

DATOS FISICOS Y TECNICOS

TABLA A. 1

Equivalencia entre las unidades más importantes

LONGITUD:

- 1 pie (foot) = 12 pulg = 0,3048 m.
- 1 pulgada (inch) = 2,54 cm.

SUPERFICIE:

- 1 pie cuadrado (sq ft) = 0,09290 m².
- 1 acre (U.S.) = 0,40469 Ha = 4046,9 m².

VOLUMEN Y CAPACIDAD:

- 1 pie cúbico (cu ft) = 0,02832 m³.
- 1 galón (imperial gallon) = 4,55 litros.
- 1 galón (U.S. gallon) = 3,785 litros.
- 1 barril (petróleo, U.S.) = 159,241 litros.

MASA:

- 1 libra (pound, lb) = 0,4536 Kg.
- 1 tonelada (métrica) = 1000 Kg.
- 1 tonelada (short ton) = 2000 lb = 907,2 Kg.
- 1 tonelada (large ton) = 2240 lb = 1016,0 Kg.
- 1 grano (grain) = 64,8 mg.

PRESIÓN:

- 1 atmósfera física (atm) = 760 mm Hg = 1,0333 Kg/cm² = 14,70 psi.
- 1 mm Hg = 13,59 Kg/m².
- 1 atmósfera técnica (at, Kg/cm²) = 10 000 Kg/m² = 14,22 psi.
- 1 psi (lb/sq inch) = 703 Kg/m².

TRABAJO, POTENCIA Y CALOR:

- 1 kilocaloría (Kcal) = 4185 julios = 426,7 Kgm.
- 1 unidad térmica inglesa (Btu) = 0,252 Kcal.
- 1 pie-libra (foot-pound, ft·lb) = 0,1383 Kgm = 1,286 · 10⁻³ Btu.
- 1 caballo de vapor (CV) = 75 Kgm/seg = 0,736 Kw.
- 1 caballo de vapor (horsepower, HP) = 33 000 ft·lb/min = 76,04 Kgm/seg.
- 1 caballo hora (CVh) = 270 000 Kgm.
- 1 kilovatio (Kw) = 1000 vatios = 1000 julios/seg = 1,359 CV.
- 1 kilovatio hora (Kwh) = 3,6 · 10⁶ julios = 860 Kcal.
- 1 atm·litro = 10,333 Kgm = 0,0242 Kcal.

TABLA A. 2

Pesos atómicos internacionales (1961)

Actinio	Ac	(227)	Lantano	La	138,91
Aluminio	Al	26,9815	Litio	Li	6,939
Americio	A	(243)	Lutecio	Lu	174,97
Antimonio	Sb	121,75	Magnesio	Mg	24,312
Argón	A	39,948	Manganoso	Mn	54,9380
Arsénico	As	74,9216	Mercurio	Hg	200,59
Astato	At	(210)	Molibdeno	Mo	95,94
Azufre	S	32,064	Neodimio	Nd	144,24
Bario	Ba	137,34	Neón	Ne	20,183
Berilio	Be	9,0122	Neptunio	NP	(237)
Berkelio	Bk	(245)	Níobio	Nb	92,906
Bismuto	Bi	208,980	Níquel	Ni	58,71
Boro	B	10,811	Nitrógeno	N	14,0067
Bromo	Br	79,909	Oro	Au	196,967
Cadmio	Cd	112,40	Osmio	Os	190,2
Calcio	Ca	40,08	Oxígeno	O	15,9994
Californio	Cf	(248)	Paladio	Pd	106,4
Carbono	C	12,01115	Plata	Ag	107,870
Cerio	Ce	140,12	Platino	Pt	195,09
Cesio	Cs	132,905	Plomo	Pb	207,19
Cinc	Zn	65,37	Plutonio	Pu	(242)
Circonio	Zr	91,22	Polonio	Po	(210)
Cloro	Cl	35,453	Potasio	K	39,102
Cobalto	Co	58,9332	Praseodimio	Pr	140,907
Cobre	Cu	63,54	Prometio	Pm	(145)
Cromo	Cr	51,996	Protactinio	Pa	(231)
Curio	Cm	(245)	Radio	Ra	(226)
Disprosio	Dy	162,50	Radón	Rn	(222)
Erbio	Er	167,26	Renio	Re	186,22
Escandio	S	44,956	Rodio	Rh	102,905
Estaño	Sn	118,69	Rubidio	Rb	85,47
Estroncio	Sr	87,62	Rutenio	Ru	101,07
Eurobio	Eu	151,96	Samario	Sm	150,35
Flúor	F	18,9984	Selenio	Se	78,96
Fósforo	P	30,9738	Silicio	Si	28,086
Francio	Fr	(233)	Sodio	Na	22,9898
Gadolínio	Gd	157,25	Talio	Tl	204,37
Galio	Ga	69,72	Tantalo	Ta	180,948
Germanio	Ge	72,59	Tecnecio	Tc	(99)
Hafnio	Hf	178,49	Teluro	Te	127,60
Helio	He	4,0026	Terbio	Tb	158,924
Hidrógeno	H	1,00797	Titanio	Ti	47,90
Hierro	Fe	55,847	Torio	Th	232,038
Holmio	Ho	164,930	Tulio	Tm	168,934
Indio	In	114,82	Uranio	U	238,03
Iridio	Ir	192,2	Vanadio	V	50,942
Itrio	Y	88,905	Volframio	W	183,85
Iterbio	Yb	173,04	Xenón	Xe	131,30
Kriptón	Kr	83,80	Yodo	I	126,9044

TABLA A. 3

Tensiones de vapor del agua, y humedades y entalpias de saturación de la mezcla aire-agua ($p = 760$ mm Hg)(t, °C, temperatura del aire; p_s , mm Hg, presión de saturación del vapor de agua; Y_s , Kg agua/Kg aire, humedad absoluta del aire saturado con agua; i_s , Kcal/Kg, entalpía del aire saturado con vapor de agua.)

t	p_s	$10^3 Y_s$	i_s	t	p_s	$10^3 Y_s$	i_s
0	4,58	3,78	2,25	35	42,18	36,6	30,8
1	4,93	4,07	2,66	36	44,56	38,8	32,4
2	5,29	4,37	3,08	37	47,07	41,1	34,0
3	5,69	4,70	3,52	38	49,69	43,5	35,7
4	6,10	5,03	3,96	39	52,44	46,0	37,6
5	6,54	5,40	4,42	40	55,32	48,8	39,6
6	7,01	5,79	4,90	41	58,34	51,7	41,6
7	7,51	6,21	5,40	42	61,50	54,8	43,7
8	8,05	6,65	5,90	43	64,80	58,0	45,9
9	8,61	7,13	6,43	44	68,26	61,3	48,3
10	9,21	7,63	6,97	45	71,88	65,0	50,8
11	9,84	8,15	7,53	46	75,65	68,9	53,4
12	10,52	8,75	8,14	47	79,60	72,8	56,2
13	11,23	9,35	8,74	48	83,71	77,0	59,0
14	11,99	9,97	9,36	49	88,02	81,5	62,1
15	12,79	10,6	9,98	50	92,51	86,2	65,3
16	13,63	11,4	10,7	51	97,20	91,3	68,6
17	14,53	12,1	11,4	52	102,1	96,6	72,3
18	15,48	12,9	12,1	53	107,2	102	75,9
19	16,48	13,8	12,9	54	112,5	108	80,0
20	17,53	14,7	13,8	55	118,0	114	84,1
21	18,65	15,6	14,6	56	123,8	121	88,6
22	19,83	16,6	15,3	57	129,8	128	93,2
23	21,07	17,7	16,2	58	136,1	136	98,5
24	22,38	18,8	17,2	59	142,6	144	104
25	23,76	20,0	18,1	60	149,4	> 152	109
26	25,21	21,4	19,2	61	156,4	161	115
27	26,74	22,6	20,2	62	163,8	171	121
28	28,35	24,0	21,3	63	171,4	181	128
29	30,04	25,6	22,5	64	179,3	192	135
30	31,82	27,2	23,8	65	187,5	204	143
31	33,70	28,8	25,0	66	196,1	216	151
32	35,66	30,6	26,3	67	205,0	230	160
33	37,73	32,5	27,7	68	214,2	244	169
34	39,90	34,4	29,2	69	223,7	259	179

TABLA A. 3 (Conclusión)

<i>t</i>	<i>p_s</i>	10 ³ <i>Y_s</i>	<i>i_s</i>	<i>t</i>	<i>p_s</i>	10 ³ <i>Y_s</i>	<i>i_s</i>
70	233,7	276	190	85	433,6	828	545
71	243,9	294	202	86	450,9	908	597
72	254,6	314	214	87	468,7	1.000	657
73	265,7	335	227	88	487,1	1.110	725
74	277,2	357	242	89	506,1	1.240	810
75	289,1	382	258	90	525,8	1.400	912
76	301,4	408	275	91	546,1	1.590	1.035
77	314,1	437	293	92	567,0	1.830	1.185
78	327,3	470	315	93	588,6	2.135	1.380
79	341,0	506	338	94	610,9	2.545	1.645
80	355,1	545	363	95	633,9	3.120	2.015
81	369,7	589	391	96	657,6	3.990	2.575
82	384,6	639	425	97	682,1	5.450	3.510
83	400,6	695	460	98	707,3	8.350	5.360
84	416,8	756	500	99	733,2	10.910	—
				100	760	17.000	—
						100	1.027
						160	907,5

TABLA A. 4
Propiedades físicas del aire, a 1 atm

<i>t, °C</i>	<i>ρ</i> Kg/m ³	<i>μ</i> 10 ⁻⁵ Kg/m seg	<i>C_p</i> Kcal/ Kg °C	<i>k</i> mh °C	<i>β</i> 10 ⁻³ °C ⁻¹	<i>γ</i> 10 ⁻⁵ m ² /seg	<i>a</i> m ² /seg	<i>P_r =</i> <i>ν</i> / <i>a</i>	<i>g/αγ</i> 10 ⁹ m ⁻³
0	1,293	1,709	0,238	0,0208	3,66	1,32	1,88	0,702	39,5
50	1,093	1,951	—	0,0240	3,10	1,78	2,57	0,695	21,4
100	0,946	2,175	0,237	0,0272	2,68	2,30	3,37	0,681	12,65
150	0,834	2,385	—	0,0304	2,36	2,86	4,28	0,668	8,02
200	0,746	2,582	0,236	0,0336	2,11	3,46	5,30	0,652	5,35
250	0,675	2,770	—	0,0366	1,91	4,10	6,40	0,640	3,74
300	0,616	2,946	0,235	0,0394	1,74	4,78	7,57	0,632	2,71

TABLA A. 5
Propiedades físicas del agua, a 1 atm*

<i>t, °C</i>	<i>ρ</i> Kg/m ³	<i>μ</i> 10 ⁻³ Kg/m seg	<i>C_p</i> Kcal/ Kg °C	<i>k</i> mh °C	<i>β</i> 10 ⁻⁴ °C ⁻¹	<i>λ</i> Kcal/ Kg	<i>ν</i> 10 ⁻⁶ m ³ /seg	<i>a</i> 10 ⁻⁷ m ² /seg	<i>P_r =</i> <i>v</i> / <i>a</i>	<i>B/a_v</i> 10 ¹² m ⁻³
0	999,8	1,794	1.008	0,491	—	596,4	1,794	1,35	12,2	40,4
10	999,7	1,310	1.002	0,504	0,88	590,9	1,310	1,40	9,4	53,5
20	998,2	1,009	0,9995	0,517	2,07	585,5	1,011	1,44	7,02	67,4
30	995,7	0,800	0,9986	0,530	3,04	580,0	0,803	1,48	5,43	82,4
40	992,2	0,654	0,9987	0,543	3,85	574,5	0,659	1,52	4,33	97,7
50	988,1	0,549	0,9982	0,555	4,60	568,9	0,556	1,56	3,56	113,0
60	983,2	0,470	1.000	0,567	5,21	563,2	0,478	1,60	2,98	228,1
70	977,8	0,407	1.001	0,580	5,86	557,3	0,416	1,65	2,53	143,2
80	971,8	0,357	1.003	0,592	6,41	551,3	0,367	1,69	2,18	158,2
90	965,3	0,317	1.005	0,604	7,00	545,3	0,328	1,73	1,90	172,6
100	958,4	0,284	1.008	0,616	7,48	539,0	0,296	1,77	1,67	186,9
110	951,0	0,256	1.011	0,628	7,9	532,6	0,269	1,81	1,48	201
120	943,4	0,232	1.014	0,640	8,4	525,9	0,246	1,86	1,32	215
130	935,2	0,212	1.017	0,652	9,0	519,0	0,227	1,90	1,19	227
140	926,4	0,196	1.020	0,664	9,7	511,9	0,212	1,95	1,08	236
150	917,3	0,184	1.024	0,676	10,4	504,5	0,201	2,00	1,00	245
160	907,5	0,174	1.027	0,688	11,0	496,9	0,192	2,05	0,935	250

TABLA A. 6
Propiedades físicas del vapor de agua a 1 atm*

<i>t, °C</i>	<i>ρ</i> Kg/m ³	<i>μ</i> 10 ⁻⁵ Kg/m seg	<i>C_p</i> Kcal/ Kg °C	<i>k</i> Kcal/m h°C	<i>ν</i> 10 ⁻⁵ m ³ /seg	<i>a</i> 10 ⁻⁵ m ² /seg	<i>P_r =</i> <i>v</i> / <i>a</i>
100	0,580	1,28	0,51	0,0208	2,21	1,96	1,12
200	0,453	1,67	0,46	0,0281	3,68	3,76	0,978
300	0,373	2,02	0,48	0,0366	5,41	5,70	0,948
400	0,317	2,30	0,49	0,0473	7,24	8,49	0,876
500	0,275	2,68	0,52	0,0646	9,73	12,54	0,777

* A presiones diferentes de 1 atm., las propiedades del vapor de agua pueden estimarse así:

Densidad: A partir del volumen específico, por interpolación en las tablas del vapor de agua recalentado (véase tabla A. 7).

Calor específico: Por la igualdad aproximada $c_p = (\Delta h/\Delta t)_p$ sobre las mismas tablas.

Viscosidad absoluta: Aumenta ligeramente con la presión; pero el aumento puede despreciarse, en primera aproximación, a presiones inferiores a 20 atm.

Conductividad: Vale lo dicho para la viscosidad. Las restantes propiedades son función de las anteriores. En todo caso se recurrirá a obras más especializadas (véase, p. ej., el apéndice de la obra *Introduction to the transfer of mass and heat*, ECKER, McGraw-Hill Book, Nueva York-Toronto-Londres, 1950).

TABLA A. 7
*Propiedades termodinámicas del vapor de agua saturado
(entrada por temperaturas)*

Temperatura de saturación °C <i>t</i>	Presión de saturación Kg/cm² <i>p</i>	Volumen específico			Entropía Kcal/Kg °K			Entalpía Kcal/Kg		
		Del líq. dm³/Kg <i>v'</i>	Del vapor m³/Kg <i>v''</i>	Del líq. s' s''	Del vapor s' s''	Del líquido h'	Del vapor h''	Del líquido h''	Del vapor h''	
0	0,006228	1,0002	206,3	0	2,1863	0	597,2	1,5358	203,5	667,0
5	0,008890	1,0000	147,2	0,0182	2,1551	5,03	599,4	1,5270	208,9	667,7
10	0,012513	1,0004	106,4	0,0361	2,1253	10,04	601,6	1,5184	214,3	668,3
15	0,017376	1,0010	77,99	0,0536	2,0970	15,04	603,8	1,5099	219,8	668,8
20	0,02383	1,0018	57,84	0,0708	2,0697	20,03	606,0	1,5012	225,3	669,3
25	0,03229	1,0030	43,41	0,0876	2,0436	25,02	608,2	1,4926	230,8	669,5
30	0,04325	1,0044	32,93	0,1042	2,0187	30,00	610,4	1,4840	236,4	669,7
35	0,05733	1,0061	25,25	0,1205	1,9947	34,99	612,5	1,4755	242,1	669,7
40	0,07520	1,0079	19,55	0,1366	1,9718	39,98	614,7	1,4669	247,7	669,6
45	0,09771	1,0099	15,28	0,1524	1,9498	44,96	616,8	1,4584	253,5	669,4
50	0,12578	1,0121	12,05	0,1679	1,9287	49,95	619,0	1,4499	259,2	669,0
55	0,16051	1,0145	9,584	0,1833	1,9085	54,94	621,0	1,4413	265,0	668,4
60	0,2031	1,0171	7,682	0,1984	1,8891	59,94	623,2	1,4327	271,0	667,8
65	0,2555	1,0199	6,206	0,2133	1,8702	64,93	625,2	1,4240	277,0	666,9
70	0,3177	1,0228	5,049	0,2280	1,8522	69,93	627,3	1,4153	283,0	665,9
75	0,3931	1,0258	4,136	0,2425	1,8349	74,94	629,3	1,4066	289,2	664,8
80	0,4829	1,0290	3,410	0,2567	1,8178	79,95	631,3	1,3978	295,3	663,5
85	0,5894	1,0323	2,830	0,2708	1,8015	84,96	633,2	1,3888	301,6	661,9
90	0,7149	1,0359	2,361	0,2848	1,7858	89,98	635,1	1,3797	308,0	660,2
95	0,8619	1,0396	1,981	0,2985	1,7708	95,01	637,0	1,3653	314,4	658,3
100	1,03223	1,0435	1,673	0,3121	1,7561	100,04	638,9	1,3613	321,0	656,1
105	1,2318	1,0474	1,419	0,3255	1,7419	105,08	640,7	1,3516	327,7	653,6
110	1,4609	1,0515	1,210	0,3387	1,7282	110,12	642,5	1,3415	334,6	650,8
115	1,7239	1,0558	1,036	0,3519	1,7150	115,18	644,3	1,3312	341,7	647,8
120	2,0245	1,0603	0,8914	0,3647	1,7018	120,3	646,0	1,3206	349,0	644,2
125	2,3666	1,0650	1,7701	0,3775	1,6895	125,3	647,7	1,3107	356,5	640,4
130	2,7544	1,0697	0,6680	0,3901	1,6772	130,4	649,3	1,2982	364,2	636,0
135	3,192	1,0746	0,5817	0,4026	1,6652	135,5	650,8	1,2860	372,3	631,1
140	3,685	1,0798	0,5084	0,4150	1,6539	140,6	652,5	1,2728	380,7	625,6
145	4,237	1,0850	0,4459	0,4272	1,6428	145,8	654,0	1,2586	389,6	619,3
150	4,854	1,0906	0,3924	0,4395	1,6320	150,9	655,5	1,2433	398,9	611,9
155	5,540	1,0963	1,3464	0,4516	1,6214	156,1	656,9	1,2263	409,5	603,2
160	6,302	1,1021	0,3068	0,4637	1,6112	161,3	658,3	1,2072	420,9	592,8
165	7,146	1,1082	0,2724	0,4756	1,6012	166,5	659,6	1,1833	434,2	579,6
170	8,076	1,1144	0,2426	0,4874	1,5914	171,7	660,9	1,1506	452,3	559,3
175	9,101	1,1210	0,2166	0,4991	1,5818	176,9	662,1	1,142	457	554
180	10,225	1,1275	0,1939	0,5107	1,5721	182,2	663,2	1,132	463	547
185	11,456	1,1345	0,1739	0,5222	1,5629	187,5	664,3	1,116	471	539
190	12,800	1,1415	0,1564	0,5336	1,5538	192,8	665,3	1,08	488	523
195	14,265	1,1490	0,1410	0,5449	1,5448	198,1	666,2	1,058	502	502

Tabla A. 7 (Conclusión)

Temperatura de saturación °C <i>t</i>	Presión de saturación Kg/cm² <i>p</i>	Volumen específico			Entropía Kcal/Kg °K			Entalpía Kcal/Kg		
		Del líq. dm³/Kg <i>v'</i>	Del vapor m³/Kg <i>v''</i>	Del líq. s' s''	Del vapor s' s''	Del líquido h'	Del vapor h''	Del líquido h''	Del vapor h''	
0	0,006228	1,0002	206,3	0	2,1863	0	597,2	1,5358	203,5	667,0
5	0,008890	1,0000	147,2	0,0182	2,1551	5,03	599,4	1,5270	208,9	667,7
10	0,012513	1,0004	106,4	0,0361	2,1253	10,04	601,6	1,5184	214,3	668,3
15	0,017376	1,0010	77,99	0,0536	2,0970	15,04	603,8	1,5099	219,8	668,8
20	0,02383	1,0018	57,84	0,0708	2,0697	20,03	606,0	1,5012	225,3	669,3
25	0,03229	1,0030	43,41	0,0876	2,0436	25,02	608,2	1,4926	230,8	669,5
30	0,04325	1,0044	32,93	0,1042	2,0187	30,00	610,4	1,4840	236,4	669,7
35	0,05733	1,0061	25,25	0,1205	1,9947	34,99	612,5	1,4755	242,1	669,7
40	0,07520	1,0079	19,55	0,1366	1,9718	39,98	614,7	1,4669	247,7	669,6
45	0,09771	1,0099	15,28	0,1524	1,9498	44,96	616,8	1,4584	253,5	669,4
50	0,12578	1,0121	12,05	0,1679	1,9287	49,95	619,0	1,4499	259,2	669,0
55	0,16051	1,0145	9,584	0,1833	1,9085	54,94	621,0	1,4413	265,0	668,4
60	0,2031	1,0171	7,682	0,1984	1,8891	59,94	623,2	1,4327	271,0	667,8</

TABLA A. 8
*Propiedades termodinámicas del vapor de agua saturado
(entrada por presiones)*

Presión de saturación Kg/cm ² p	Temperatura de saturación °C t	Volumen específico del vapor s. m ³ /Kg v''	Entropía Kcal/Kg °K		Presión de saturación Kg/cm ² p	Temperatura de saturación °C t	Volumen específico del vapor s. m ³ /Kg v''	Entropía Kcal/Kg °K	
			Del líquido s'	Del vapor s''				Del líquido h'	Del vapor h''
0,01	6,70	131,7	0,0243	2,1447	6,73	600,1	0,2602	0,4803	1,5974
0,015	12,74	89,64	0,0457	2,1096	12,78	602,8	0,2448	0,4865	1,5922
0,02	17,20	68,27	0,0612	2,0847	17,24	604,8	0,2311	0,4923	1,5874
0,025	20,78	55,28	0,0735	2,0655	20,80	606,4	0,2189	0,4980	1,5827
0,03	23,77	46,53	0,0836	2,0499	23,79	607,7	0,2080	0,5033	1,5782
0,04	28,64	35,46	0,0998	2,0253	28,65	609,8	0,1981	0,5085	1,5740
0,05	32,55	28,73	0,1126	2,0064	32,55	611,5	0,1808	0,5180	1,5661
0,06	35,82	24,19	0,1232	1,9908	35,81	612,9	0,1664	0,5279	1,5592
0,08	41,16	18,45	0,1402	1,9664	41,14	615,2	0,1541	0,5352	1,5526
0,10	45,45	14,95	0,1538	1,9478	45,41	617,0	0,1435	0,5430	1,5464
0,12	49,06	12,60	0,1650	1,9326	49,01	618,5	0,1343	0,5503	1,5406
0,15	53,60	10,21	0,1790	1,9140	53,54	620,5	0,1262	0,5572	1,5351
0,20	59,67	7,795	0,1974	1,8903	59,61	623,1	0,1190	0,5638	1,5300
0,25	64,56	6,322	0,2120	1,8718	64,49	625,1	0,1126	0,5701	1,5251
0,30	68,68	5,328	0,2241	1,8567	68,61	626,8	0,1068	0,5761	1,5205
0,35	72,24	4,614	0,2345	1,8436	72,17	628,2	0,1016	0,5820	1,5160
0,40	75,42	4,069	0,2437	1,8334	75,36	629,5	0,1016	0,5820	1,5160
0,50	80,86	3,301	0,2592	1,8150	80,81	631,6	0,09251	0,5928	1,5078
0,60	85,45	2,783	0,2721	1,8001	85,41	633,4	0,08492	0,6026	1,5060
0,70	89,45	2,409	0,2832	1,7874	89,43	634,9	0,07846	0,6120	1,4926
0,80	92,99	2,125	0,2930	1,7767	92,99	636,2	0,07288	0,6206	1,4857
0,90	96,18	1,904	0,3018	1,7673	96,19	637,4	0,06802	0,6290	1,4793
1,0	99,09	1,725	0,3096	1,7587	99,12	638,5	0,06375	0,6368	1,4732
1,1	101,76	1,578	0,3168	1,7510	101,81	639,4	0,05995	0,6443	1,4673
1,2	104,25	1,455	0,3235	1,7440	104,32	630,3	0,05658	0,6515	1,4617
1,3	106,56	1,350	0,3297	1,7375	106,66	641,2	0,05353	0,6584	1,4564
1,4	108,74	1,259	0,3354	1,7315	108,85	642,0	0,05078	0,6649	1,4513
1,5	110,79	1,180	0,3408	1,7260	110,92	642,8	0,04828	0,6712	1,4463
1,6	112,73	1,111	0,3459	1,7209	112,89	643,5	0,04601	0,6773	1,4415
1,8	116,33	0,9952	0,3554	1,7115	116,54	644,7	0,04393	0,6832	1,4369
2,0	119,62	0,9016	0,3638	1,7029	119,87	645,8	0,04201	0,6889	1,4324
2,2	122,65	0,8246	0,3715	1,6952	122,9	646,8	0,04024	0,6944	1,4280
2,4	125,46	0,7601	0,3786	1,6765	125,8	647,8	0,03936	0,7075	1,4176
2,6	128,08	0,7052	0,3853	1,6619	128,5	648,7	0,03810	0,7196	1,4078
2,8	130,55	0,6578	0,3914	1,6759	131,0	649,5	0,03754	0,7311	1,3986
3,0	132,88	0,6166	0,3973	1,6703	133,4	650,3	0,03636	0,7420	1,3897
3,2	135,08	0,5804	0,4028	1,6650	135,6	650,9	0,03510	0,7524	1,3813
3,4	137,18	0,5483	0,4081	1,6601	137,8	651,6	0,03404	0,7623	1,3731
3,6	139,18	0,5196	0,4130	1,6557	139,8	652,2	0,03333	0,7718	1,3654
3,8	141,09	0,4939	0,4176	1,6514	141,8	652,8	0,03279	0,7810	1,3576
4,0	142,92	0,4706	0,4221	1,6474	143,6	653,4	0,03225	0,7916	1,3500
4,5	147,20	0,4213	0,4326	1,6380	148,0	654,7	0,03182	0,8018	1,3498
5,0	151,11	0,3816	0,4422	1,6297	152,1	655,8	0,03122	0,8186	1,3424
5,5	154,71	0,3489	0,4510	1,6195	155,8	656,9	0,03066	0,8251	1,3340
6,0	158,08	0,3213	0,4591	1,6151	159,3	657,8	0,03022	0,8383	1,3279
6,5	161,15	0,2980	0,4666	1,6088	162,6	658,7	0,03014	0,8478	1,3224
7,0	164,17	0,2778	0,4737	1,6029	165,6	659,4	0,03058	0,8555	1,3100

TABLA A. 8 (Conclusión)

Presión de saturación Kg/cm ² p	Temperatura de saturación °C t	Volumen específico del vapor s. m ³ /Kg v''	Entropía Kcal/Kg °K		Presión de saturación Kg/cm ² p	Temperatura de saturación °C t	Volumen específico del vapor s. m ³ /Kg v''	Entropía Kcal/Kg °K	
			Del líquido s'	Del vapor s''				Del líquido h'	Del vapor h''
7,5	166,96	0,2602	0,4803	1,5974	168,5	660,2	0,2448	0,4865	1,5922
8,0	169,61	0,2448	0,4865	1,5974	171,3	660,8	0,2311	0,4923	1,5874
8,5	172,11	0,2311	0,4923	1,5974	173,9	661,4	0,2189	0,4980	1,5827
9,0	174,53	0,2189	0,4980	1,5974	176,4	662,0	0,2080	0,5033	1,5782
9,5	176,82	0,2080	0,5033	1,5974	178,9	662,5	0,1981	0,5085	1,5740
10	179,04	0,1981	0,5085	1,5974	181,2	663,0	0,1808	0,5180	1,5661
11	183,20	0,1808	0,5180	1,5974	185,6	663,9	0,1664	0,5279	1,5592
12	187,08	0,1664	0,5279	1,5974	189,7	664,7	0,1541	0,5352	1,5526
13	190,71	0,1541	0,5352	1,5974	193,5	6			

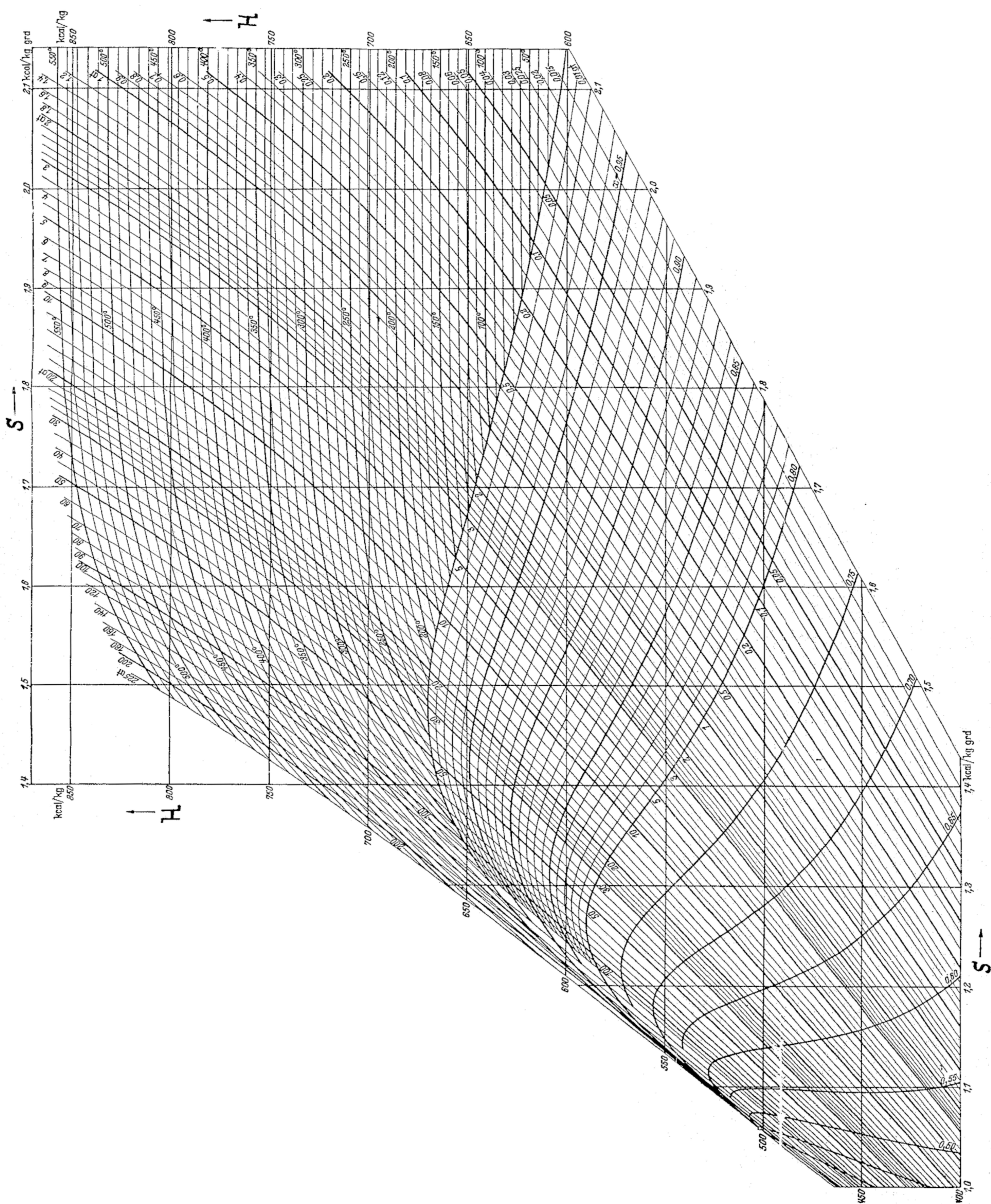


TABLA A. 9 (Continuación)

°C	1,0 at			5,0 at			10,0 at			25 at		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
250	2,453	709,9	1,9197	0,4837	706,8	1,7380	0,2375	702,8	1,6558	0,08909	688,9	1,5345
260	2,501	714,6	1,9286	0,4936	711,6	1,7472	0,2427	707,9	1,6655	0,09161	695,2	1,5464
270	2,548	719,3	1,9374	0,5034	716,5	1,7562	0,2478	712,9	1,6750	0,09405	701,2	1,5577
280	2,596	724,0	1,9460	0,5132	721,4	1,7651	0,2529	717,9	1,6842	0,09642	707,1	1,5684
290	2,643	728,8	1,9545	0,5230	726,2	1,7738	0,2580	723,0	1,6932	0,09874	712,9	1,5787
300	2,691	733,5	1,9629	0,5328	731,1	1,7824	0,2630	728,1	1,7021	0,1010	718,6	1,5887
310	2,738	738,3	1,9711	0,5425	736,0	1,7909	0,2681	733,1	1,7108	0,1033	724,1	1,5983
320	2,785	743,1	1,9793	0,5522	740,9	1,7992	0,2731	738,2	1,7194	0,1055	729,6	1,6077
330	2,833	747,9	1,9873	0,5619	745,8	1,8074	0,2781	743,2	1,7278	0,1077	735,1	1,6169
340	2,880	752,7	1,9952	0,5716	750,7	1,8154	0,2830	748,2	1,7361	0,1098	740,6	1,6258
350	2,927	757,5	2,0030	0,5813	755,6	1,8234	0,2880	753,3	1,7442	0,1120	746,0	1,6346
360	2,975	762,3	2,0107	0,5909	760,5	1,8312	0,2929	758,3	1,7522	0,1141	751,4	1,6431
370	3,002	767,2	2,0183	0,6005	765,5	1,8390	0,2979	763,3	1,7601	0,1162	756,7	1,6515
380	3,069	772,1	2,0258	0,6101	770,4	1,8466	0,3028	768,4	1,7679	0,1183	762,1	1,6598
390	3,116	777,0	2,0333	0,6197	775,4	1,8542	0,3077	773,4	1,7756	0,1204	767,4	1,6679
400	3,164	781,9	2,0407	0,6293	780,4	1,8616	0,3126	778,4	1,7831	0,1225	772,7	1,6758
410	3,211	786,8	2,0480	0,6389	785,4	1,8690	0,3174	783,5	1,7906	0,1245	778,0	1,6836
420	3,258	791,8	2,0552	0,6485	790,4	1,8763	0,3223	788,6	1,7980	0,1266	783,3	1,6914
430	3,305	796,7	2,0622	0,6581	795,4	1,8835	0,3272	793,7	1,8053	0,1286	788,7	1,6990
440	3,353	801,7	2,0693	0,6676	800,5	1,8906	0,3320	798,8	1,8125	0,1307	794,0	1,7075
450	3,400	806,7	2,0764	0,6772	805,5	1,8977	0,3369	804,0	1,8197	0,1327	799,3	1,7140
460	3,447	811,8	2,0833	0,6867	810,6	1,9047	0,3417	809,1	1,8268	0,1347	806,4	1,7213
470	3,494	816,8	2,0902	0,6963	815,7	1,9116	0,3465	814,3	1,8338	0,1367	809,9	1,7286
480	3,541	821,9	2,0970	0,7058	820,8	1,9185	0,3514	819,4	1,8407	0,1387	815,3	1,7357
490	3,588	827,0	2,1037	0,7153	826,0	1,9253	0,3562	824,6	1,8476	0,1407	820,6	1,7427
500	3,636	832,1	2,1104	0,7248	831,1	1,9320	0,3610	829,8	1,8544	0,1427	826,0	1,7497
510	3,683	873,3	2,1170	0,7344	836,3	1,9387	0,3658	835,1	1,8611	0,1446	831,4	1,7566
520	3,730	842,5	2,1235	0,7439	841,6	1,9453	0,3706	840,3	1,8678	0,1466	836,8	1,7634
530	3,777	847,7	2,1290	0,7534	846,8	1,9518	0,3754	845,6	1,8744	0,1486	842,2	1,7702
540	3,824	852,9	2,1365	0,7629	852,1	1,9583	0,3802	850,9	1,8809	0,1506	847,6	1,7769
550	3,871	858,1	2,1429	0,7724	857,3	1,9648	0,3850	856,1	1,8873	0,1526	852,9	1,7835

TABLA A. 9
Propiedades termodinámicas del vapor de agua recalentado *

°C	1,0 at			5,0 at			10,0 at			25 at		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
0	0,001000	0,1	0,0000	0,001000	0,1	0,0000	0,001000	0,2	0,0000	0,000999	0,6	0,0000
10	0,001000	10,1	0,0361	0,001000	10,2	0,0361	0,001000	10,3	0,0361	0,000999	10,6	0,0360
20	0,001002	20,1	0,0708	0,001002	20,1	0,0708	0,001001	20,3	0,0707	0,001001	20,6	0,0706
30	0,001004	30,1	0,1042	0,001004	30,1	0,1042	0,001004	30,2	0,1041	0,001003	30,5	0,1040
40	0,001008	40,1	0,1365	0,001008	40,1	0,1365	0,001008	40,2	0,1364	0,001007	40,5	0,1363
50	0,001012	50,0	0,1680	0,001012	50,0	0,1679	0,001012	50,2	0,1678	0,001011	50,4	0,1677
60	0,001017	60,0	0,1984	0,001017	60,0	0,1983	0,001017	60,1	0,1982	0,001016	60,4	0,1980
70	0,001023	69,9	0,2280	0,001023	70,0	0,2279	0,001022	70,1	0,2278	0,001022	70,4	0,2275
80	0,001029	80,0	0,2567	0,001029	80,0	0,2566	0,001029	80,1	0,2565	0,001028	80,4	0,2562
90	0,001036	90,0	0,2848	0,001036	90,1	0,2847	0,001035	90,1	0,2846	0,001035	90,4	0,2843
100	1,730	639,1	1,7599	0,001043	100,1	0,3120	0,001043	100,2	0,3119	0,001042	100,5	0,3116
110	1,781	644,2	1,7736	0,001051	110,2	0,3386	0,001050	110,3	0,3385	0,001050	110,5	0,3382
120	1,830	649,1	1,7862	0,001060	120,3	0,3646	0,001060	120,4	0,3645	0,001059	120,6	0,3642
130	1,879	653,8	1,7981	0,001070	130,5	0,3901	0,001059	130,6	0,3900	0,001069	130,8	0,3896
140	1,927	658,5	1,8096	0,001080	140,7	0,4150	0,001079	140,7	0,4149	0,001079	141,0	0,4145

TABLA A. 9 (Continuación)

°C	50 at			75 at			100 at			125 at		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
300	0,04647	699,5	1,4863	0,02749	673,1	1,4038	0,001398	320,7	0,7751	0,001388	319,9	0,7723
310	0,04791	706,7	1,4987	0,02883	683,7	1,4219	0,01850	651,7	1,3435	0,001433	333,6	0,7960
320	0,04928	713,6	1,5104	0,03005	693,1	1,4380	0,01985	666,0	1,3681	0,001491	348,3	0,8213
330	0,05060	720,2	1,5216	0,03118	701,8	1,4526	0,02102	678,3	1,3886	0,01439	646,6	1,3190
340	0,05189	726,6	1,5322	0,03225	710,0	1,4665	0,02209	689,2	1,4066	0,01561	662,9	1,3459
350	0,05314	732,9	1,5423	0,03327	717,7	1,4785	0,02307	699,2	1,4228	0,01665	676,4	1,3677
360	0,05436	739,1	1,5521	0,03425	725,1	1,4802	0,02397	708,4	1,4375	0,01756	688,4	1,3867
370	0,05556	745,1	1,5616	0,03519	732,1	1,5013	0,02481	717,0	1,4510	0,01840	699,2	1,4038
380	0,05673	751,1	1,5708	0,03609	738,9	1,5121	0,02561	725,2	1,4636	0,01917	709,2	1,4192
390	0,05789	757,0	1,5797	0,03696	745,6	1,5220	0,02537	733,0	1,4754	0,01989	718,5	1,4332
400	0,05904	762,8	1,5884	0,03781	752,1	1,5320	0,02710	740,4	1,4865	0,02057	727,2	1,4462
410	0,06017	768,6	1,5969	0,03865	758,6	1,5411	0,02781	747,6	1,4971	0,02122	735,5	1,4585
420	0,06128	774,3	1,6053	0,03947	764,9	1,5503	0,02850	754,6	1,5073	0,02184	743,4	1,4701
430	0,06239	780,0	1,6135	0,04028	771,0	1,5592	0,02916	761,4	1,5170	0,02244	751,0	1,4810
440	0,06349	785,7	1,6215	0,04107	777,1	1,5678	0,02981	768,1	1,5264	0,02301	758,4	1,4914
450	0,06457	791,4	1,6294	0,04185	783,2	1,5763	0,03045	774,7	1,5356	0,02357	765,5	1,5014
460	0,06565	797,0	1,6372	0,04262	789,2	1,5846	0,03107	781,1	1,5445	0,02411	772,5	1,5110
470	0,06672	802,7	1,6449	0,04338	795,2	1,5927	0,03168	787,5	1,5532	0,02464	779,3	1,5203
480	0,06778	808,3	1,6524	0,04414	801,1	1,6006	0,03229	793,8	1,5616	0,02516	786,1	1,5293
490	0,06884	813,9	1,6598	0,04489	807,0	1,6084	0,03288	800,0	1,5698	0,02567	792,7	1,5380
500	0,06989	819,5	1,6671	0,04563	812,9	1,6161	0,03347	806,2	1,5779	0,02616	799,2	1,5465
510	0,07094	825,1	1,6743	0,04636	818,8	1,6236	0,03405	812,4	1,5858	0,02665	805,7	1,5548
520	0,07198	830,7	1,6814	0,04709	824,7	1,6317	0,03462	818,5	1,5936	0,02714	812,1	1,5629
530	0,07301	836,3	1,6884	0,04781	830,5	1,6384	0,03519	824,5	1,6013	0,02762	818,5	1,5709
540	0,07404	841,9	1,6854	0,04853	836,3	1,6456	0,03576	830,6	1,6089	0,02809	824,8	1,5787
550	0,07507	847,6	1,7024	0,04925	842,1	1,6528	0,03632	836,6	1,6164	0,02856	830,9	1,5864

TABLA A. 9 (Continuación)

°C	50 at			75 at			100 at			125 at		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
0	0,000998	1,2	0,0001	0,000997	1,8	0,0001	0,000995	2,4	0,0001	0,000994	3,0	0,0002
10	0,000998	11,2	0,0359	0,000997	11,8	0,0358	0,000996	12,3	0,0358	0,000995	12,9	0,0357
20	0,001000	21,1	0,0705	0,000999	21,7	0,0703	0,000998	22,2	0,0702	0,000996	22,8	0,0701
30	0,001002	31,1	0,1039	0,001001	31,6	0,1037	0,001000	32,1	0,1035	0,000999	32,7	0,1033
40	0,001006	41,0	0,1361	0,001005	41,5	0,1359	0,001004	42,1	0,1356	0,001003	42,6	0,1354
50	0,001010	51,0	0,1674	0,001009	51,5	0,1671	0,001008	52,0	0,1667	0,001007	52,5	0,1665
60	0,001015	60,9	0,1977	0,001014	61,4	0,1974	0,001013	61,9	0,1970	0,001012	62,4	0,1967
70	0,001020	70,9	0,2271	0,001019	71,4	0,2268	0,001018	71,8	0,2264	0,001017	72,3	0,2260
80	0,001027	80,9	0,2558	0,001026	81,4	0,2554	0,001024	81,8	0,2550	0,001023	92,3	0,2546
90	0,001033	90,9	0,2838	0,001032	91,4	0,2833	0,001031	91,8	0,2829	0,001030	82,3	0,2824
100	0,001041	100,9	0,3111	0,001040	101,4	0,3106	0,001038	101,8	0,3101	0,001037	102,2	0,3096
110	0,001049	111,0	0,3377	0,001048	111,4	0,3372	0,001046	111,8	0,3367	0,001045	112,3	0,3362
120	0,001058	121,1	0,3637	0,001056	121,5	0,3632	0,001055	121,9	0,3626	0,001054	122,3	0,3622
130	0,001067	131,2	0,3891	0,001066	131,6	0,3886	0,001064	132,0	0,3880	0,001063	132,4	0,3875
140	0,001077	141,4	0,4140	0,001076	141,8	0,4134	0,001074	142,1	0,4128	0,001073	142,5	0,4123
150	0,001088	151,6	0,4383	0,001086	152,0	0,4377	0,001085	152,3	0,4371	0,001083	152,7	0,4365
160	0,001099	161,8	0,4622	0,001097	162,2	0,4616	0,001096	162,5	0,4608	0,001094	162,9	0,4602
170	0,001111	172,2	0,4857	0,001110	172,5	0,4849	0,001108	172,8	0,4841	0,001106	173,2	0,4835
180	0,001124	182,6	0,5090	0,001122	182,9	0,5081	0,001120	183,2	0,5072	0,001118	18	

TABLA A. 9 (Conclusión)

°C	150 at			200 at			250 at*			300 at*		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
300	0,001378	319,3	0,7699	0,001361	318,4	0,7655	0,001346	317,6	0,7614	0,001333	317,0	0,7574
310	0,001421	332,6	0,7930	0,001400	331,1	0,7878	0,001382	330,1	0,7830	0,001366	329,2	0,7786
320	0,001474	346,9	0,8173	0,001446	344,7	0,8109	0,001423	343,2	0,8054	0,001403	342,0	0,8002
330	0,001542	362,5	0,8435	0,001502	359,2	0,8351	0,001471	357,0	0,8226	0,001446	355,3	0,8225
340	0,001639	380,5	0,8732	0,001573	375,0	0,8611	0,001530	371,6	0,8528	0,001497	369,1	0,8456
350	0,01198	647,5	1,3079	0,001671	393,1	0,8904	0,001606	387,7	0,8788	0,001558	383,9	0,8694
360	0,01304	663,9	1,3341	0,001841	416,6	0,9280	0,001703	405,8	0,9080	0,001635	400,2	0,8938
370	0,01394	677,9	1,3560	0,00745	610,2	1,2315	0,00168	428,6	0,9441	0,00174	418,4	0,9240
380	0,01474	690,4	1,3753	0,00868	640,2	1,2775	0,00255	468,5	1,0049	0,00190	440,2	0,9577
390	0,01546	701,7	1,3925	0,00956	660,7	1,3088	0,00513	584,6	1,1813	0,00226	470,2	1,0034
400	0,01613	712,2	1,4081	0,01031	676,6	1,3327	0,00637	622,4	1,2378	0,00302	524,5	1,0847
410	0,01676	721,9	1,4223	0,01096	690,2	1,3527	0,00720	647,5	1,2744	0,00429	582,2	1,1698
420	0,01735	731,0	1,4356	0,01154	702,4	1,3705	0,00788	666,7	1,3029	0,00518	616,8	1,2201
430	0,01790	739,6	1,4480	0,01208	713,6	1,3865	0,00845	682,2	1,3249	0,00589	641,5	1,2555
440	0,01843	747,9	1,4597	0,01258	724,0	1,4012	0,00897	695,6	1,3435	0,00648	660,8	1,2827
450	0,01894	755,8	1,4708	0,01306	733,7	1,4148	0,00945	707,8	1,3606	0,00698	677,4	1,3059
460	0,01944	763,4	1,4813	0,01352	743,0	1,4276	0,00989	719,2	1,3766	0,00743	692,2	1,3263
470	0,01992	770,8	1,4913	0,01395	751,9	1,4397	0,01029	730,1	1,3915	0,00784	705,7	1,3445
480	0,02039	778,0	1,5010	0,01436	760,5	1,4511	0,01067	740,5	1,4053	0,00822	718,1	1,3610
490	0,02084	785,1	1,5103	0,01475	768,7	0,4619	0,01104	750,2	1,4182	0,00857	729,5	1,3761
500	0,02128	792,0	1,5193	0,01513	776,6	0,4722	0,01138	759,9	1,4302	0,00890	740,2	1,3900
510	0,02171	298,8	1,5280	0,01550	784,2	0,4819	0,01171	768,3	1,4414	0,00920	750,3	1,4030
520	0,02214	805,5	1,5365	0,01586	791,6	1,4913	0,01203	776,5	1,4519	0,00949	759,8	1,4151
530	0,02256	812,1	1,5448	0,01621	798,8	1,5004	0,01234	784,4	1,4619	0,00978	768,9	1,4264
540	0,02297	818,6	1,5530	0,01655	805,8	1,5091	0,01265	792,1	1,4715	0,01006	777,6	1,4372
550	0,02338	825,0	1,5610	0,01689	812,8	1,5176	0,01296	799,7	1,4809	0,01035	786,0	1,4474

* A estas presiones superiores a la crítica, no existe más que una fase, que llamaremos *Líquido* a temperaturas menores que 374,1°C (temperatura crítica) y *gas* a temperaturas mayores que aquella. Los datos termodinámicos de la tabla corresponden a esta fase única.

TABLA A. 9 (Continuación)

°C	150 at			200 at			250 at*			300 at*		
	v	h	s	v	h	s	v	h	s	v	h	s
0	0,000993	3,6	0,0002	0,000991	4,7	0,0003	0,000988	5,9	0,0003	0,000986	7,1	0,0003
10	0,000994	13,4	0,0356	0,000991	14,6	0,0355	0,000989	15,7	0,0354	0,000987	16,8	0,0354
20	0,000995	23,3	0,0700	0,000993	24,4	0,0697	0,000991	25,5	0,0695	0,000989	26,6	0,0693
30	0,000998	33,2	0,1032	0,000996	34,3	0,1028	0,000994	35,3	0,1025	0,000992	36,4	0,1021
40	0,001002	43,1	0,1352	0,001000	44,1	0,1347	0,000997	45,1	0,1343	0,000995	46,2	0,1338
50	0,001006	53,0	0,1662	0,001004	54,0	0,1657	0,001002	55,0	0,1652	0,001000	56,0	0,1647
60	0,001010	62,9	0,1963	0,001008	63,8	0,1958	0,001006	64,8	0,1952	0,001004	65,8	0,1947
70	0,001016	72,8	0,2257	0,001014	73,7	0,2251	0,001012	74,7	0,2244	0,001010	75,7	0,2238
80	0,001022	82,7	0,2543	0,001020	83,7	0,2536	0,001018	84,6	0,2528	0,001015	85,5	0,2522
90	0,001029	92,7	0,2821	0,001027	93,6	0,2813	0,001024	94,5	0,2805	0,001022	95,4	0,2799
100	0,001036	102,7	0,3092	0,001034	103,6	0,3084	0,001031	104,5	0,3075	0,001029	105,4	0,3068
110	0,001044	112,7	0,3357	0,001042	113,6	0,3348	0,001039	114,4	0,3339	0,001037	115,3	0,3330
120	0,001052	122,7	0,3617	0,001050	123,6	0,3607	0,001047	124,4	0,3597	0,001045	125,3	0,3587
130	0,001062	132,8	0,3870	0,001059	133,7	0,3859	0,001056	134,4	0,3849	0,001054	135,2	0,3838
140	0,001071	142,9	0,4117	0,001068	143,7	0,4106	0,001066	144,5	0,4095	0,001063	145,2	0,4084
150	0,001081	153,1	0,4359	0,001078	153,8	0,4347	0,001075	154,6	0,4336	0,001073	155,3	0,4324
160	0,001092	163,2	0,4595	0,001089	163,9	0,4583	0,001086	164,7	0,4571	0,001083	165,4	0,4559
170	0,001104	173,5	0,4827	0,001101	174,1	0,4814	0,001097	174,8	0,4			

TABLA A. 10

Calores específicos de gases y vapores

(El número corresponde al del punto en la gráfica de la página siguiente)

Nº	GAS O VAPOR	Intervalo de temperatura, °C		GAS O VAPOR	Intervalo de temperatura, °C	
		Mín.	Máx.		Mín.	Máx.
10	Acetileno ...	0	200	17B (CCl ₂ F)	... 0	150
15	Acetileno ...	200	400	Freon-11 (CCl ₂ F)	... 0	150
16	Acetileno ...	400	1 400	Freon-21 (CHCl ₂ F)	... 0	150
17	Agua ...	0	1 400	Freon-22 (CHClF ₂)	... 0	150
27	Aire ...	0	1 400	Freon-113 (CCl ₂ F—CClF ₃)	0	150
12	Amoníaco ...	0	600	Hidrógeno ...	0	150
14	Amoníaco ...	600	1 400	Hidrógeno ...	0	150
33	Azufre ...	300	1 400	Ioduro de hidrógeno ...	0	150
35	Bromuro de hidró- geno ...	0	1 400	Metano ...	0	150
32	Cloro ...	0	200	Metano ...	0	150
34	Cloro ...	200	1 400	Nitrógeno ...	0	150
30	Cloruro de hidrógeno	0	1 400	Oxido de carbono ...	0	150
22	Dióxido de azufre	0	400	Oxido nítrico ...	0	150
31	Dióxido de azufre	400	1 400	Oxígeno ...	0	150
18	Dióxido de carbono	0	400	Sulfuro de hidrógeno ...	0	150
24	Dióxido de carbono	400	1 400	Sulfuro de hidrógeno ...	0	150
3	Etano ...	0	200	...	0	150
9	Etano ...	200	600	...	0	150
8	Etano ...	600	1 400	...	0	150
4	Etileno ...	0	200	...	0	150
11	Etileno ...	200	600	...	0	150
13	Etileno ...	600	1 400	...	0	150
20	Fluoruro de hidró- geno ...	0	1 400	...	0	150

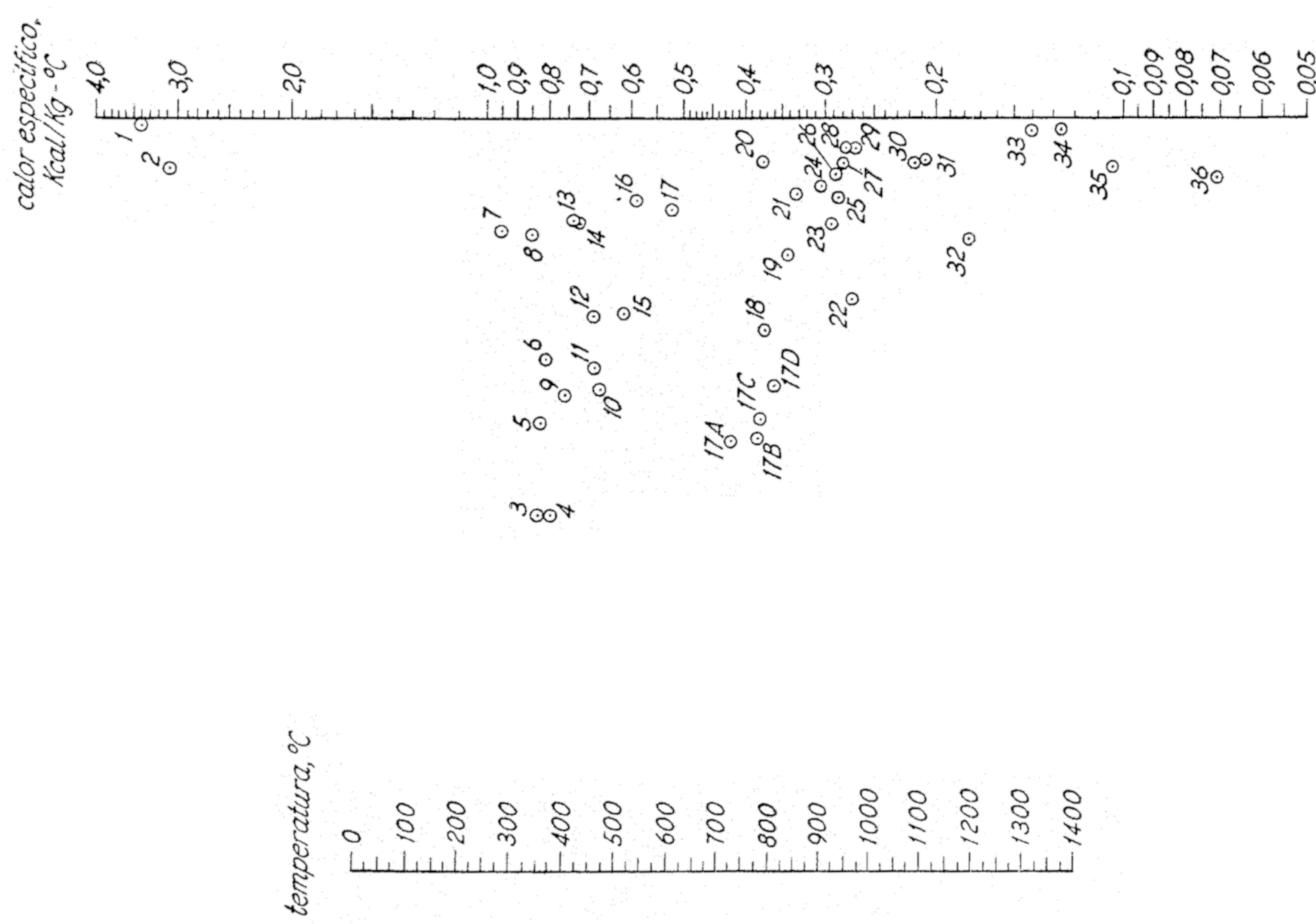


TABLA A. 11

Calores específicos de líquidos

(El número corresponde al del punto en la gráfica de la página siguiente)

	Líquido	Intervalo de temperatura, °C	Líquido	Intervalo de temperatura, °C	
	Mín.	Máx.		Mín.	Máx.
26	Acetato de amilo	— 0	100	31	Eter isopropílico
24	Acetato de etilo	— 50	25	Etilbenceno	— 80
32	Acetona	— 20	50	2A	Freon-11 (CCl ₃ F)
29	Ácido acético	— 0	80	6	Freon-12 (CCl ₂ F ₂)
48	Ácido clorhídrico, 30 %	— 20	100	4A	Freon-21 (CHCl ₂ F)
9	Ácido sulfúrico, 98 %	— 10	45	7A	Freon-22 (CHClF ₂)
53	Agua	— 10	200	—	Freon-22 100
37	Alcohol amílico	— 50	25	—	Freon-22 200
27	Alcohol benzílico	— 20	30	—	Freon-22 220
41	Alcohol isoamílico	— 10	100	—	Freon-22 250
52	Amoniaco	— 70	50	3A	Freon-113 (CCl ₂ F—CClF ₂)
30	Anilina	— 0	130	—	Glicina
23	Benceno	— 10	80	38	Glicerina
1	Bromuro de etilo	— 5	25	39	Glicol
44	Butanol	— 0	100	28	Heptano
8	Clorobenceno	— 0	100	35	Hexano
4	Cloroformo	— 0	50	7	Ioduro de etilo
10	Cloruro de bencilio	— 30	30	43	Isobutanol
49	Cloruro de calcio, solución 25 %	— 40	20	40	Isopropanol
13	Cloruro de etilo	— 30	40	14	Metanol
13A	Cloruro de metilo	— 80	20	12	Naftaleno
51	Cloruro de sodio, solución 25 %	— 40	34	—	Nitrobenzeno
21	Decano	— 80	25	33	Nonano
6A	Dicloroetano	— 30	60	16	Octano
5	Diclorometano	— 40	50	45	Oxido de difenilo
22	Difenilmetano	— 30	100	2	Piridina
15	Difenilo	— 80	120	3	Propano
11	Dióxido de azufre	— 20	100	3	Sulfuro de carbono
16	Dowtherm A	— 0	200	—	Tetracloroetileno
42	Eanol, 100 %	— 30	80	23	Tetracloruro de carbono
46	Eanol, 95 %	— 20	80	19	Tolueno
50	Eanol, 50 %	— 100	20	18	Xileno, orto
36	Eter étilico	— 100	25	17	Xileno, meta
					Xileno, para

temperatura, °C

200

100

0

-100

-200

-300

-400

-500

-600

-700

-800

-900

-1000

-1200

-1400

-1600

-1800

-2000

-2200

-2400

-2600

-2800

-3000

-3200

-3400

-3600

-3800

-4000

-4200

-4400

-4600

-4800

-5000

-5200

-5400

-5600

-5800

-6000

-6200

-6400

-6600

-6800

-7000

calor específico,
kcal/kg.°C

0,2

0,3

0,4

0,5

0,6

0,7

0,8

0,9

0,9

1,0

1,1

1,2

1,3

1,4

1,5

1,6

1,7

1,8

1,9

2,0

2,1

2,2

2,3

2,4

2,5

2,6

2,7

2,8

2,9

3,0

3,1

3,2

3,3

3,4

3,5

3,6

3,7

3,8

3,9

4,0

4,1

4,2

4,3

4,4

4,5

4,6

4,7

4,8

4,9

5,0

5,1

5,2

5,3

5,4

5,5

5,6

5,7

5,8

5,9

5,10

5,11

5,12

5,13

5,14

5,15

5,16

5,17

5,18

5,19

5,20

5,21

5,22

5,23

5,24

5,25

5,26

5,27

5,28

5,29

5,30

5,31

5,32

5,33

5,34

5,35

5,36

5,37

5,38

5,39

5,40

5,41

5,42

5,43

5,44

5,45

5,46

5,47

5,48

5,49

5,50

5,51

5,52

5,53

5,54

5,55

5,56

5,57

5,58

5,59

TABLA A. 12

Calores latentes de vaporización

(Variación con la temperatura t , en función de la diferencia $t_c - t$ entre la temperatura crítica y aquella. El número dado en la primera columna corresponde al punto de la sustancia en la gráfica de la página siguiente)

$\frac{t_c - t}{Kcal/Kg}$	COMPUESTO	Intervalo de validez ($t_c - t$) °C	t_c °C	COMPUESTO	Intervalo de validez ($t_c - t$) °C	t_c °C
22	Acetona	120-210	235	5 Freon-21 (CHCl ₂ F)	70-250	178
18	Ácido acético	100-225	321			
30	Agua	100-500	374	6 Freon-22 (CHClF ₂)	50-170	96
29	Amoníaco	50-200	133			
13	Benceno	10-400	289			
16	Butano	90-200	153	1 Freon-113 (CCl ₂ F—CClF ₂)	90-250	214
7	Cloroformo	140-275	263			
17	Cloruro de etilo	100-250	187			
20	Cloruro de metilo.	70-250	143			
8	Diclorometano.	150-250	216	10 Heptano	20-300	267
3	Difenilo	175-400	527	11 Hexano	50-225	235
14	Dióxido de azufre.	90-160	157	15 Isobutano	80-200	134
21	Dióxido de carbono	10-100	31	25 Metanol	40-250	240
25	Efrano	25-150	32	9 Octano	30-300	296
26	Etanol	20-140	243	19 Oxido nitroso	25-150	36
28	Etanol	140-300	243	12 Pentano	20-200	197
13	Eter étilico	10-400	194	23 Propano	40-200	96
2	Freon-11 (CCh ₂ F)	70-250	198	4 Sulfuro de carbono	20-200	264
2	Freon-12 (CCl ₂ F ₂)	40-200	111	2 Tetracloruro de carbono	140-275	273

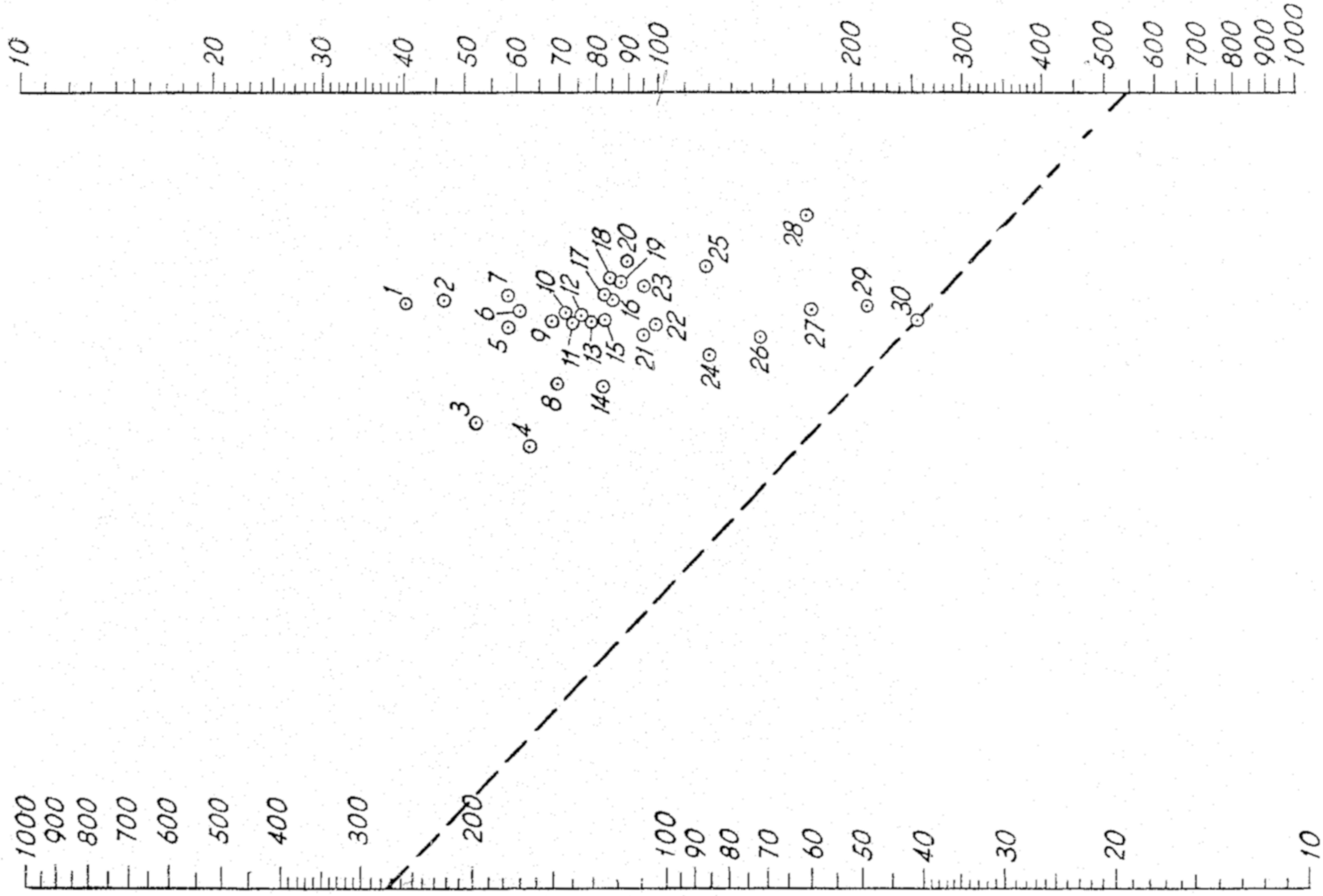


TABLA A. 13
Viscosidad de gases y vapores a 1 atm
 (Coordenadas X e Y para determinar la viscosidad según la gráfica
 de la página siguiente)

GAS O VAPOR	X	Y	GAS O VAPOR	X	Y
Acetato de etilo	8,5	13,2	Freon-11	10,6	15,1
Acetileno	9,8	14,9	Freon-12	11,1	16,0
Acetona	8,9	13,0	Freon-21	10,8	15,3
Ácido acético	7,7	14,3	Freon-22	10,1	17,0
Agua	8,0	16,0	Freon-113	11,3	14,0
Aire	11,0	20,0	Helio	10,9	20,5
Amoníaco	8,4	16,0	Hexeno	8,6	11,8
Argón	10,5	24,0	Hidrógeno	11,2	12,4
Benceno	8,5	13,2	H ₂ +N ₂ (3:1)	11,2	17,2
Bromo	8,9	19,2	Iodo	9,0	18,4
Bromuro de hidrógeno	8,8	20,9	Ioduro de hidrógeno	9,0	21,3
Buteno-1	9,2	13,7	Mercurio	5,3	22,9
Buteno-2	8,9	13,0	Metano	9,9	15,5
Cianógeno	9,2	15,2	Metanol	8,5	15,6
Cianuro de hidrógeno	9,8	14,9	Monóxido de carbono	11,0	20,0
Ciclonexano	9,2	12,0	Nitrógeno	10,6	20,0
Cloro	9,0	18,4	Oxido nítrico	10,9	20,5
Cloroformo	8,9	15,7	Oxido nitroso	8,8	19,0
Cloruro de etilo	8,5	15,6	Oxígeno	11,0	21,3
Cloruro de hidrógeno	8,8	18,7	Pentano	7,0	12,8
Cloruro de nitrósilo	8,0	17,6	Propano	9,7	12,9
Dióxido de azufre	9,6	17,0	Propanol	8,4	13,4
Dióxido de carbono	9,5	18,7	Propeno	9,0	13,8
Etano	9,1	14,5	Sulfuro de carbono	8,0	16,0
Etanol	9,2	14,2	Sulfuro de hidrógeno	8,6	18,0
Eter etílico	8,9	13,0	Tolueno	8,6	12,4
Etileno	9,5	15,1	Trimetilbutano (2, 3, 3)	9,5	10,5
Flúor	7,3	23,8	Xenón	9,3	23,0

temperatura, °C

-100

viscosidad,
centipoises

0,1
0,09

0,08

0,07

0,06

0,05

0,04

0,03

0,02

0,01

0,009

0,008

0,007

0,006

0,005

0,004

0,003

0,002

0,001

0,0009

0,0008

0,0007

0,0006

0,0005

0,0004

0,0003

0,0002

0,0001

0,00009

0,00008

0,00007

0,00006

0,00005

0,00004

0,00003

0,00002

0,00001

0,000009

0,000008

0,000007

0,000006

0,000005

0,000004

0,000003

0,000002

0,000001

0,0000009

0,0000008

0,0000007

0,0000006

0,0000005

0,0000004

0,0000003

0,0000002

0,0000001

0,00000009

0,00000008

0,00000007

0,00000006

0,00000005

0,00000004

0,00000003

0,00000002

0,00000001

0,000000009

0,000000008

0,000000007

0,000000006

0,000000005

0,000000004

0,000000003

0,000000002

0,000000001

0,0000000009

0,0000000008

0,0000000007

0,0000000006

0,0000000005

0,0000000004

0,0000000003

0,0000000002

0,0000000001

0,00000000009

0,00000000008

0,00000000007

0,00000000006

0,00000000005

0,00000000004

0,00000000003

0,00000000002

0,00000000001

0,000000000009

0,000000000008

0,000000000007

0,000000000006

0,000000000005

0,000000000004

0,000000000003

0,000000000002

0,000000000001

0,0000000000009

0,0000000000008

0,0000000000007

0,0000000000006

0,0000000000005

0,0000000000004

0,0000000000003

0,0000000000002

0,0000000000001

0,00000000000009

0,00000000000008

0,00000000000007

0,00000000000006

0,00000000000005

0,00000000000004

0,00000000000003

0,00000000000002

0,00000000000001

0,000000000000009

0,000000000000008

0,000000000000007

0,000000000000006

0,000000000000005

0,000000000000004

TABLA A. 14 (Conclusión)

LIQUIDO	X	Y	Densidad a 20° C g/cm³	LIQUIDO	X	Y	Densidad a 20° C g/cm³
Dióxido de azufre	15,2	7,1	1,434 (0°)	Metiletilcetona	13,9	8,6	0,805
Dióxido de carbono ...	11,6	0,3	1,101 (-37°)	Naftaleno	7,9	18,1	1,145
Etanol, 100 %	10,5	13,8	0,789	Nitrobenceno	10,6	16,2	1,205 (18°)
Etanol, 95 %	9,8	14,3	0,804	Nitrotolueno	11,0	17,0	1,16
Etanol, 40 %	6,5	16,6	0,935	Octano	13,7	10,0	0,703
Eter etílico	14,5	5,3	0,708 (25°)	Octanol	6,6	21,1	0,827
Etilbenceno	13,2	11,5	0,867	Oxalato de dietilo ...	11,0	16,4	1,079
Fenol	6,9	20,8	1,071 (25°)	Oxalato de dimetilo ...	12,3	15,8	1,148 (54°)
Formiato de etilo ...	14,2	8,4	0,923	Oxalato de dipropilo ...	10,3	17,7	1,038 (0°)
Freon-11	14,4	9,0	1,494 (17°)	Pentacloroetano ...	10,9	17,3	1,671 (25°)
Freon-12	16,8	5,6	1,486 (-30°)	Pentano	14,9	5,2	0,630 (18°)
Freon-21	15,7	7,5	1,426 (0°)	Propanol	9,1	16,5	0,804
Freon-22	17,2	4,7	3,87 (0°)	Queroseno	10,2	16,9	0,78-0,82
Freon-113	12,5	11,4	1,576	Sodio	16,4	13,9	0,97
Glicerina, 100 %	2,0	30,0	1,261	Sulfuro de carbono ...	16,1	7,5	1,263
Glicerina, 50 %	6,9	19,6	1,126	Tetracloroetano ...	11,9	15,7	1,600
Glicol	6,0	23,6	1,113	Tetracloroetileno ...	14,2	12,7	1,624 (15°)
Heptano	14,1	8,4	0,684	Tetracloruro de carbono ...	12,7	13,1	1,595
Hexano	14,7	7,0	0,659	Tetracloruro de titanio ...	14,4	12,3	1,726
Hidróxido sódico, 50 %.	3,2	25,8	1,525	Tolueno	13,7	10,4	0,866
Ioduro de etilo	14,7	10,3	1,933	Trementina	11,5	14,9	0,861-0,867
Ioduro de propilo	14,1	11,6	1,747	Tribromuro de fósforo ...	13,8	16,7	2,852 (15°)
Isobutanol	7,1	18,0	0,779 (26°)	Tricloroetileno ...	14,8	10,5	1,466
Isopropanol	8,2	16,0	0,789	Tricloruro de arsénico ...	13,9	14,5	2,163
Mercurio	18,4	16,4	13,546	Tricloruro de fósforo ...	16,2	10,9	1,574
Metanol, 100 %	12,4	10,5	0,792	Xileno, orto	13,5	12,1	0,881
Metanol, 90 %	12,3	11,8	0,820	Xileno, meta	13,9	10,6	0,867
Metanol, 40 %	7,8	15,5	0,935	Xileno, para	13,9	10,9	0,861

TABLA A. 14

Viscosidad y densidad de líquidos

(X e Y son las coordenadas para determinación de la viscosidad según la gráfica de la página 398)

LIQUIDO	X	Y	Densidad a 20° C g/cm³	LIQUIDO	X	Y	Densidad a 20° C g/cm³
Aceite de linaza	7,5	27,2	0,930-0,938 (15°)	Anilina	8,1	18,7	1,022
Acetaldehido	15,2	4,8	0,783 (18°)	Anisol	12,3	13,5	0,990
Acetato de amilo	11,8	12,5	0,879	Benceno	12,5	10,9	0,879
Acetato de butilo	12,3	11,0	0,882	Bromo	14,2	13,2	3,119
Acetato de etilo	13,7	9,1	0,901	Bromotolueno ...	20,0	15,9	1,41
Acetato de metilo	14,2	8,2	0,924	Bromuro de etilo ...	14,5	8,1	1,431
Acetato de vinilo	14,0	8,8	0,932	Bromuro de propilo ...	14,5	9,6	1,353
Acetona, 100 %	14,5	7,2	0,792	Butanol	8,6	17,2	0,810
Acetona, 35 %	7,9	15,0	0,948	Ciclohexanol ...	2,9	24,3	0,962
Ácido acético, 100 % ...	12,1	14,2	1,049	Clorobenceno ...	12,3	12,4	1,107
Ácido acético, 70 % ...	9,5	17,0	1,069	Cloroformo ...	14,4	10,2	1,489
Ácido butírico	12,1	15,3	0,964	Clorotolueno, orto ...	13,0	13,3	1,082
Ácido clorhídrico, 31,5 %	13,0	16,6	1,157	Clorotolueno, meta ...	13,3	12,5	1,072
Ácido clorosulfónico ...	11,2	18,1	1,787 (25°)	Clorotolueno, para ...	13,3	12,5	1,070
Ácido fórmico	10,7	15,8	1,220	Cloruro de calcio, solución 25 % ...	6,6	15,9	1,228
Ácido isobutírico	12,2	14,4	0,949	Cloruro estanníco ...	13,5	12,8	2,226
Ácido nítrico, 95 % ...	12,8	13,8	1,493	Cloruro de etilo ...	14,8	6,0	0,917 (6°)
Ácido nítrico, 60 % ...	10,8	17,0	1,367	Cloruro de metilo ...	15,0	3,8	0,952 (0°)
Ácido propiónico	12,8	13,8	0,992	Cloruro de propilo ...	14,4	7,5	0,890
Ácido sulfúrico, 110 %	7,2	27,4	1,98	Cloruro de sodio, solución 25 % ...	10,2	16,6	1,186 (25°)
Ácido sulfúrico, 98 % ...	7,0	24,8	1,836	Cloruro de sulfurilo ...	15,2	12,4	1,667
Ácido sulfúrico, 60 % ...	10,2	21,3	1,498	Cresol, meta ...	2,5	20,8	1,034
Agua	10,2	13,0	0,998	Dibromoetano ...	12,7	15,8	2,495
Alcohol alílico	10,2	14,3	0,854	Dicloroetano ...	13,2	12,2	1,256
Alcohol amílico	7,5	18,4	0,817	Diclorometano ...	14,6	8,9	1,336
Amoníaco, 100 %	12,6	2,0	0,817 (-79°)	Difenilo ...	12,0	18,3	0,992 (73°)
Amoníaco, 26 %	10,1	13,9	0,904				
Anhídrido acético	12,7	12,8	1,832				

viscosidad,
centipoises

temperatura, °C

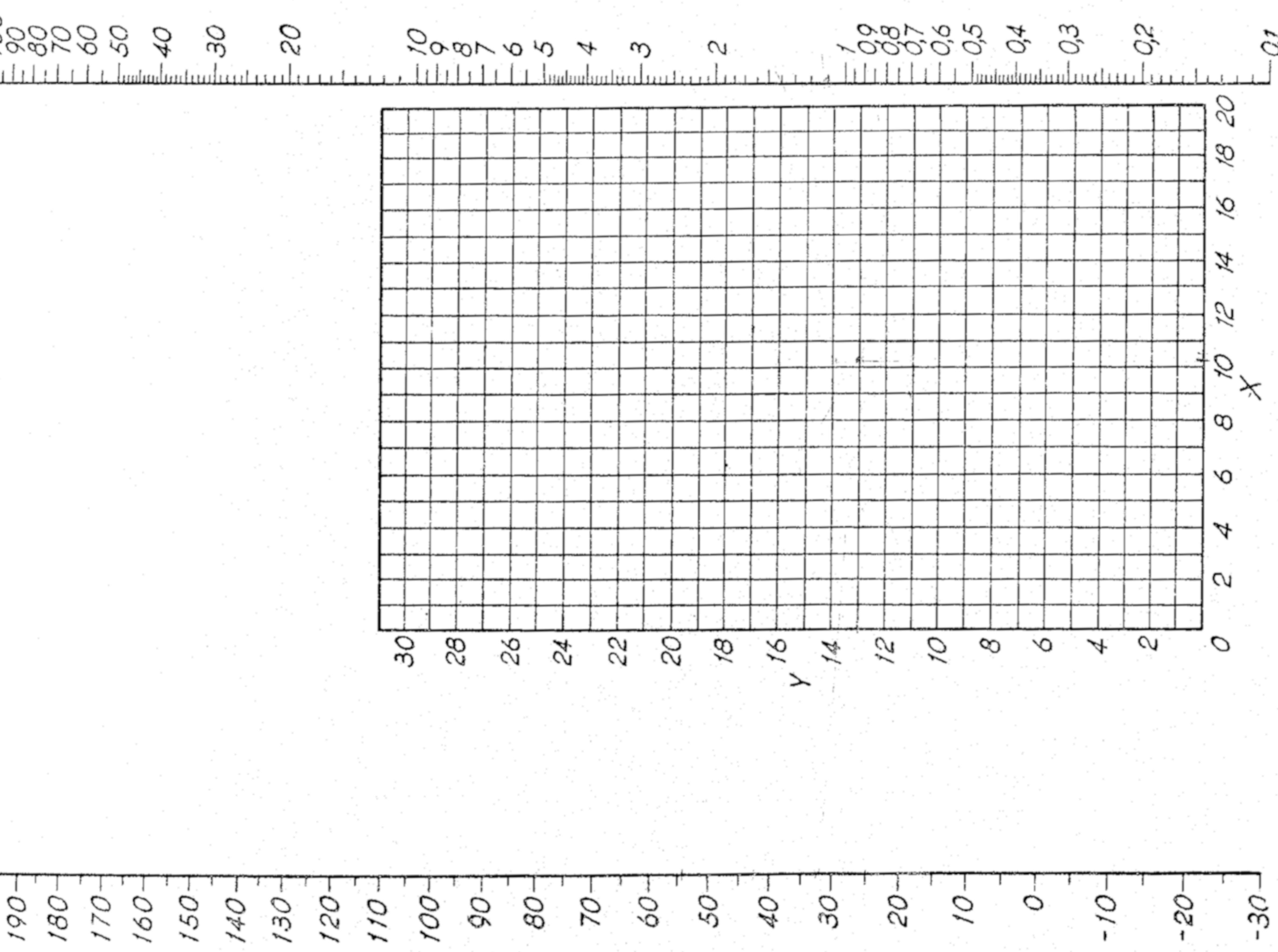


TABLA A. 15

Conductividades caloríficas de gases y vapores

GAS O VAPOR	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-4} Kcal mh °C	GAS O VAPOR	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-4} Kcal mh °C
Acetato de etilo	50	110	Eter étilico	0	114
	100	143		100	195
	200	222		-200	298
Acetato de metilo.	0	88	Etileno	0	150
	20	101		-100	240
	0	160	Freon-12 (CCl ₂ F ₂)	0	71
Acetileno	50	208		100	119
	100	256	Heptano	100	153
	0	85		200	167
Acetona	50	112	Hexano	0	107
	100	147	Hexeno	0	91
	200	232		100	162
Agua (véase A. 6)	-50	149	Hidrógeno	-100	970
Aire (véase A. 4)	0	190	H ₂ +CO ₂ :	0	1490
	50	233	40% H ₂ ,	100	1920
	100	275	40% H ₂ ,	0	400
Amoníaco	0	77	60% H ₂ ,	0	610
	50	111	80% H ₂ ,	0	920
Benceno	50	153	H ₂ +N ₂ :	0	315
	100	201	20% H ₂ ,	0	465
	200	246	40% H ₂ ,	0	650
Butano	0	116	60% H ₂ ,	0	945
Ciclohexano	100	140	80% H ₂ ,	0	400
Cloro	0	64	80% H ₂ ,	0	610
Cloroformo	50	56	970	0	970
	100	69		120	
	200	86	Isobutano	0	207
Cloruro de etilo	0	82		100	107
	100	141	Isopentano	0	190
	200	212	Mercurio	200	293
Cloruro de metilo	0	79	Metano	-100	150
	100	140		0	260
Diclorometano	100	94	Metanol	0	123
	200	136	Monóxido de car-	-200	56
Dióxido de azufre.	0	74	bono	0	200
	100	102		-100	140
Dióxido de carbono	200	102	Nitrógeno	0	210
	-50	126		100	270
Etano	0	158		-70	153
	100	260	Oxido nítrico	0	205
Etanol	20	132		-70	100
	100	184	Oxido nitroso	0	130
				100	190

TABLA A. 15 (Conclusión)

GAS O VAPOR	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-4} Kcal mh °C	GAS O VAPOR	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-4} Kcal mh °C
Oxígeno	{ -100 0 100	{ 140 210 275	Sulfuro de carbono. Sulfuro de hidrógeno	0 113	60 113
Pentano	{ 0 20	{ 110 124	Tetracloruro de carbono	50 100	62 77
Propano	{ 0 100	{ 130 225		200	100

TABLA A. 16

Conductividades caloríficas de líquidos

LÍQUIDO	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-3} Kcal mh °C	LÍQUIDO	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-3} Kcal mh °C
Aceite de oliva	{ 20 100	{ 144 141	Bromobenceno	{ 30 100	110 104
Aceite de ricino	{ 20 100	{ 149 123	Bromuro de etilo	{ 20 75	104 144
Acetato de amilo	10	123	Butanol	{ 75 10	141 123
Acetato de butilo	25-30	125	Clorobenceno	{ 10 30	123 119
Acetato de etilo	20	150	Cloroformo	{ 30 30	119 470
Acetona	{ 30 75	{ 152 141	Cloruro cálc.	{ 30 30	30 15%
Ácido acético 100 %	20	147	Cloruro de metilo	{ 15 30	165 132
Ácido sulfúrico 90 %	20	297	Cloruro sód.	{ 25 30	25 %. 12,5 %.
Ácido sulfúrico 60 %	30	310	Cumeno (para)	{ 30 30	490 505
Agua (véase A. 5)	30 %	30	Decano	{ 60 60	116 126
Alcohol alílico	25-30	155	Dicloroetano	{ 123 50	123 122
Alcohol amílico	30	140	Diclorometano	{ 15 15	165 165
Alcohol isoamílico.	75	129	Dióxido de azufre.	{ 30 30	143 195
Amoníaco	{ 15-30 ...	{ 430 ...	Etilanol	{ 50 100	129 100 %
Amoníaco acuoso	60	430	Anilina	{ 20 30	156 129
Anilina	0-20	150	Benceno	{ 20 30	204 137
Benceno		{ 60 60	262 60 % ...

TABLA A. 16 (Conclusión)

LÍQUIDO	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-3} Kcal mh °C	LÍQUIDO	<i>t</i> , °C	<i>k</i> 10^{-3} Kcal mh °C
Etilbenceno	{ 30 -7	{ 128 85	Nitrobenceno	{ 30 16	100 79
Nitrometano	60	122	Nitrobenzeno	100	132
Nonano	30	125	Octano	{ 60 38	122 123
Paraldehido	82	56	Octano	{ 60 64	120 123
Pentano	{ 20 20	{ 244 244	Pentano	{ 30 30	116 116
Petróleo crudo	20	327	Petróleo crudo	{ 75 30	100 125
Propanol	20	385	Propanol	{ 30 75	147 141
Sodio	0	228	Sodio	{ 100 210	73 000 68 000
Glicol	30	120	Glicol	{ 0 30	128 128
Heptano	60	117	Heptano	{ 60 30	120 120
Heptanol	30	140	Heptanol	{ 75 75	138 138
Hexano	30	119	Hexano	{ 30 60	130 130
Hexanol	30	138	Hexanol	{ 30 30	137 160
Ioduro de etilo	75	134	Ioduro de etilo	{ 40 75	140 140
Isobutanol	75	134	Isobutanol	{ 40 40	128 128
Isopropanol	30	95	Isopropanol	{ 30 50	125 125
Mercurio	28	7 190	Mercurio	{ 28 50	134 134
Metanol 100 %	50	170	Metanol 100 %	{ 20 20	134 20

TABLA A. 17
Propiedades físicas de sólidos no metálicos

	<i>t</i> C	ρ^* Kg/m ³	C_p Kcal/Kg C	k Kcal/m h C	a 10 ⁻⁵ m ² /seg
Aerogel de silice	120	135	—	0,019	—
Algodón	20	80	0,31	0,055	190
Amianto	—200	470	—	0,064	—
	0	470	—	0,134	—
	0	575	—	0,130	—
	100	575	—	0,165	—
	200	575	—	0,178	—
	400	575	—	0,192	—
	—200	700	—	0,134	—
	0	700	—	0,200	—
	20	1 450	0,21	1,100	100
	20	2 160-2 300	0,17	1,4-1,8	105-125
	20	1 270	0,38	0,200	11,5
	20	1 200-1 500	0,30	0,22	13-15
	20	735	0,31	0,100	13
	0	1 200	—	0,130	—
	20	1 60	—	0,037	—
	30	45-120	0,45	0,031	15-44
	30	150	—	0,037	—
	30	240	—	0,042	—
	21	330	—	0,045	—
Fielito de lana	30	915	0,46	1,90	125
Hielo	0	1 900-2 300	0,21	0,70-1,20	49-70
Hormigón	20	1 750-1 800	0,20	0,33-0,45	28-33
Ladrillo, seco	20	415-420	0,65	0,12	12,5
Madera, pino **	20	610-800	0,57	0,15-0,16	11-12
roble ***	20	2 500-2 700	0,193	2,4	140
Mármol	20	58	0,33	0,031	44
Seda	20	2 050	0,44	0,45	14
Tierra, gravilla	38	320	—	0,054	—
Tierra de infusorios	870	320	—	0,122	—
Vidrio (en placa)	20	2 700	0,2	0,65	33
al borosilato	30	2 230	—	0,94	—
lana de	20	200	0,16	0,34	28

* Densidad global.
** En sentido radial; madera con 20% de humedad.
*** En sentido radial.

TABLA A. 18

Propiedades físicas de los metales y aleaciones

METAL	a 20° C			a 400° C		
	ρ Kg/m ³	C_p Kcal Kg °C	k Kcal mh °C	a 10 ⁻⁵ m ³ /seg	k mh °C	Kcal
Acero al carbono (0,5 % C)	7 830	0,111	46	1,47	36	
Acero al cromo (10 % Cr)	7 790	0,11	27	0,88	25	
(20 % Cr)	7 690	0,11	19	0,665	21	
(30 % Cr)	7 630	0,11	16	0,525	—	
Acero al cromo-níquel (18 % Cr, 8 % Ni)	7 820	0,11	14	0,445	16	
Acero al manganeso (10 % Mn)	7 800	0,11	15	0,50	—	
Acero al níquel (invar, 36 % Ni)	8 140	0,11	9,2	0,278	—	
Acero al silicio (5 % Si)	7 420	0,11	16	0,55	—	
Acero al wolframio (10 % W)	... Aluminio puro	8 310	0,100	42	1,36	—
Bronce (75 % Cu, 25 % Sn)	8 670	0,082	22	0,86	196	—
Bronce de aluminio (95 % Cu, 5 % Al)	8 670	0,098	71	2,33	—	
Cobre puro	8 950	0,0915	332	11,80	312	
Constantán (60 % Cu, 40 % Ni)	8 920	0,098	19,5	0,61	25	
Duraluminio (94-96 Al, 5-3 Cu, trazas Mg)	2 790	9,211	141	6,66	—	
Estano ...	7 300	0,0541	57	3,88	—	
Hidronalio (91-95 Al, 9-5 Mg)	2 610	0,216	97	4,80	—	
Hierro puro	7 900	0,108	62	2,02	42	
Hierro dulce (C < O, 5 %)	7 850	0,112	51	1,64	39	
Hierro, fundición de	7 270	0,102	45	1,72	—	
Latón (70 % Cu, 30 % Zn)	8 520	0,092	95	3,41	126	
Latón rojo (85 % Cu, 9 Sn, 6 Zn).	8 700	0,092	52	1,80	—	
Magnesio puro	1 750	0,242	147	9,71	131	
Molibdeno	10 200	0,060	117	5,35	—	
Níquel, 99,9 %	8 900	0,1065	77	2,28	51	
Plata alemana (62 % Cu, 15 % Ni, 22 % Zn)	10 500	0,0559	350	16,5	310	
Plomo	8 620	0,094	21,4	0,75	42	
Volframio	11 210	0,031	29,8	2,38	24,1	
Zinc	19 350	0,0321	140	0,918	109	
	7 140	0,0918	96,4	4,10	80	

TABLA A. 19

Dimensiones de las tuberías de hierro y acero *

Nominal pulg.	DIAMETRO		Espesor mm	Sección normal interna cm ²	Peso unitario aproximado Kg/m
	Interno mm	Externo mm			
1/8	6,8	10,3	1,75	0,36	0,35
1/4	9,2	13,7	2,25	0,66	0,65
3/8	12,5	17,1	2,3	1,23	0,85
1/2	15,7	21,3	2,8	1,93	1,3
3/4	20,8	26,6	2,9	3,40	1,70
1	26,7	33,4	3,35	5,60	2,5
1 1/4	35,0	42,1	3,55	9,62	3,3
1 1/2	40,9	48,3	3,7	13,16	4,0
2	52,5	60,3	3,9	21,6	5,4
2 1/2	62,8	73,0	5,1	30,8	8,4
3	77,9	88,9	5,5	47,7	11,3
3 1/2	90,2	101,6	5,7	63,8	13,6
4	102,3	114,3	6,0	82,1	16,0
5	128,3	141,3	6,5	129,1	21,8
6	154,2	168,4	7,1	186,4	28,3

* La presente tabla está ajustada a las dimensiones normales norteamericanas. Los catálogos de los distintos fabricantes españoles presentan ligeras variaciones respecto a estos números; las diferencias caen dentro de los límites prácticos de error.