S_4 + b \cdot S_5$$

Se determinan en la Tabla 1, en función de:

- Régimen de calefacción del edificio, según los siguientes casos:
 - A. Sin interrupción o con marcha reducida de 9 a 11 horas al día, como en hospitales y hoteles de lujo.
 - B. Con interrupción no superior a 11 horas al día, como en viviendas.
 - C. Con interrupción superior a 11 horas, como en oficinas, comercios y centros docentes.
- Zona climática, determinada en el mapa adjunto en función de las coordenadas geográficas del emplazamiento del edificio.

• Orientación del cerramiento o acristalamiento. Para la determinación de a_3 y a_4 , se entrará en la Tabla con la orientación E.

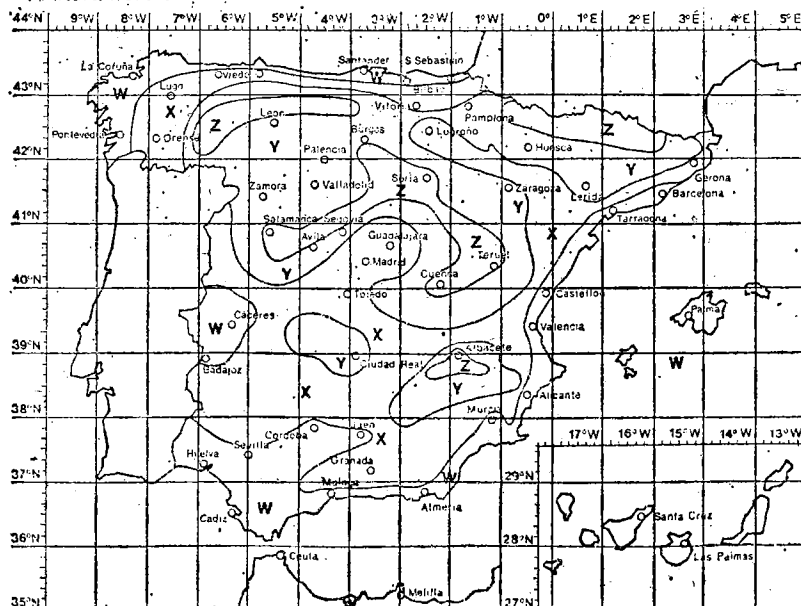
• Coeficiente de transmisión de calor K en kcal/h°C m², correspondiente al a_i en estudio, siendo:

- a_1 - K del cerramiento
- a_2 - K del acristalamiento
- a_3 - K del suelo
- a_4 - K del techo

- S_1 Superficie en m² del cerramiento si es exterior. La mitad de la superficie del cerramiento, cuando esté en contacto con terreno o local no calefactado.
 - S_2 Superficie en m² del acristalamiento si es exterior. La mitad de la superficie del acristalamiento, cuando dé a local no calefactado.
 - S_3 Superficie en m² del suelo si está en contacto con el exterior. La mitad de la superficie del suelo, cuando esté en contacto con terreno, local o espacio no calefactado.
 - S_4 Superficie en m² del techo si está en contacto con el exterior. La mitad de la superficie del techo, cuando esté en contacto con local o espacio no calefactado.
 - S_5 Superficie en m² del local.
- Cuando en un mismo local se presenten más de un cerramiento o acristalamiento, o cuando haya zonas de cerramientos, acristalamientos, suelos o techos en distintas condiciones, los respectivos productos $a_1 \cdot S_1$, $a_2 \cdot S_2$, $a_3 \cdot S_3$ y $a_4 \cdot S_4$ se determinarán como suma de los correspondientes a cada tipo o condición.

Se determina en la Tabla 2, en función de:

- Zona climática, determinada en el mapa adjunto en función de las coordenadas geográficas del emplazamiento del edificio.
- Número de cerramientos exteriores, n_i , del local.
- Altura libre del local.



Ministerio de la Vivienda - España

CI/S1B [(56.3)]

CDU 697.35

Tabla 1

↙
K
↘

↗ Régimen de calefacción ↗ Zona climática ↗ Orientación ↗ a_i

Régimen de calefacción	Zona climática	Orientación	K en kcal/h°C m ²																							
			0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0			
A	W	S, SE, SO	11	13	15	17	19	21	24	25	28	30	32	34	36	39	41	43	54	64	86	107	129			
		E, O	11	14	16	18	20	23	25	27	29	32	34	36	39	41	43	45	57	68	91	113	136			
	X	N, NE, NO	12	14	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41	43	45	48	60	72	96	120	144			
		S, SE, SO	12	15	17	20	22	24	27	29	32	34	37	39	42	44	47	49	61	73	98	122	147			
Y	E, O	13	16	19	21	24	27	29	32	34	37	40	42	45	48	50	53	66	80	106	133	159				
	N, NE, NO	14	17	20	22	25	28	31	34	37	39	42	45	48	51	53	56	70	84	112	140	168				
Z	S, SE, SO	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57	71	86	114	143	171				
	E, O	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	76	91	121	151	181				
Z	N, NE, NO	16	19	22	26	29	32	35	38	41	45	48	51	54	57	61	64	80	96	128	160	192				
	W	S, SE, SO	12	14	16	18	21	23	25	28	30	32	35	37	39	42	44	46	58	69	92	116	139			
E, O		12	15	17	19	22	24	27	29	32	34	37	39	41	44	46	49	61	73	97	122	146				
X	N, NE, NO	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	38	41	44	46	49	51	64	77	102	128	154				
	S, SE, SO	13	16	18	21	24	26	29	32	34	37	40	42	45	48	50	53	66	79	106	132	158				
Y	E, O	14	17	19	22	25	28	31	33	36	39	42	45	47	50	53	56	70	84	111	139	167				
	N, NE, NO	15	18	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	73	88	117	146	176				
Z	S, SE, SO	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57	72	86	114	143	172				
	E, O	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	75	90	121	151	181				
Z	N, NE, NO	16	19	22	26	29	32	35	38	41	44	48	51	54	57	60	63	79	95	127	159	190				
	W	S, SE, SO	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	63	76	101	126	151			
E, O		13	16	19	21	24	27	29	32	35	37	40	43	45	48	51	53	67	80	107	133	160				
X	N, NE, NO	14	17	20	23	26	29	31	34	37	39	42	45	48	51	53	56	70	84	113	141	169				
	S, SE, SO	14	17	20	23	26	29	32	35	37	40	43	46	49	52	55	58	72	86	115	144	173				
Y	E, O	15	18	21	24	27	30	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	76	91	122	152	183				
	N, NE, NO	16	19	23	26	29	32	35	39	42	45	48	51	55	58	61	64	80	96	129	161	193				
Z	S, SE, SO	16	19	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53	56	59	62	78	94	125	156	187				
	E, O	17	20	23	26	30	33	36	40	43	46	50	53	56	59	63	66	83	99	132	165	198				
Z	N, NE, NO	17	21	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56	59	63	66	70	87	105	139	174	209				
	S, SE, SO	17	20	24	27	30	34	37	40	44	47	50	54	57	60	64	67	84	101	134	168	202				
Z	E, O	18	21	25	28	32	36	39	43	46	50	53	57	60	64	68	71	90	107	142	178	213				
	N, NE, NO	19	23	26	30	34	38	41	45	49	53	56	60	64	68	71	75	94	113	150	189	225				

Coeficiente a_i

Tabla 2

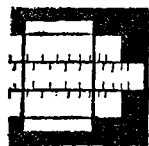
↙
N.º de cerramientos exteriores

↘
Altura libre

↗ Zona climática ↗ b

N.º de cerramientos exteriores	n = 0 ó 1					n = 2					n > 2				
	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
W	16	18	20	23	26	24	27	29	34	39	33	36	39	46	52
X	19	20	22	26	30	28	31	33	39	45	37	41	45	52	60
Y	20	22	24	28	32	30	33	36	42	48	40	44	48	56	64
Z	22	24	26	30	35	33	36	39	46	52	43	48	52	61	69

Coeficiente b



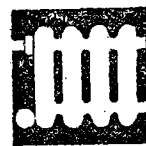
2

NTE

Cálculo

2. Cálculo de la potencia calorífica nominal P de radiadores

Instalaciones de Climatización



7

ICR

1975

Radiación

Heating. Radiation. Calculation

A. Radiador instalado en bitubular
 La potencia calorífica nominal P del radiador se tomará igual a la potencia calorífica necesaria en el local donde esté situado el radiador en estudio. Cuando en un mismo local se dispongan varios radiadores, se asignará a cada uno de ellos, una potencia calorífica nominal P, de forma que su suma sea igual a la potencia calorífica necesaria en el local.

B. Radiador instalado en monotubular
 La potencia calorífica nominal P del radiador, se determina en la Tabla 3 en función de:

- Potencia calorífica necesaria, T, en todos los locales servidos por la derivación a la que pertenezca el radiador.
- Potencia calorífica necesaria, R, en los locales servidos por dicha derivación a partir del local en que está situado el radiador, incluido éste.
- Potencia calorífica necesaria, N, en el local en que está situado el radiador.

Cuando en un mismo local se dispongan varios radiadores, se asignará previamente a cada uno una parte de la potencia calorífica necesaria, de forma que su suma sea igual a la potencia calorífica necesaria en el local. Dicha parte se considerará como local en los puntos indicados como datos para el uso de la Tabla 3.

Tabla 3



T en 10 ³ -kcal/h	R en 10 ³ -kcal/h									
	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
2,0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
2,4	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
2,8	0,28	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,96	2,24	2,52	2,80
3,2	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20
3,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
4,0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00
4,5	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
5,0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
5,5	0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50
6,0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
6,5	0,65	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50
7,0	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00
7,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50
8,0	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
8,5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
9,0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00
9,5	0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	9,50
10,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
11,0	1,10	2,20	3,30	4,40	5,50	6,60	7,70	8,80	9,90	11,00
12,0	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
13,0	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50	7,80	9,10	10,40	11,70	13,00
14,0	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20	12,60	14,00
15,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00

N en 10 ³ -kcal/h	P en 10 ³ -kcal/h									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
0,2	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18
0,3	0,33	0,32	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27
0,4	0,44	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38	0,37	0,37	0,36
0,5	0,55	0,54	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45
0,6	0,66	0,64	0,63	0,61	0,60	0,59	0,57	0,56	0,55	0,54
0,7	0,77	0,75	0,73	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,64	0,63
0,8	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,72
0,9	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,81
1,0	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90
1,1	1,21	1,18	1,15	1,12	1,10	1,08	1,05	1,03	1,01	0,99
1,2	1,32	1,28	1,26	1,23	1,20	1,17	1,15	1,12	1,10	1,08
1,3	1,43	1,39	1,36	1,33	1,30	1,27	1,24	1,22	1,19	1,17
1,4	1,54	1,50	1,46	1,43	1,40	1,37	1,34	1,31	1,28	1,26
1,5	1,64	1,61	1,57	1,53	1,50	1,47	1,44	1,41	1,38	1,35
1,6	1,75	1,71	1,67	1,64	1,60	1,57	1,53	1,50	1,47	1,44
1,7	1,86	1,82	1,78	1,74	1,70	1,66	1,63	1,59	1,56	1,53
1,8	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,72	1,69	1,65	1,62
1,9	2,08	2,03	1,99	1,94	1,90	1,86	1,82	1,78	1,74	1,71
2,0	2,19	2,14	2,09	2,04	2,00	1,96	1,91	1,87	1,83	1,80
2,2	2,41	2,36	2,30	2,25	2,20	2,15	2,11	2,06	2,01	1,98
2,4	2,63	2,57	2,51	2,45	2,40	2,35	2,30	2,25	2,20	2,16
2,6	2,85	2,78	2,72	2,66	2,60	2,54	2,49	2,44	2,39	2,34
2,8	3,07	3,00	2,93	2,86	2,80	2,74	2,68	2,62	2,57	2,52
3,0	3,29	3,21	3,14	3,07	3,00	2,93	2,87	2,81	2,75	2,70
3,2	3,51	3,43	3,35	3,27	3,20	3,13	3,06	3,00	2,94	2,88
3,4	3,73	3,64	3,56	3,48	3,40	3,33	3,25	3,19	3,12	3,06
3,6	3,95	3,85	3,77	3,68	3,60	3,52	3,45	3,37	3,30	3,24
3,8	4,17	4,07	3,98	3,89	3,80	3,72	3,64	3,56	3,49	3,42
4,0	4,39	4,28	4,19	4,09	4,00	3,91	3,83	3,75	3,67	3,60

Ministerio de la Vivienda - España

CI/SfB

(56,3)

CDU 697.35

3. Cálculo del espesor de la coquilla aislante

El espesor E en mm de la coquilla aislante, se determina en la Tabla 4 en función de:
 - Diámetro D en mm de la canalización de acero o cobre.
 - Situación de la canalización: al exterior o en local no calefactado.

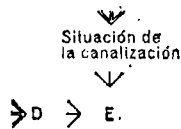


Tabla 4

D en mm		Situación de la canalización	
Acero	Cobre	Exterior	Local no calefactado
D ≤ 32	D ≤ 35	30	20
32 < D ≤ 80	35 < D ≤ 80	40	30
80 < D	80 < D	50	40

E en mm

4. Cálculo del vaso de expansión

El volumen, V en litros, que ha de ser capaz de absorber el vaso de expansión, abierto o cerrado, de la instalación, se determina en la Tabla 5 en función de:
 - Capacidad en m³ de la instalación.
 - Tipo de instalación: Bitubular, esquemas A y C de Diseño. Monotubular, esquemas B y D de Diseño.

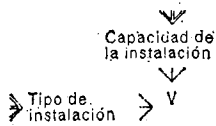


Tabla 5

Tipo de instalación	Capacidad en m³ de la instalación													
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1	2	4	6	8	10	15	20	25
Bitubular	2,9	8,7	14,5	20,3	25,1	29	58	116	174	232	290	435	580	725
Monotubular	3,3	9,7	16,2	22,7	29,2	33	65	130	195	260	324	486	648	810

Volumen V en litros.

5. Cálculo de la canalización del vaso de expansión

El diámetro, D en mm, de la canalización de ida del vaso de expansión abierto o cerrado de la instalación, así como el diámetro de la canalización de retorno, cuando se disponga ésta en vasos de expansión abiertos, se determina en la Tabla 6 en función de:
 - Tipo de canalización: ida o retorno.
 - Potencia de la instalación en 10³ kcal/h.

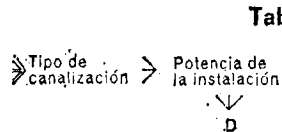


Tabla 6

Tipo de canalización	Potencia instalación en 10³ kcal/h													
Ida	62	187	309	621	1247	54	204	278	595	900				
Retorno	139	420	697	1395		121	324	625	1340					

Acero, D en mm Cobre, D en mm

5. Cálculo de la presión H de radiador, llave, te de retorno y purgador.

La presión nominal de trabajo, H en m.c.a., de radiadores, llaves de doble reglaje, tes de retorno y purgadores, se determina en la Tabla 7 en función de:
 - Altura h en m entre el vaso de expansión, si es abierto, o el radiador más alto, cuando el vaso sea cerrado, y la caldera o equipo productor.
 - Altura t en m entre el radiador, llave, te de retorno o purgador, en estudio y la caldera o equipo productor.

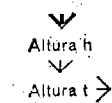


Tabla 7

Altura h en m	0 a 40	42	45	48	51	54	57	60	63	H en m.c.a.
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	2	70
↓	↓	↓	↓	0	3	6	9	12		60
↓	1	4	7	10	13	16	19	22		50
40	42	45	48	51	54	57	60	63		40

Altura t en m

7. Cálculo de los ramales de acometida y retorno

El diámetro nominal D en mm, del ramal de acometida y retorno de radiadores instalados, con llave de doble reglaje de 2 vías, se determina en la Tabla 8 en función de:
 - Tipo de instalación del radiador, en bitubular ó en monotubular.
 - Potencia calorífica nominal del radiador, P en 10³ kcal/h.

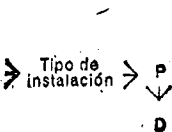
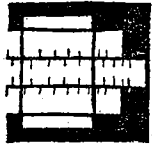


Tabla 8

Tipo de instalación	P en 10³ kcal/h							
En bitubular	2,78	5,75	0,57	1,19	2,12	4,20		
En monotubular	1,47	3,04	0,32	0,63	1,13	2,23	3,84	

Acero, D en mm Cobre, D en mm



3

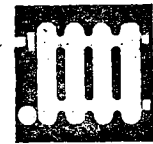
NTE

Cálculo

Instalaciones de Climatización

Radiación

Heating. Radiation. Calculation



8

ICR

1975

8. Cálculo de diámetros en instalaciones bitubulares

El diámetro D en mm, para cualquier tramo de distribuidor, columna o derivación de la instalación, se determina en la Tabla 11 en función de:

- Longitud de cálculo L en m del anillo más largo de la instalación.
 - Longitud de cálculo L en m del anillo al que pertenezca el tramo en estudio.
 - Coeficiente C .
- Para el cálculo de tramos pertenecientes a distribuidores o columnas, se tomará $C=0$.

• Potencia calorífica necesaria, R en 10^3 kcal/h, en los locales servidos por la instalación, a partir del tramo en estudio, cuando éste sea de una canalización de ida.

Cuando el tramo sea de una canalización de retorno, se tomará la potencia calorífica necesaria, R en 10^3 kcal/h, en los locales cuya instalación retorne a la canalización previo al tramo en estudio.

Se han adoptado unas temperaturas de impulsión y retorno a la caldera o equipo productor, de 90°C y 70°C respectivamente, y una pérdida de carga por metro de canalización de 18 mm.c.a./m.

Longitud de cálculo L

Depende del orden de ramificación del anillo en estudio respecto al anillo más largo, que es el que une la caldera o equipo productor con la derivación más alejada.

La Tabla 9 proporciona las longitudes de cálculo L de los anillos del esquema adjunto, en función de su orden de ramificación.

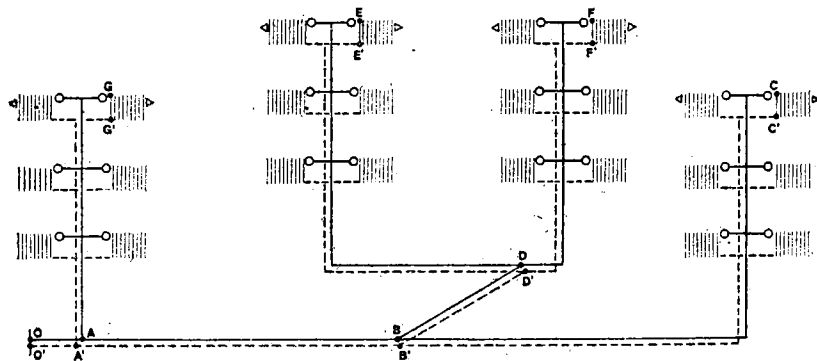


Tabla 9

Anillos	Orden de ramificación	Longitud L
OCC'O'	1.º	OCC'O'
AGG'A'	2.º	$OCC'O' \cdot \frac{AGG'A'}{ACC'A'}$
BEE'B'	2.º	$OCC'O' \cdot \frac{BEE'B'}{BCC'B'}$
DFD'D'	3.º	$OCC'O' \cdot \frac{BEE'B'}{BCC'B'} \cdot \frac{DFD'D'}{DEE'D'}$

Siendo C la derivación más alejada de la caldera, y $OC > OE > OF$ y $OC > OG$.

Coeficiente C

Se determina para cualquier tramo de derivación en la Tabla 10 en función de:

- Longitud real en m de la derivación, ida más retorno, a la que pertenezca el tramo en estudio.
 - Altura h en m entre la derivación y la más alta servida por la columna.
- Para el cálculo de la derivación en instalaciones con anillo único se tomará $C=0$.

Tabla 10

\downarrow
 Altura h
 \downarrow
 C

\rightarrow Longitud de la derivación

Longitud en m	Altura h en m														
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	33	39	45	51	57
2	0	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	8,25	9,75	11,25	12,75	14,25
4	0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,50	6,50	7,50	8,50	9,50
6	0	0,37	0,75	1,12	1,50	1,87	2,25	2,62	3,00	3,37	4,12	4,87	5,62	6,37	7,12
8	0	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,30	3,90	4,50	5,10	5,70
10	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,75	3,25	3,75	4,25	4,75
15	0	0,17	0,35	0,52	0,70	0,88	1,05	1,23	1,41	1,58	1,94	2,29	2,64	3,00	3,35
20	0	0,13	0,27	0,40	0,54	0,68	0,81	0,95	1,09	1,22	1,50	1,77	2,04	2,31	2,59

Coeficiente C

Tabla 11

\rightarrow L del anillo más largo \rightarrow L del anillo en estudio \rightarrow Acero D
 \rightarrow Acero o cobre \rightarrow Coeficiente C \rightarrow Potencia calorífica R
 Acero D
 Cobre D

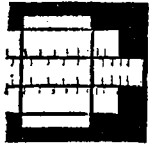
L en m del anillo más largo	L en m del anillo en estudio										Acero. D en mm										Potencia calorífica R en 10 ³ kcal/h
	10	11	12	13	15	17	20	24	30	40	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	
30	10	11	12	13	15	17	20	24	30	3,6	7,6	16,3	31,3	60,4	97	183	340	542	1,086	1,853	
40	13	15	16	18	20	23	27	32	40	4,1	8,5	18,3	35,2	67,9	109	206	382	628	1,218	1,876	
50	17	18	20	22	25	29	33	40	50	4,5	9,4	20,2	38,8	74,7	120	226	419	668	1,226	1,876	
60	20	22	24	27	30	34	40	48	60	4,9	10,2	21,9	42,0	81,0	129	245	451	668	1,226	1,876	
70	23	25	28	31	35	40	47	56	70	5,2	10,9	23,5	45,1	86,8	139	252	451	668	1,226	1,876	
80	27	29	32	36	40	46	53	64	80	5,6	11,6	25,0	47,9	92,3	148	252	451	668	1,226	1,876	
90	30	33	36	40	45	51	60	72	90	5,9	12,3	26,7	50,6	97,5	151	252	451	668	1,226	1,876	
100	33	36	40	44	50	57	67	80	100	6,2	12,9	27,7	53,2	102,4	151	252	451	668	1,226	1,876	
110	37	40	44	49	55	63	73	88	110	6,5	13,6	29,0	55,7	107,0	151	252	451	668	1,226	1,876	
120	40	44	48	53	60	69	80	96	120	8,0	16,8										
130	43	47	52	58	65	74	87	104	130	9,5	19,9										
140	47	51	56	62	70	80	93	112	140	11,1	20,9										
150	50	55	60	67	75	86	100	120	150	12,2	20,9										
160	53	58	64	71	80	91	107	128	160	1,5	2,7	5,7	10,7	17,1	23,1	29,7	36,9	44,7	53,1	62,1	71,7
170	57	62	68	76	85	97	113	138	170	0	0	0,09	0,18	0,33	0,57	0,99	1,44	1,99	2,66	3,36	4,13
180	60	65	72	80	90	103	120	144	180	0	0	0,07	0,15	0,27	0,44	0,71	1,14	1,59	2,16	2,77	3,43
190	63	69	76	84	95	109	127	152	190	0,26	0,33	0,42	0,52	0,66	0,84	1,09	1,44	1,86	2,33	2,86	3,45
200	67	73	80	89	100	114	133	160	200	0,56	0,66	0,78	0,94	1,13	1,38	1,72	2,22	2,80	3,43	4,13	4,89
210	70	76	84	93	105	120	140	168	210	0,91	1,04	1,21	1,41	1,66	1,99	2,45	3,10	3,88	4,72	5,63	6,61
220	73	80	88	98	110	126	147	176	220	1,21	1,38	1,57	1,82	2,13	2,53	3,08	3,88	4,83	5,86	6,97	8,15
230	77	84	92	102	115	131	153	184	230	1,42	1,61	1,82	2,13	2,53	3,08	3,88	4,83	5,86	6,97	8,15	9,41
240	80	87	96	107	120	137	160	192	240	1,65	1,86	2,09	2,36	2,70	3,13	3,69	4,45	5,55	6,72	7,97	9,31
250	83	91	100	111	125	143	167	200	250	1,86	2,09	2,36	2,70	3,13	3,69	4,45	5,55	6,72	7,97	9,31	10,74

Coeficiente C

Cobre

Acero. D en mm

Cobre. D en mm



NTE

Cálculo

4

Instalaciones de Climatización



ICR

1975

9

Radiación

Heating. Radiation. Calculation

9. Cálculo de diámetros en instalaciones monotubulares

El diámetro D en mm, para cualquier tramo de distribuidor, columna o derivación de la instalación, se determina en la Tabla 14 en función de:

- Longitud de cálculo L en m del anillo más largo de la instalación.
- Longitud de cálculo L en m del anillo al que pertenezca el tramo en estudio.
- Coeficiente C.

Para el cálculo de tramos pertenecientes a distribuidores o columnas, se tomará $C=0$.

• Potencia calorífica necesaria, R en 10^3 kcal/h, en los locales servidos por la instalación a partir del tramo en estudio, cuando éste sea de una canalización de ida.

Cuando el tramo sea de una canalización de retorno, se tomará la potencia calorífica necesaria, R en 10^3 kcal/h, en los locales cuya instalación retorne a la canalización previo al tramo en estudio.

El diámetro de derivaciones se tomará constante e igual al calculado para el tramo más desfavorable.

Se han adoptado unas temperaturas de impulsión y retorno a la caldera o equipo productor, de 90°C y 80°C respectivamente, y una pérdida de carga por metro de canalización de 20 mm.c.a./m.

Longitud de cálculo L

Depende del orden de ramificación del anillo en estudio respecto al anillo más largo, que es el que une la caldera o equipo productor con la derivación más alejada.

La Tabla 12 proporciona las longitudes de cálculo L de los anillos del esquema adjunto, en función de su orden de ramificación.

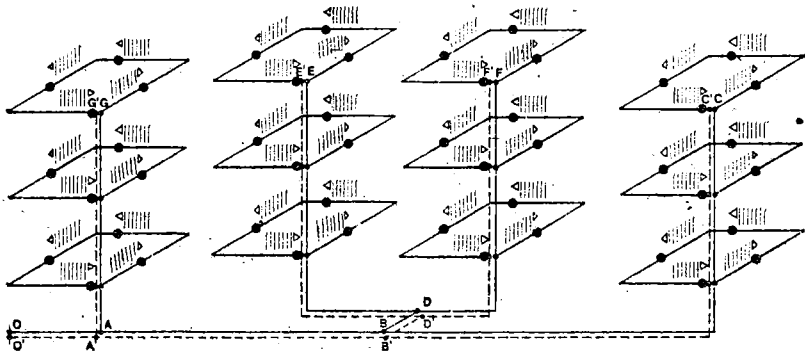


Tabla 12

Anillos	Orden de ramificación	Longitud L
OCC'O'	1.º	OCC'O'
AGG'A'	2.º	OCC'O' + $\frac{AGG'A'}{ACCA'}$
BEE'B'	2.º	OCC'O' + $\frac{BEE'B'}{BCC'B'}$
FFF'D'	3.º	OCC'O' + $\frac{BEE'B'}{BCC'B'}$ + $\frac{FFF'D'}{DEE'D'}$

Siendo C C' la derivación más alejada de la caldera, y $OC > OE > OF$ y $OC > OG$.

Coeficiente C

Se determina para cada derivación en la Tabla 13 en función de:

- Número de radiadores servidos por la derivación.
- Longitud real en m de la derivación.
- Altura h en m entre la derivación y la más alta servida por la columna.

Para el cálculo de la derivación en instalaciones con anillo único se tomará $C=0$.

Tabla 13

N.º de radiadores	Altura h en m																													
	2	3	4	5	6	7																								
6	∨	∨	∨	∨	∨	∨	0	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.35	1.50	1.65	1.80	1.95	2.10	2.25	2.40	2.55	2.70	2.85				
16	9	∨	∨	∨	∨	∨	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.10	1.30	1.50	1.70	1.90	2.10	2.30	2.50	2.70	2.90				
26	19	12	∨	∨	∨	∨	0	0.08	0.15	0.23	0.30	0.38	0.45	0.53	0.60	0.68	0.83	0.98	1.13	1.28	1.43	1.58	1.73	1.88	2.03					
29	22	15	∨	∨	∨	∨	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.65	0.78	0.90	1.02	1.14	1.26	1.38	1.50	1.62					
							0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.35	1.45	1.55	1.65	1.75	
							0	0.04	0.09	0.13	0.17	0.21	0.26	0.30	0.34	0.39	0.47	0.56	0.64	0.73	0.81	0.89	0.97	1.05	1.13	1.21	1.29	1.37	1.45	1.53
42	35	28	21	∨	∨	∨	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25	1.35	1.45				
							0	0.04	0.08	0.11	0.15	0.19	0.23	0.26	0.30	0.34	0.41	0.49	0.56	0.64	0.71	0.79	0.87	0.94	1.01	1.08	1.15	1.22	1.29	1.36
							0	0.03	0.07	0.10	0.13	0.17	0.20	0.23	0.27	0.30	0.37	0.43	0.50	0.57	0.63	0.70	0.77	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12	1.19	1.26
58	48	41	∨	∨	∨	∨	0	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.33	0.39	0.45	0.51	0.57	0.63	0.69	0.75	0.81	0.87				
							0	0.03	0.05	0.08	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.30	0.35	0.41	0.46	0.52	0.57	0.63	0.69	0.75	0.81	0.87	0.93	0.99	1.05
							0	0.03	0.04	0.05	0.08	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.30	0.35	0.41	0.46	0.52	0.57	0.63	0.69	0.75	0.81	0.87	0.93	0.99

Tabla 14

↗ L del anillo mas largo → L del anillo en estudio → Acero D
 ↘ Acero o cobre → Coeficiente C → potencia R
 ↖ Coeficiente C ↙ potencia R ↘ Acero D

Coeficiente C	L en m del anillo más largo		L en m del anillo en estudio		Acero. D en mm	Cobre. D en mm	Potencia calorífica R en 10 ³ kcal/h										
	Acero	Cobre	Acero	Cobre													
0	0.04	0.10	0.17	0.25	0.36	4.2	8.9	16.0	29.4	53.4	72.7	120	216	314	567	938	1,345
	0.05	0.10	0.17	0.25	0.36	4.2	8.9	16.0	29.4	53.4	72.7	120	216	314	567	938	1,345
	0.06	0.11	0.18	0.26	0.37	4.2	9.0	16.1	29.5	53.5	72.8	120	216	314	567	938	1,345
	0.07	0.11	0.18	0.26	0.37	4.2	9.0	16.1	29.5	53.5	72.8	120	216	314	567	938	1,345
	0.08	0.12	0.19	0.27	0.38	4.2	9.1	16.2	29.6	53.6	72.9	120	216	314	567	938	1,345
	0.09	0.12	0.19	0.27	0.38	4.2	9.1	16.2	29.6	53.6	72.9	120	216	314	567	938	1,345
	0.10	0.13	0.20	0.28	0.39	4.2	9.2	16.3	29.7	53.7	73.0	120	216	314	567	938	1,345
	0.11	0.13	0.20	0.28	0.39	4.2	9.2	16.3	29.7	53.7	73.0	120	216	314	567	938	1,345
	0.12	0.14	0.21	0.29	0.40	4.2	9.3	16.4	29.8	53.8	73.1	120	216	314	567	938	1,345
	0.13	0.14	0.21	0.29	0.40	4.2	9.3	16.4	29.8	53.8	73.1	120	216	314	567	938	1,345
	0.14	0.15	0.22	0.30	0.41	4.2	9.4	16.5	29.9	53.9	73.2	120	216	314	567	938	1,345
	0.15	0.15	0.22	0.30	0.41	4.2	9.4	16.5	29.9	53.9	73.2	120	216	314	567	938	1,345
	0.16	0.16	0.23	0.31	0.42	4.2	9.5	16.6	30.0	54.0	73.3	120	216	314	567	938	1,345
	0.17	0.16	0.23	0.31	0.42	4.2	9.5	16.6	30.0	54.0	73.3	120	216	314	567	938	1,345
	0.18	0.17	0.24	0.32	0.43	4.2	9.6	16.7	30.1	54.1	73.4	120	216	314	567	938	1,345

11. Ejemplo

Dato.

Edificio de 5 plantas con destino a viviendas, según planta tipo adjunta, y bajo comercial previsto con acondicionamiento de aire.

Emplazado en Guadalajara: zona climática X.

Altura libre de las plantas de viviendas: 2,50 m.,

Cerramiento exterior de $K=1,1$,

Acristalamiento de $K=5$,

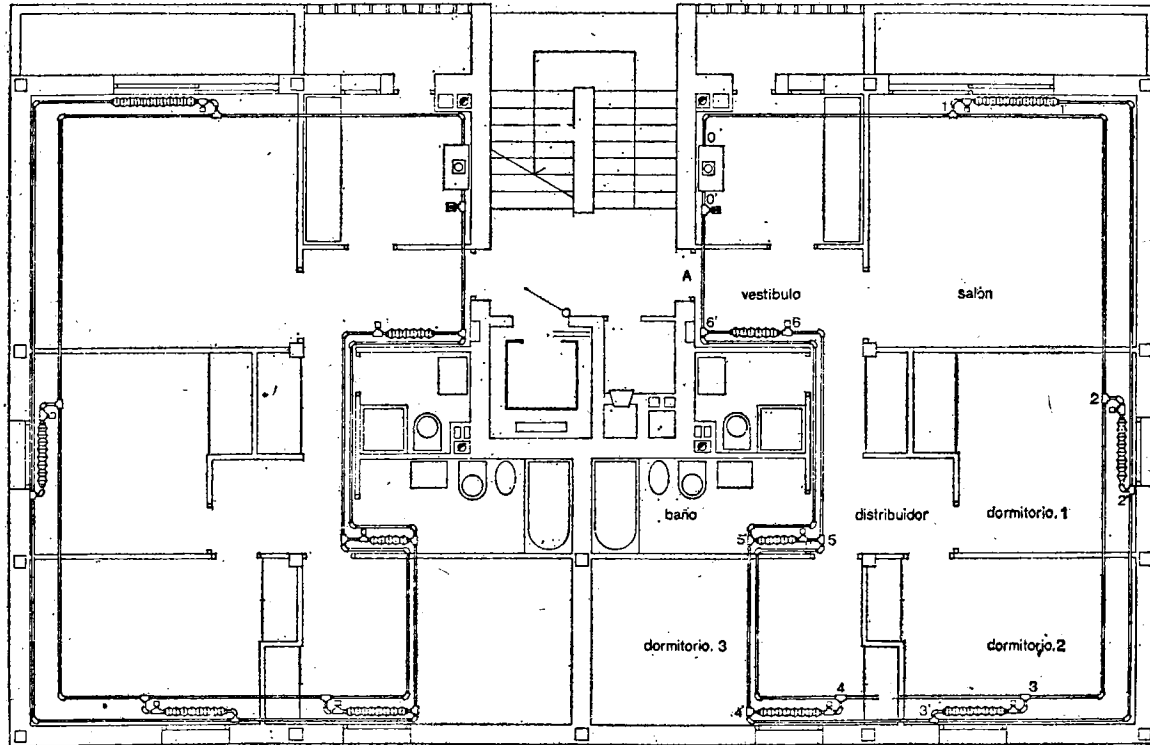
Cerramiento caja de escalera de $K=1,5$,

Puerta de entrada a vivienda de $K=3$,

Techo planta 5.^a de $K=0,8$,

Interrupción no superior a 11 horas al día: Régimen B.

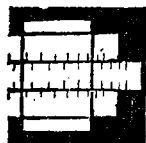
Instalación de calefacción, en cada vivienda, por anillo único bitubular con canalización de acero según esquema de la planta tipo adjunta.



Planta

Cálculo de la potencia calorífica necesaria, N_i en kcal/h, en los locales de la vivienda tipo A.

Local	Planta	K	Orientación	S_i	Tabla	a_i	$a_i S_i$	n	S_s	Tabla	b	$b S_s$	N_i en kcal/h
Salón	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,1	SE	$S_1=5$	1	$a_1=29$	145	2	14,8	2	28	415	1.489
		1,1	SO	$S_1=9,25$	1	$a_1=29$	269						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=14,8$	1	$a_4=22$	326						1.815
Dormitorio 1	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,1	SO	$S_1=6,50$	1	$a_1=29$	189	1	8,10	2	19	154	475
		5	SO	$S_2=1,0$	1	$a_2=132$	132						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=8,10$	1	$a_4=22$	178						653
Dormitorio 2	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,1	NO	$S_1=6,10$	1	$a_1=29$	177	2	8,45	2	28	237	804
		1,1	NO	$S_1=7,60$	1	$a_1=32$	244						
		5	NO	$S_2=1,00$	1	$a_2=146$	146						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=8,45$	1	$a_4=22$	186						990
Dormitorio 3	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,1	NO	$S_1=9,25$	1	$a_1=32$	296	1	10,05	2	19	191	633
		5	NO	$S_2=1,00$	1	$a_2=146$	146						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=10,05$	1	$a_4=22$	221						854
Baño	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,5	SE	$S_1=4,2$	1	$a_1=40$	80	0	4,50	2	19	86	166
		5	SE	$S_2=1,00$	1	$a_2=146$	146						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=4,5$	1	$a_4=22$	99						265
Vestíbulo y distribuidor	1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	1,5	NE	$S_1=2,1,2$	1	$a_1=44$	47	0	7,90	2	19	150	263
		3,0	NE	$S_1=1,5,2$	1	$a_1=88$	66						
	5. ^a	0,8	E	$S_4=7,9$	1	$a_4=22$	174						437



6

NTE

Cálculo

Cálculo de la potencia calorífica nominal, P en kcal/h, de los radiadores de la vivienda tipo A

Instalaciones de Climatización



11

ICR

Radiación

Heating. Radiation. Calculation

1975

Situación del radiador	Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a		Tabla	Planta 5. ^a	
Salón	1.489			1.815	
Dormitorio 1	475			653	
Dormitorio 2	804			990	
Dormitorio 3	633			854	
Baño	166			265	
Vestíbulo y distribuidor	263			437	

P en kcal/h

Cálculo del vaso de expansión

Tipo de instalación	Capacidad en m ³ de la instalación		Tabla	V en litros	
	Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a		Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a
Bitubular	0,057	0,065	5	2,9	2,9

Cálculo de la canalización del vaso de expansión

Tipo de canalización	Potencia instalación en 10 ³ kcal/h		Tabla	D en mm	
	Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a		Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a
Ida	3,83	5,014	6	25	25

Cálculo de la presión H de radiador, llave y purgador

h en m	t en m	Tabla	H en mm c/a
1	0	7	49

Cálculo de los ramales de acometida y retorno

Situación del radiador	P en 10 ³ kcal/h		Tabla	D en mm	
	Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a		Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a
Salón	1.489	1.815	8	10	10
Dormitorio 1	475	653		10	10
Dormitorio 2	804	990		10	10
Dormitorio 3	633	854		10	10
Baño	166	265		10	10
Vestíbulo y distribuidor	263	437		10	10

Cálculo de diámetros

Anillo más largo	Anillo en estudio	C	Tramo	R en 10 ³ kcal/h		Tabla	D en mm	
				Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a		Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a
30	30	0	0-1	3,8	5	11	15	15
			1-2	2,3	3,2		10	10
			2-3	1,9	2,5		10	10
			3-4	1,1	1,6		10	10
			4-5	0,4	0,7		10	10
			5-6	0,3	0,4		10	10
			1'-2'	1,5	1,8		10	10
			2'-3'	2,0	2,5		10	10
			3'-4'	2,8	3,5		10	10
			4'-5'	3,4	4,3		10	15
			5'-6'	3,6	4,6		10	15
			6'-0'	3,8	5,0		15	15

Cálculo de la bomba aceleradora

L en m del anillo más largo	h en m	Tabla	H en mm c/a	
			Planta 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a ó 4. ^a	Planta 5. ^a
30	0	15	756	756