

# ANEXOS

11

## Anexo 1. Temperaturas de diseño en verano para algunas ciudades de la República Mexicana.

Temperaturas exteriores de diseño en verano para algunas ciudades de la República Mexicana

Lugar	B.S.		B.H.		Altitud (m)
	°C	°F	°C	°F	
<i>Aguas Calientes</i> Aguas Calientes	34	93	19	66	1879
<i>Baja California</i> Ensenada	34	93	26	79	13
Mexicali	43	109	28	82	1
La Paz	36	97	27	81	18
Tijuana	35	95	26	79	29
<i>Campeche</i> Campeche	36	97	26	79	25
Ciudad del Carmen	37	99	26	79	3
<i>Coahuila</i> Matamoros	34	93	21	70	1120
Monclava	38	100	24	75	586
Nueva Rosita	41	106	25	77	430
Piedras Negras	40	104	26	79	220
Saltillo	35	95	22	72	1609
<i>Colima</i> Colima	36	97	24	75	494
Manzanillo	35	95	27	81	3
<i>Chiapas</i> Tapachula	34	93	25	77	168
Tuxtla Gutiérrez	35	95	25	77	536
<i>Chihuahua</i> Camargo	43	109	23	73	1653
Casas Grandes	43	109	25	77	1478
Chihuahua	35	95	23	73	1423
Ciudad Juárez	37	99	24	75	1137
Parral	32	90	20	68	1652
<i>Distrito Federal</i> México Tacubaya	32	90	17	63	2309
<i>Durango</i> Durango	33	91	17	63	1898
Guadalupe Victoria	43	109	21	70	1982
Ciudad Lerdo	36	97	21	70	1140
Santiago Papasquiaro	38	100	21	70	1740
<i>Guanajuato</i> Celaya	38	100	20	68	1754
Guanajuato	32	90	18	64	2030
Irapuato	35	95	19	66	1724
León	34	93	20	68	1809
Salvatierra	35	95	19	66	1761
Silao	36	97	20	68	1777
<i>Guerrero</i> Acapulco	33	91	27	81	3
Chilpancingo	33	91	23	73	1250
Iguala	39	102	22	72	735
Taxco	34	93	20	68	1755
<i>Hidalgo</i> Pachuca	29	84	18	64	2445
Tulancingo	32	90	19	66	2181

**Anexo 2. Formato para la Hoja de cálculo de estimación de carga térmica para aire acondicionado de un local.**

**Hoja de cálculo**

	Dirección	Cantidad	Factor	Calor (Btu/h)
<b>A. Pared exterior</b>		m <sup>2</sup>		
(Tabla 2.1)		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
<b>B. Pared interior</b>		m <sup>2</sup>		
(Tabla 2.1)		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
<b>C. Ventanas</b>	(Tabla 2.2)	m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
		m <sup>2</sup>		
<b>D. Techo</b> (Tabla 2.3)		m <sup>2</sup>		
<b>E. Piso</b> (Tabla 2.4)		m <sup>2</sup>		
<b>F. Aire exterior sensible</b> (Tabla A)				
<b>G. Calor sensible generado por personas</b> (Tabla B)				
<b>H. Calor sensible generado por aparatos</b> (Tabla C)				
<b>Calor sensible total (Btu/h)</b>				
<b>I. Aire exterior latente</b> (Tabla A)				
<b>J. Calor latente generado por personas</b> (Tabla B)				
<b>K. Calor latente generado por aparatos</b> (Tabla C)				
<b>Calor latente total (Btu/h)</b>				

<b>Calor total (Btu/h)</b>	
----------------------------	--

**Conversión al SI:** 1 kW = 3412.14 Btu/h

**Tabla A. Formato para el Cálculo del calor sensible y latente del aire****1. Ventilación**

$$\begin{array}{lclclcl} \text{No. de personas} & \times & \text{PCM por persona} & = & \text{PCM} & \text{totales.} \\ \hline & \times & \text{(Tabla 2.5)} & = & & \text{PCM} \end{array}$$

**2.- Infiltración**

$$\text{Volumen total (m}^3\text{): } \quad \times \quad 0.6 \quad = \quad \text{PCM}$$

+

$$\text{Extracción (Volumen en ft}^3\text{ x no. de renovación por min)} = \quad \text{PCM}$$

$$\text{Total} = \quad \text{PCM}$$

**Nota:**

Use el valor más grande obtenido arriba para el cálculo de calor sensible y calor latente.

**1. Calor sensible exterior:**

$$\text{PCM total} \times fs \text{ (Tabla 2.5-A)} \times \Delta T \text{ (}^\circ\text{F)} = Q_s$$

$$\quad \times \quad \times \quad = \quad \frac{Btu}{h}$$

**2. Calor latente exterior:**

$$\text{PCM total} \times 0.7 \times \Delta W_s \left( \frac{\text{Granos de vapor}}{\text{Lbm de aire seco}} \right) = Q_L$$

$$\quad \times 0.7 \times \quad = \quad \frac{Btu}{h}$$

**Tabla B. Formato para el Cálculo de calor sensible y latente que generan las personas (Btu/h)**

Actividad	Cantidad	Factor	$Q_s$	Factor	$Q_L$
Total					

Nota: Los datos son obtenidos de la Tabla 2.6.

**Tabla C. Formato para el Cálculo de calor sensible y latente que generan los aparatos (Btu/h)**

Lámparas y aparatos	Cantidad	Factor	$Q_s$	Factor	$Q_L$
Total					

Nota: Los datos son obtenidos de la Tabla 2.7

**Tabla 2.1 Factor para paredes**

Horario	8-11 h				11-14 h				14-17 h				17-20 h				20-23 h			
Dirección	N	NE E SE	S	SO O NO	N	NE E SE	S	SO O NO	N	NE E SE	S	SO O NO	N	NE E SE	S	SO O NO	N	NE E SE	S	SO O NO
Pared exterior																				
Construcción ligera sin aislamiento	0	110	10	0	20	90	80	30	40	55	90	110	40	55	55	110	20	30	35	60
Construcción ligera con 2” de aisl.	0	40	10	0	10	40	35	20	20	20	40	40	10	20	20	65	10	10	10	20
Construcción pesada sin aisl.	0	40	0	10	0	90	35	10	20	80	80	40	40	65	90	80	40	40	45	110
Construcción pesada con 2” de aisl.	0	20	0	10	0	40	20	10	10	40	35	20	20	30	30	30	20	20	20	60
Pared interior	Entre un espacio acondicionado ----- 0																			
	Entre un espacio sin acondicionar ----- 40																			
	Entre un espacio de alta temperatura ----- 170																			
Para un diferencial de temperatura de 20 °F se agrega 10 a los factores de arriba Para un diferencial de temperatura de 25 °F se agrega 20 a los factores de arriba Para un diferencial de temperatura de 30 °F se agrega 30 a los factores de arriba																				

**Tabla 2.2 Factores de vidrio**  
**(Basados en un diferencial de temperatura de 15 °F)**

Horario	8-11h			11-14 h			14-17 h				17-20 h			20-23 h
Dirección	NE	E SE	Cualq otra	SE SO	Cualq otra	S	S	NO SO	O	Cualq otra	SO NO	Cualq otra	O	
Sin sombreado	800	1980	380	730	380	930	630	1260	1810	380	1000	380	1500	330
Con sombreado interior	500	840	270	460	270	570	400	770	1080	270	670	270	930	220
Con sombreado exterior	420	580	220	400	220	460	380	550	690	220	500	220	620	220
Vidrio block	300	730	270	240	270	480	400	690	880	270	490	270	820	220
Vidrios de exhibición	170	170	160	190	160	190	280	280	290	160	300	160	300	160

**Agregar a los factores de arriba: 10 por cada °F de diferencial de temperatura mayor de 15 °F.**

**Tabla 2.3 Factores de techo**

Horario	8-11 h	11-14 h	14-17 h	17-20 h	20-23 h
Techo solo sin aislamiento	60	190	180	150	40
Techo solo con 2" de aislamiento	20	60	60	40	20
Techo con cielo falso sin aislamiento	40	140	130	110	30
Techo con cielo falso con 2" de aislamiento	20	40	40	30	20
Techo abajo de un espacio:					
acondicionado -----	0				
sin acondicionar -----	40				
<div>Para un diferencial de temperatura de 20 °F se agrega 10 a los factores de arriba</div> <div>Para un diferencial de temperatura de 25 °F se agrega 20 a los factores de arriba</div> <div>Para un diferencial de temperatura de 30 °F se agrega 30 a los factores de arriba</div>					

**Tabla 2.4 Factores de piso**

Posición del piso	Factor
Sobre un espacio acondicionado	0
Directo sobre la tierra o sobre un sótano normal	0
Sobre un espacio sin acondicionar	60
Sobre un espacio a alta temperatura	190

**Tabla 2.5 Cantidad de aire recomendado del exterior**

Aplicación		PCM recomendado por persona
Departamentos normales		20
Departamento de lujo		30
Bancos		10
Peluquerías		15
Salones de belleza		10
Bares		30
Salas de juntas		50
Tiendas de departamentos		7.5
Fabricas		10
Funerarias ( salones )		10
Cafeterías		10
Cuartos privados de hospitales		30
Salas de esperas en hospitales		20
Habitaciones de hotel		30
Laboratorios		20
Salones de reuniones con excesivo humo		50
Oficinas	generales	15
	privadas sin humo	25
	privadas con poco humo	30
Cafetería de restaurantes		12
Comedor de restaurantes		15
Teatros sin humo de cigarros		7.5
Teatros con poco humo		15

**Tabla 2.5-A Factor sensible a diferentes alturas**

Altitud sobre el nivel del mar (m)	Factor sensible (Fs)
0	1.08
500	1.01
1000	0.96
1500	0.91
2000	0.86
2500	0.81
3000	0.77

**Tabla 2.6 Ganancia de calor  
(Carga por persona en Btu/h)**

Actividad	Aplicación típica	Calor sensible	Calor latente
Sentado en reposo	Escuela, teatro o iglesia	180	150
Sentado efectuando un trabajo ligero	Oficina, apartamento o motel	195	205
Caminando efectuando trabajo ligero	Supermercado o tienda de departamento	200	250
Trabajo sedentario	Restaurante	220	330
Baile moderado	Pista de baile	245	605
Boliche o trabajo pesado	Boliche o fábrica	455	985
En un boliche se considera una persona jugando y las demás efectuando trabajo sedentario			

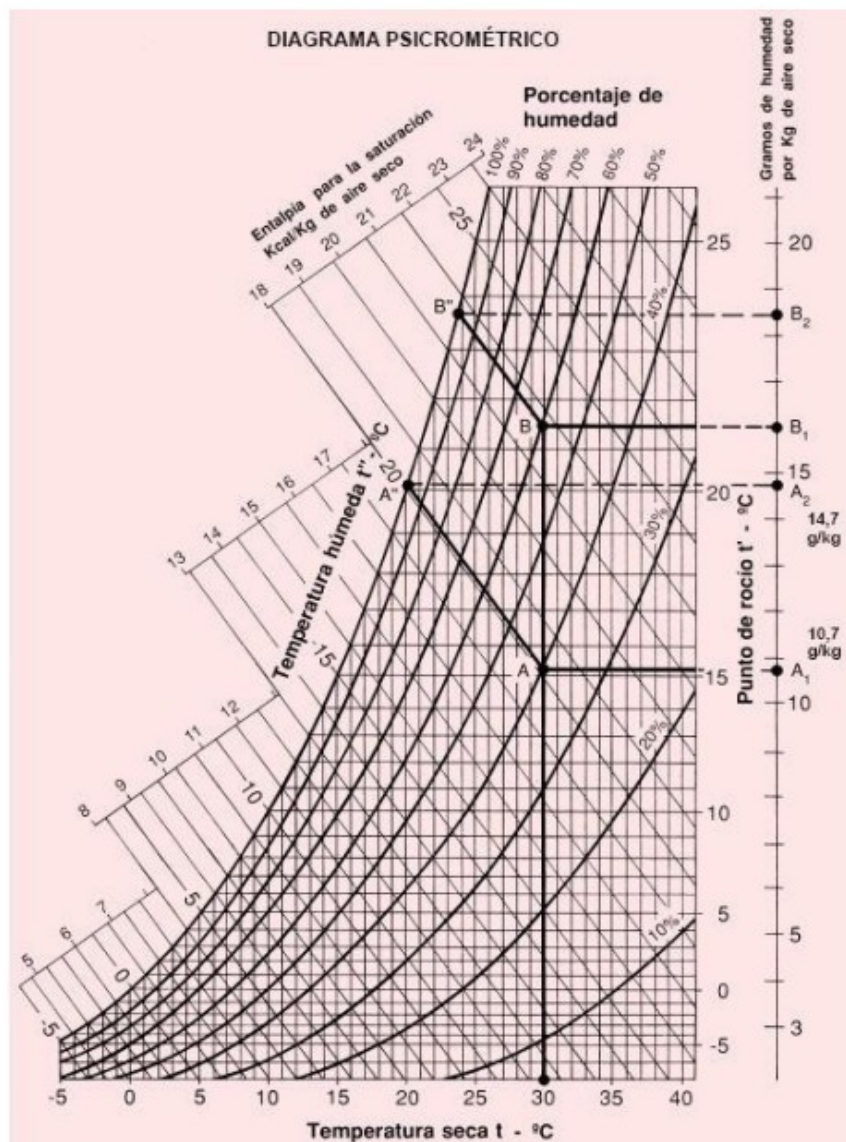
**Tabla 2.7 Carga de alumbrado eléctrico y aparatos diversos**

Descripción		Factor (Btu/h)	
		Sensible	Latente
Luces incandescentes - Watts		3.413	---
Luces fluorescentes - Watts		4.250	---
Motores por hp	1/8 - 1/2 hp	4250	---
	1/2 - 3 hp	3700	---
	3 - 20 hp	2950	---
Horno de gas domestico		8100	4000
Cafeteras eléctricas - por cada litro		200	130
Cafeteras de gas doméstico - por litro		230	230
Parrilla eléctrica - por centímetro cuadrado		5.3	2.8
Estufa mediana - por quemador		3100	1700
Calentamiento de agua		3150	3850
Secadora de pelo tipo casco		1870	330
Secadora de pelo tipo soplador		2300	400
Plancha de vapor - por pie cuadrado		200	1000

**Nota:** Para aparatos con campana o extractor los factores se reducen en un 50 %.



### Anexo 3. Carta psicrométrica a temperaturas normales.



## Anexo 4. Manual para la selección de equipos Carrier.

### Performance data (cont)



#### COOLING CAPACITIES (cont)

50TJ016 (15 TONS)*																
Temp (F) Air Entering Condenser		Air Entering Evaporator — Cfm/BF														
		4500/0.08			5250/0.10			6000/0.11			6750/0.12			7500/0.14		
		Air Entering Evaporator — Ewb (F)														
		72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62
75	TC SHC kW	212.0	195.0	179.0	216.0	200.0	183.0	219.0	204.0	187.0	223.0	205.0	189.0	224.0	207.0	193.0
		101.0	126.0	148.0	105.0	133.0	161.0	109.0	141.0	170.0	115.0	152.0	179.0	118.0	157.0	187.0
		15.20	14.70	14.20	15.40	14.90	14.40	15.50	15.10	14.60	15.70	15.10	14.70	15.70	15.20	14.80
85	TC SHC kW	205.0	188.0	171.0	210.0	193.0	176.0	212.0	196.0	179.0	215.0	199.0	182.0	216.0	199.0	185.0
		98.5	123.0	145.0	103.0	131.0	156.0	108.0	138.0	167.0	113.0	145.0	176.0	116.0	154.0	184.0
		16.60	16.10	15.50	16.80	16.30	15.70	16.90	16.40	15.90	17.10	16.50	16.00	17.10	16.60	16.10
95	TC SHC kW	197.0	180.0	162.0	202.0	184.0	167.0	205.0	188.0	171.0	206.0	191.0	174.0	209.0	193.0	178.0
		95.8	120.0	141.0	101.0	128.0	152.0	105.0	136.0	164.0	110.0	143.0	172.0	115.0	150.0	178.0
		18.00	17.40	16.70	18.20	17.60	16.90	18.40	17.80	17.10	18.40	17.90	17.30	18.60	18.00	17.50
105	TC SHC kW	190.0	172.0	152.0	194.0	176.0	157.0	197.0	179.0	161.0	199.0	182.0	166.0	200.0	183.0	171.0
		93.0	117.0	136.0	98.0	125.0	148.0	103.0	133.0	158.0	107.0	140.0	166.0	112.0	148.0	171.0
		19.40	18.70	17.90	19.60	18.90	18.10	19.80	19.10	18.40	19.90	19.20	18.60	20.00	19.30	18.80
115	TC SHC kW	180.0	161.0	142.0	185.0	166.0	146.0	187.0	170.0	151.0	190.0	172.0	158.0	191.0	173.0	163.0
		90.0	112.0	131.0	95.4	121.0	142.0	100.0	130.0	151.0	105.0	137.0	158.0	109.0	144.0	163.0
		20.80	19.90	19.10	21.00	20.10	19.30	21.20	20.30	19.60	21.40	20.50	19.90	21.50	20.60	20.10

\*Unit 50TJ016 requires accessory 50TJ900061 high ambient kit to operate at temperatures above 115 F.  
50TJ900061 accessory kit unloads compressor above 115 F. Refer to High Ambient Kit Capacity table below.

50TJ016 (15 TONS) — WITH 50TJ900061 ACCESSORY HIGH AMBIENT KIT*																
Temp (F) Air Entering Condenser (Edb)		Air Entering Evaporator — Cfm/BF														
		4550/0.07			5250/0.08			6000/0.09			6750/0.11			7500/0.12		
		Air Entering Evaporator — Ewb (F)														
		72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62
116	TC	136.9	122.3	108.1	141.7	126.9	111.5	142.4	130.4	115.5	145.0	131.4	120.8	146.5	132.7	124.6
	SHC kW	68.8 14.75	85.3 14.14	100.5 13.57	72.9 14.88	92.5 14.23	109.2 13.66	76.4 15.05	99.0 14.41	115.5 13.97	80.0 15.19	104.5 14.50	120.8 14.06	83.5 15.33	110.3 14.61	124.6 14.34
125	TC	129.3	116.0	101.0	134.2	119.5	105.4	134.8	123.0	109.4	137.3	123.9	115.7	137.8	125.2	118.4
	SHC kW	66.3 15.63	82.7 15.01	98.1 14.33	70.5 15.86	89.7 15.10	103.3 14.53	74.0 15.93	96.9 15.39	109.4 14.84	77.9 16.19	101.5 15.38	115.7 15.03	81.2 16.21	108.3 15.59	118.4 15.21

\*50TJ900061 accessory kit unloads the no. 2 compressor and provides cooling operation between 116 F and 125 F.

#### FAN PERFORMANCE — 50TJ016-028 UNITS

50TJ016 (15 TONS)* 208/230-V AND 460-V UNITS																		
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)																	
	0.2			0.4			0.6			0.8			1.0			1.1		
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts
4500	790	1.02	906	879	1.23	1092	960	1.43	1270	1039	1.64	1456	1114	1.85	1643	1152	1.97	1751
4800	830	1.21	1075	915	1.43	1270	993	1.64	1456	1068	1.86	1652	1140	2.09	1856	1175	2.21	1958
5100	870	1.42	1261	953	1.65	1465	1028	1.88	1670	1099	2.11	1874	1168	2.35	2087	1202	2.47	2194
5400	911	1.66	1474	991	1.90	1687	1063	2.15	1909	1131	2.39	2123	1197	2.64	2345	1230	2.77	2456
5700	952	1.92	1705	1030	2.18	1936	1099	2.44	2167	1165	2.69	2389	1228	2.95	2620	1259	3.09	2740
6000	994	2.21	1963	1069	2.48	2202	1136	2.76	2451	1200	3.03	2691	1260	3.29	2922	1290	3.43	3047
6300	1035	2.53	2247	1109	2.82	2504	1174	3.10	2753	1235	3.39	3011	1294	3.67	3259	1323	3.81	3384
6600	1078	2.88	2558	1148	3.18	2824	1213	3.48	3019	1271	3.78	3357	1329	4.07	3615	1357	4.22	3748
6900	1120	3.26	2895	1188	3.58	3179	1251	3.89	3455	1309	4.20	3730	—	—	—	—	—	—
7200	1163	3.68	3268	1229	4.01	3561	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7500	1205	4.13	3668	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

50TJ016 (15 TONS)* 208/230-V AND 460-V UNITS (cont)																	
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)																
	1.2			1.4			1.6			1.8			2.0				
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts		
4500	1189	2.09	1856	1264	2.36	2096	1338	2.67	2371	1410	3.00	2664	1479	3.36	2984		
4800	1210	2.32	2060	1280	2.58	2291	1351	2.88	2558	1420	3.20	2842	1488	3.55	3153		
5100	1235	2.59	2300	1301	2.85	2531	1367	3.13	2780	1433	3.44	3055	1499	3.78	3357		
5400	1262	2.89	2567	1325	3.15	2798	1386	3.42	3037	1449	3.72	3304	1512	4.05	3597		
5700	1290	3.22	2860	1351	3.48	3091	1410	3.76	3339	1468	4.05	3597	—	—	—		
6000	1320	3.57	3171	1379	3.85	3419	1436	4.13	3668	—	—	—	—	—	—		
6300	1351	3.95	3508	1408	4.24	3766	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
7200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
7500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

**COOLING CAPACITIES (cont)**

50TJ024 (20 TONS)																
Temp (F) Air Entering Condenser (Edb)		Air Entering Evaporator — Cfm/BF														
		6000/0.06			7000/0.07			8000/0.08			9000/0.09			10,000/0.10		
		Air Entering Evaporator — Ewb (F)														
		72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62
75	TC	274.0	250.0	226.0	280.0	256.0	232.0	284.0	260.0	236.0	288.0	264.0	242.0	292.0	268.0	246.0
	SHC	130.4	163.6	194.4	136.4	175.0	210.0	144.4	186.8	224.0	151.8	197.0	236.0	157.4	208.0	246.0
	kW	16.92	16.40	15.90	17.04	16.58	16.12	17.22	16.72	16.22	17.32	16.84	16.36	17.42	16.92	16.50
85	TC	264.0	240.0	216.0	270.0	244.0	222.0	276.0	250.0	226.0	278.0	254.0	232.0	282.0	256.0	238.0
	SHC	127.6	159.8	189.8	138.2	172.2	206.0	141.8	183.4	220.0	147.8	194.6	232.0	154.6	204.0	236.0
	kW	18.54	18.00	17.36	18.72	18.18	17.60	18.96	18.34	17.74	19.04	18.46	17.94	19.14	18.56	18.08
95	TC	252.0	228.0	204.0	258.0	234.0	210.0	262.0	238.0	216.0	266.0	240.0	222.0	270.0	242.0	228.0
	SHC	124.4	155.4	184.6	131.0	167.6	200.0	138.8	178.8	214.0	145.2	189.8	222.0	151.8	200.0	228.0
	kW	20.20	19.52	18.82	20.40	19.76	19.08	20.60	19.90	19.28	20.80	20.00	19.52	20.80	20.20	19.76
105	TC	240.0	216.0	190.6	246.0	222.0	196.6	250.0	226.0	204.0	252.0	228.0	212.0	256.0	230.0	218.0
	SHC	120.0	150.8	178.4	127.2	163.6	193.8	135.0	175.2	204.0	141.6	185.4	212.0	147.4	196.2	218.0
	kW	21.80	21.00	20.20	22.00	21.20	20.60	22.20	21.40	20.80	22.40	21.60	21.00	22.40	21.60	21.40
115	TC	228.0	204.0	176.6	232.0	208.0	184.6	236.0	212.0	194.2	238.0	214.0	202.0	240.0	216.0	208.0
	SHC	116.0	146.2	171.8	123.8	158.4	184.6	130.4	169.6	194.2	137.2	180.8	202.0	144.0	190.8	206.0
	kW	23.40	22.40	21.60	23.60	22.60	22.00	23.80	22.80	22.40	23.80	23.00	22.60	24.00	23.20	22.80
125	TC	214.0	188.8	163.2	218.0	194.2	174.2	220.0	197.6	183.4	224.0	199.8	190.6	226.0	202.0	196.0
	SHC	111.0	140.8	162.8	118.6	153.4	174.2	125.8	164.8	183.4	132.0	175.6	190.4	139.0	185.2	195.4
	kW	24.80	23.80	23.00	25.00	24.00	23.40	25.20	24.20	23.80	25.40	24.40	24.00	25.40	24.60	24.40

**FAN PERFORMANCE — 50TJ016-028 UNITS (cont)**

50TJ024 (20 TONS)*															
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)														
	0.2			0.4			0.6			0.8			1.0		
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts
6,000	702	1.60	1428	796	1.90	1723	884	2.30	2025	965	2.60	2339	1041	3.00	2669
6,500	747	2.00	1757	835	2.30	2073	919	2.70	2394	997	3.10	2725	1070	3.40	3069
7,000	792	2.40	2138	877	2.80	2476	957	3.20	2816	1031	3.50	3165	1102	3.90	3525
7,500	838	2.90	2571	918	3.30	2929	996	3.70	3290	1067	4.10	3658	1135	4.50	4035
8,000	885	3.40	3060	962	3.90	3440	1036	4.30	3822	1105	4.70	4209	1170	5.20	4604
8,500	932	4.00	3610	1005	4.50	4011	1077	4.90	4414	1143	5.40	4821	1206	5.90	5234
9,000	980	4.70	4223	1050	5.20	4647	1119	5.70	5071	1183	6.20	5498	1244	6.60	5930
9,500	1028	5.50	4904	1096	6.00	5350	1162	6.50	5796	1224	7.00	6243	1283	7.50	6695
10,000	1077	6.30	5655	1141	6.90	6123	1205	7.40	6591	1266	7.90	7059	1323	8.40	7531

50TJ024 (20 TONS)* (cont)																
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)															
	1.2			1.4			1.6			1.8			2.0			
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	
6,000	1115	3.40	3018	1186	3.80	3385	1255	4.20	3771	1322	4.70	4175	1389	5.20	4579	
6,500	1140	3.80	3429	1208	4.30	3805	1274	4.70	4198	1338	5.20	4609	1402	5.70	5020	
7,000	1169	4.40	3898	1233	4.80	4285	1296	5.20	4687	1358	5.70	5106	1420	6.20	5525	
7,500	1199	4.90	4422	1262	5.40	4822	1322	5.90	5235	1381	6.30	5662	1440	6.70	6089	
8,000	1232	5.60	5008	1292	6.10	5422	1350	6.50	5847	1407	7.00	6286	1464	7.50	6725	
8,500	1266	6.30	5655	1324	6.80	6085	1380	7.30	6524	1435	7.80	6975	1490	8.30	7426	
9,000	1302	7.10	6369	1359	7.60	6816	1413	8.10	7270	1466	8.70	7735	1519	9.30	8200	
9,500	1340	8.00	7152	1394	8.50	7616	1447	9.10	8088	1508	9.40	8428	—	—	—	
10,000	1378	9.00	8007	1431	9.50	8489	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

50TJ020 (18 TONS)													
Temp (F) Air Entering Condenser (Edb)		Air Entering Evaporator — Cfm/BF											
		5400/0.06			6000/0.07			7200/0.08			9000/0.09		
		Air Entering Evaporator — Ewb (F)											
		72	67	62	72	67	62	72	67	62	72	67	62
75	TC	242.0	219.6	197.3	242.0	221.1	198.4	241.0	221.0	201.8	238.0	218.8	203.3
	SHC	121.6	151.8	176.3	125.7	157.4	184.1	135.8	167.7	196.6	143.5	182.4	203.0
	kW	14.72	14.78	14.71	14.91	15.00	14.97	15.35	15.43	15.50	15.94	16.03	16.19
85	TC	231.0	208.6	187.3	232.0	209.3	188.1	231.0	209.5	191.5	227.0	208.3	194.5
	SHC	116.8	146.3	171.5	121.2	152.7	178.6	128.0	162.9	189.5	142.8	177.5	193.5
	kW	16.27	16.29	16.26	16.59	16.56	16.50	17.02	17.05	17.10	17.63	17.72	17.91
95	TC	218.5	196.4	176.0	220.1	197.1	178.2	219.1	198.2	181.2	215.3	196.1	185.2
	SHC	112.5	141.3	165.6	116.4	147.1	172.7	122.4	157.6	181.2	131.8	170.2	183.9
	kW	17.83	17.79	17.73	18.15	18.12	18.08	18.64	18.71	18.76	19.37	19.36	19.71
105	TC	204.3	187.2	169.4	203.1	187.2	170.9	203.4	186.5	172.8	199.8	184.3	174.4
	SHC	105.1	135.0	158.6	108.1	139.0	165.4	115.6	149.2	172.4	124.9	162.2	174.2
	kW	17.75	17.88	17.93	17.96	18.12	18.27	18.45	18.62	18.87	19.17	19.37	19.68
115	TC	193.1	175.6	159.4	190.9	176.0	160.4	191.6	175.3	162.7	188.1	173.3	165.1
	SHC	101.1	129.9	153.0	102.7	134.1	158.4	110.6	143.7	162.6	111.6	155.4	164.7
	kW	19.26	19.41	19.44	19.47	19.72	19.75	20.07	20.25	20.48	20.81	21.02	21.47
125	TC	178.4	163.8	148.3	179.4	163.9	150.2	177.7	163.9	152.7	174.5	160.6	154.5
	SHC	96.1	124.1	145.8	99.5	128.6	150.1	103.7	138.5	152.6	110.8	147.5	154.1
	kW	20.73	20.86	20.85	21.04	21.17	21.33	21.52	21.82	22.08	22.29	22.50	23.10

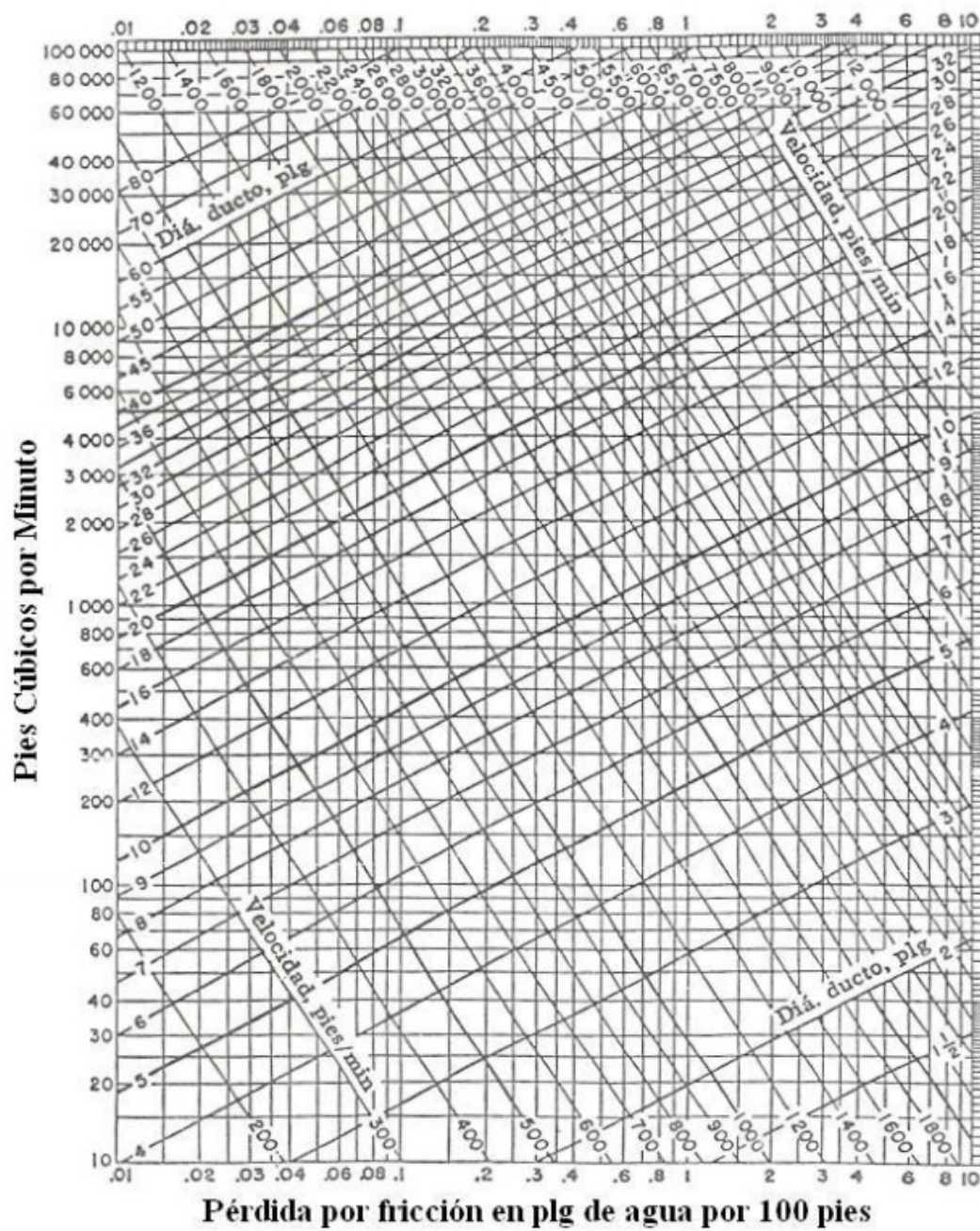
## FAN PERFORMANCE — 50TJ016-028 UNITS (cont)

50TJ020 (18 TONS)*															
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)														
	0.2			0.4			0.6			0.8			1.0		
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts
5400	650	1.24	1095	750	1.54	1366	844	1.84	1646	930	2.14	1942	1011	2.54	2258
5500	658	1.30	1143	757	1.60	1418	850	1.90	1701	935	2.20	2000	1015	2.60	2318
6000	702	1.60	1428	796	1.90	1723	884	2.30	2025	965	2.60	2339	1041	3.00	2669
6500	747	2.00	1757	835	2.30	2073	919	2.70	2394	997	3.10	2725	1070	3.40	3069
7000	792	2.40	2138	877	2.80	2476	957	3.20	2816	1031	3.50	3165	1102	3.90	3525
7200	856	2.60	2311	893	3.00	2657	973	3.40	3006	1045	3.74	3362	1115	4.14	3729
7500	838	2.90	2571	918	3.30	2929	996	3.70	3290	1067	4.10	3658	1135	4.50	4035
8000	885	3.40	3060	962	3.90	3440	1036	4.30	3822	1105	4.70	4209	1170	5.20	4604
8500	932	4.00	3610	1005	4.50	4011	1077	4.90	4414	1143	5.40	4821	—	—	—
9000	980	4.70	4223	1050	5.20	4647	1119	5.70	5071	—	—	—	—	—	—

50TJ020 (18 TONS)* (cont)												
Airflow (Cfm)	External Static Pressure (in. wg)											
	1.2			1.4			1.6			1.8		
	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts	Rpm	Bhp	Watts
5400	1079	2.68	2597	1165	3.32	2954	1238	3.72	3332	1308	4.14	3727
5500	1093	3.00	2658	1168	3.40	3017	1240	3.80	3396	1310	4.20	3793
6000	1115	3.40	3018	1186	3.80	3385	1251	4.20	3771	1322	4.70	4175
6500	1140	3.80	3429	1208	4.30	3805	1274	4.70	4198	1338	5.20	4609
7000	1169	4.40	3898	1233	4.80	4285	1296	5.20	4687	1358	5.70	5106
7200	1181	4.60	4108	1245	5.04	4500	—	—	—	—	—	—
7500	1199	4.90	4422	1262	5.40	4822	—	—	—	—	—	—
8000	1232	5.60	5008	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



### Anexo 5. Gráfica para determinar la pérdida por fricción en ductos.



**Anexo 6. Velocidades recomendadas y máximas en ductos.**

Designación	Velocidades recomendadas, ft/min.			Velocidades máximas, ft/min.		
	Residencias	Escuelas, teatros, edificios públicos	Edificios industriales	Residencias	Escuelas, teatros, edificios públicos	Edificios industriales
Tomas de aire exterior	700	800	1000	800	900	1200
Filtros	250	300	350	300	350	350
Serpentines de calefacción	450	500	600	500	600	700
Lavadoras de aire	500	500	500	500	500	500
Conexión a succión	700	800	1000	900	1000	1400
Salidas de ventiladores	1000 - 1600	1300 - 2000	1600 - 2400	1700	1500 - 2200	1700 - 2800
Ductos principales	700 - 900	1000 - 1300	1200 - 1800	800 - 1000	1100 - 1600	1300 - 2200
Ductos ramales	600	600 - 900	800 - 1000	700 - 1000	800 - 1300	1000 - 1800
Ductos verticales	500	600 - 700	800	650 - 800	800 - 1200	1000 - 1600

**Anexo 7. Calibre de lámina y refuerzos de ductos según el lado mayor.**

Espesor de lámina		Lado mayor (plg)	Conexiones de juntas transversales	Refuerzos (Angulo)
Acero	Aluminio			
26	24	Hasta 12	Deslizable, bolsillo o barras deslizables a centros de 7'10"	Ninguno
24	22	13 - 24	Deslizable, bolsillo o barras deslizables a centros de 7'10"	Ninguno
24	22	25 - 30	Deslizable, bolsillo 1" o barras deslizable 1" a centros de 7'10"	1" x 1" x 1/8" a 4' de la junta.
22	20	31 - 40	Deslizable, bolsillo 1" o barras deslizable 1" a centros de 7'10"	1" x 1" x 1/8" a 4' de la junta.
22	20	41 - 60	Ángulos de 1 1/2", bolsillo de 1 1/2", barras deslizables de 1 1/2" con refuerzos de 1 3/8" a centros 7'10"	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" a 4' de la junta.
20	18	61 - 90	Ángulos de 1 1/2", bolsillo de 1 1/2", barras deslizables de 1 1/2" a distancia máxima de centros de 3'9" con barra de refuerzo de 1 3/8" x 1/8"	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" a 2' de la junta.
18	16	91 y más	Ángulos de 2", bolsillo de 1 1/2" o barras deslizables de 1 1/2" a distancia máxima de centros de 3'9" con barras de refuerzo de 1 3/8" x 1/8"	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" a 2' de la junta.

**Anexo 8. Tabla para el cálculo de lámina y aislante necesario en el sistema de ductos.**

Semiperímetro		Kg por metro de longitud de ducto					Aislamiento (m <sup>2</sup> /m)	
plg	cm	26	24	22	20	18	(1" E)	(2" E)
8	20	2.70				5.79	0.575	0.690
9	23	2.92				6.51	0.633	0.747
10	25	3.26				7.24	0.690	0.805
11	28	4.18				7.97	0.747	0.862
12	30	4.41				8.69	0.805	0.920
13	33	4.77				9.42	0.862	0.977
14	35	5.01				10.14	0.920	1.035
15	38	5.36				10.86	0.977	1.093
16	40	5.60				11.59	1.035	1.150
17	43	5.96				12.31	1.093	1.208
18	45	6.19	8.26			13.04	1.150	1.265
19	48	6.54	8.73			13.76	1.208	1.323
20	51	6.84	9.12			14.48	1.265	1.380
21	53	7.13	9.56			15.21	1.323	1.438
22	56	7.49	9.99			15.94	1.380	1.495
23	58	7.73	10.42			16.66	1.438	1.552
24	61	8.07	10.85			17.38	1.495	1.610
25	63	8.31	11.28			18.11	1.552	1.665
26	66		11.56			18.83	1.610	1.725
27	68		11.87			19.56	1.665	1.780
28	71		12.33			20.28	1.725	1.840
29	73		12.65			21.00	1.780	1.897
30	76		13.12			21.73	1.840	1.955
31	78		13.44			22.45	1.897	2.012
32	81		13.92			23.18	1.955	2.070
33	83		14.26			23.90	2.012	2.127
34	86		14.70			24.63	2.070	2.185
35	89		15.17			25.35	2.127	2.243
36	91		15.49			26.07	2.185	2.300
37	94		15.96			26.80	2.243	2.357
38	96		16.27			27.52	2.300	2.415
39	99		16.74			28.25	2.357	2.472
40	101		17.10			28.97	2.415	2.530
41	104		17.53			29.70	2.472	2.587
42	106		17.85			30.42	2.530	2.645
43	109		18.40			31.15	2.587	2.702
44	111		18.63	23.28		31.87	2.645	2.760
45	114		19.10	23.87		32.60	2.702	2.817
46	117		19.60	24.46		33.32	2.760	2.875

47	119		20	25		34	2.932	3.047
48	121		21.10	25.25		34.77	2.875	2.990
49	124		21.61	25.84		35.49	2.932	3.047
50	127		21.80	26.42		36.22	2.990	3.105
51	129		21.90	26.82		36.94	3.047	3.162
52	132		21.99	27.41		37.67	3.105	3.220
53	134		22.25	27.80		38.39	3.162	3.277
54	137		22.71	28.39		39.12	3.220	3.329
55	139		23.03	28.78		39.84	3.277	3.386
56	142		23.51	29.15		40.56	3.329	3.450
57	145		23.98	29.96		41.29	3.386	3.565
58	147		24.30	30.36		42.01	3.450	3.622
59	149			31.74		42.74	3.565	3.680
60	151			31.80		43.46	3.622	3.737
61	155			31.94		44.19	3.680	3.795
62	157			32.34		44.91	3.737	3.852
63	160			32.91		45.64	3.795	3.910
64	162			33.30		46.36	3.852	3.967
65	165			33.90		47.08	3.910	4.025
66	167			34.28		47.81	3.967	4.082
67	170			34.90		48.53	4.025	4.140
68	173			35.47		49.26	4.082	4.197
69	175			35.87		49.98	4.140	4.255
70	177			36.26		50.71	4.197	4.312
71	180			36.85		51.43	4.255	4.370



## Anexo 9. Catálogo Vermont para la selección de difusores convencionales.

### Tablas de selección

+ El tiro está expresado en pies en base a una velocidad terminal de 50 pies/min y un diferencial de temperatura de 0°F.

+ Todos los datos son en base a el control de volumen totalmente abierto.

	VELOCIDAD	300	400	500	600	700	800	900	1000
VÍAS	PRESIÓN ESTÁTICA (PULG. DE AGUA)								
4		0.03	0.05	0.07	0.1	0.14	0.18	0.24	0.28
3		0.03	0.05	0.08	0.12	0.16	0.21	0.26	0.32
2		0.03	0.08	0.09	0.13	0.18	0.23	0.29	0.35
1		0.04	0.07	0.11	0.16	0.22	0.29	0.36	0.44

MEDIDA			75	100	125	150	175	200	225	250
6 X 6		PIES3/MIN RUIDO NC								
	4		6	8	10	12	13	16	18	20
	3	T	8	10	12	14	16	18	20	22
	2	I	8	10	12	14	16	18	20	22
	1	R	10	14	16	20	24	26	28	32
9 X 9		PIES3/MIN RUIDO NC	170	225	280	340	395	450	505	560
	4		8	10	12	14	16	18	24	30
	3	T	10	12	14	16	20	22	24	26
	2	I	10	14	16	20	24	26	28	32
	1	R	14	18	22	26	30	34	38	44
12 X 12		PIES3/MIN RUIDO NC	300	400	500	600	700	800	900	1000
	4		10	14	16	20	24	26	28	32
	3	T	12	16	18	22	26	28	32	36
	2	I	14	18	22	26	30	34	38	44
	1	R	24	28	32	42	46	52	56	64
15 X 15		PIES3/MIN RUIDO NC	470	625	780	935	1092	1250	1405	1560
	4		12	16	20	24	26	32	36	40
	3	T	14	18	22	26	30	34	38	44
	2	I	20	24	28	32	36	42	46	52
	1	R	26	32	40	50	56	64	76	84
18 X 18		PIES3/MIN RUIDO NC	675	900	1125	1350	1575	1800	2030	2250
	4		16	20	24	28	34	38	42	48
	3	T	20	24	28	32	36	42	48	52
	2	I	24	28	32	42	46	52	58	64
	1	R	28	40	52	62	72	84	96	104
21 X 21		PIES3/MIN RUIDO NC	920	1225	1530	1835	2140	2445	2750	3050
	4		20	24	28	32	36	40	50	56
	3	T	24	28	32	42	46	52	58	64
	2	I	28	32	40	48	56	64	74	84
	1	R	36	52	68	82	96	108		
24 X 24		PIES3/MIN RUIDO NC	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000
	4		24	28	32	42	46	52	58	64
	3	T	28	32	36	46	52	60	68	76
	2	I	32	40	52	62	72	84	96	100
	1	R	44	64	82	100	108			

## Anexo 10. Catalogo Vermont para la selección de rejillas de retorno.

RH/RHA - Rejillas de Retorno				
Tablas de selección				
+ MINIMO: para una operacion muy silenciosa. + PROMEDIO: nivel satisfactorio para la mayoría de las instalaciones. + MAXIMO: cuando el nivel de ruido no es el factor principal.				
VELOCIDADES RECOMENDADAS PARA REJILLAS DE RETORNO				
APLICACION	MINIMO (PIES/MIN)	PROMEDIO (PIES/MIN)	MAXIMO (PIES/MIN)	NIVEL DE RUIDO
TEATROS, ESTUDIOS Y CUARTOS DE MUSICA	290	290	390	BAJO 25
SALONES DE CONFERENCIA, BIBLIOTECAS Y MUSEOS	290	390	375	25-30
OFICINAS PRIVADAS, HOSITALES, HOTELES, IGLESIAS RESIDENCIAS	390	390	450	30-35
RESTAURANTES, OFICINAS GENERALES Y TIENDAS	590	690	890	34-40
EDIFICIOS PUBLICOS, OFICINAS POSTALES CAFETERIAS Y TIENDAS DEPARTAMENTALES	690	790	1050	40-45
INDUSTRIAS	790	1000	1500	45-50

MEDIDA	AREA LIBRE EFECTIVA PULG.2	VELOCIDAD EL AIRE							
		300 (PIES/ MIN)	400 (PIES/ MIN)	500 (PIES/ MIN)	600 (PIES/ MIN)	750 (PIES/ MIN)	800 (PIES/ MIN)	900 (PIES/ MIN)	1000 (PIES/ MIN)
10 X 6	42	87	116	146	175	204	233	262	291
12 X 6	51	107	142	178	214	249	285	320	356
10 X 8	57	119	159	199	239	279	318	358	398
12 X 8	70	146	194	243	291	340	388	437	485
14 X 8	83	172	230	287	344	402	459	517	574
12 X 12	108	225	300	375	450	525	600	675	750
20 X 10	150	312	418	520	624	728	832	936	104
18 X 12	163	339	452	565	678	791	904	1017	1130
30 X 8	181	378	504	630	756	882	1008	1134	1260
24 X 12	223	485	620	775	930	1085	1250	1395	1550
18 X 18	249	519	692	865	1038	1211	1384	1557	1730
24 X 14	261	543	724	905	1086	1267	1448	1629	1810
30 X 12	282	588	784	980	1176	1372	1568	1764	1960
24 X 18	346	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400
30 X 18	433	903	1204	1505	1806	2107	2408	2709	3010
24 X 24	481	960	1280	1600	1920	2240	2560	2880	3200
36 X 18	520	1063	1444	1825	2166	2527	2888	3249	3610
30 X 24	583	1215	1620	2025	2430	2835	3240	3645	4050
36 X 24	695	1449	1932	2415	2898	3381	3864	4347	4830
30 X 30	734	1530	2040	2550	3060	3570	4080	4590	5100
36 X 30	877	1827	2436	3045	3654	4263	4872	5481	6090
48 X 24	936	1950	2600	3250	3900	4550	5200	5850	6500
48 X 30	1172	2442	3256	4070	4884	5698	6512	7326	8140
40 X 36	1417	2952	3936	4920	5904	6888	7872	8856	9840
PRESION ESTATICA NEGATIVA (PULG H2O)		0.014	0.023	0.038	0.06	0.83	0.115	0.147	0.188

**Anexo 11. Caída de presión a través de accesorios.**

Parte	Gama posible de pérdidas* ( pulgada de agua )
Toma de aire o entrada al ventilador.	0.005 - 0.1
Calentadores de aire o enfriadores, una a varias hileras	0.1 - 0.35
Lavadoras de aire	0.2 - 0.35
Filtros de aire	0.2 - 0.4
Sistema de ductos (cálculo con longitud equivocada)	0.04 - 0.4
Varios, pantalla, rejillas, etc.	0.1 - 0.2
Salidas tipo tobera	0.1
Pérdidas de presión estática para el sistema (ventilador)	1.0 - 1.6 comunes

**NOTA:**

**LAS TABLAS, GRAFICAS, NOTAS, ETC. RELACIONADO EN “ANEXOS” SE OBTUBIERON EN BIBLIOGRAFIAS, DATOS Y APUNTES QUE FUE FACILITADO POR NUESTRO CATEDRATICO EN EL CURSO DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO.**