

MANUAL DE TUBERÍA COMERCIAL

Frankland


LIVISA
NORMA EDITORIAL

MANUAL DE TUBERÍA COMERCIAL

CARLOS ARRIAGA HORNA

Jiron cajacay #675

Urbanizacion Parque Naranjal

Los Olivos-Lima

MANUAL DE TUBERÍA COMERCIAL

Thomas W. Frankland

Autor de
PIPEFITTING BLUEPRINT READING
SIMPLIFIED SOLUTION OF PIPING OFFSETS
THE PIPE FITTER'S AND PIPE WELDER'S HANDBOOK
PIPE TEMPLATE LAYOUT

*Este último ha sido publicado en español por Editorial
Limusa con el título: TRAZADO DE PLANTILLAS
PARA TUBOS*



LIMUSA

NORIEGA EDITORES

MÉXICO • España • Venezuela • Colombia

**VERSIÓN AUTORIZADA EN ESPAÑOL DE LA OBRA
PUBLICADA EN INGLÉS CON EL TÍTULO:
PIPE TRADES POCKET MANUAL
© GLENCOE PUBLISHING Co., INC.**

**COLABORADOR EN LA TRADUCCIÓN:
CARLOS ALBERTO GARCÍA FERRER
INGENIERO QUÍMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LA HA-
BANA, CUBA.**

**REVISIÓN:
RUBÉN ÁVILA ESPINOZA
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA Y CATEDRÁTICO
DE PROCESOS DE MANUFACTURA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO.**

**LA PRESENTACIÓN Y DISPOSICIÓN EN CONJUNTO DE
MANUAL DE TUBERÍA COMERCIAL**

**SON PROPIEDAD DEL EDITOR. NINGUNA PARTE DE ESTA
OBRA PUEDE SER REPRODUCIDA O TRANSMITIDA, ME-
DIANTE NINGÚN SISTEMA O MÉTODO, ELECTRÓNICO O
MECÁNICO (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, LA GRABACIÓN
O CUALQUIER SISTEMA DE RECUPERACIÓN Y ALMACE-
NAMIENTO DE INFORMACIÓN), SIN CONSENTIMIENTO POR
ESCRITO DEL EDITOR.**

DERECHOS RESERVADOS:

**© 1999, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
GRUPO NORIEGA EDITORES
BALDERAS 95, México, D.F.
C.P. 06040
☎ 521-21-05
01(800) 7-06-91-00
📠 512-29-03
limusa@noriega.com.mx
www.noriega.com.mx**

CANIEM Núm. 121

OCTAVA REIMPRESIÓN

**IMPRESO EN MÉXICO
ISBN 968-18-1837-7**



Prólogo

El autor ha trabajado durante gran parte de su vida en el oficio de plomero e instalador de tuberías. Después de aprender el oficio, trabajó diez años como operario, durante veintidós años fue instructor de aprendices de plomería en la ciudad de Chicago.

A través de muchos años de experiencia ha llegado a apreciar lo que representa en ahorro de tiempo el poder disponer de tablas calculadas para dobleces de tubos, desplazamientos, accesorios angulares, desplazamientos con codos de diversos ángulos a partir de codos a 90° soldables, solución de ángulos con una escuadra metálica, etc.

Estas tablas eliminan la necesidad de tener que calcular dichos problemas, y evitan, por consiguiente, los errores ocasionales. El aprendiz o el operario podrán determinar rápidamente la solución del problema, haciendo referencia a la tabla apropiada para el desplazamiento, doblez, ángulo o accesorio de que se trate.

En las tablas de funciones trigonométricas se presenta un nuevo enfoque de la trigonometría. Se incluye también información sobre los nudos de sogas.

Además, se incluye un resumen de las matemáticas elementales para el uso de quien desee ponerse al día. Se presentan también tablas matemáticas de fácil manejo para la rápida multiplicación y división de diversas constantes.

Se encontrarán también muchas fórmulas para facilitar la solución de problemas fuera de lo común, que ocasionalmente se presentan en el trabajo. Por supuesto, se suministra amplia información útil y necesaria para el trabajo diario.

El formato de este libro resulta suficientemente pequeño para poder llevarlo en el bolsillo y consultarlo cuando se presenta la ocasión.

Este libro está destinado a servir de complemento a la obra *The Pipe Fitter's and Pipe Welder's Handbook* del mismo autor.

CARLOS ARRIAGA HORNA
Jr. Cajacay N° 675
Los Olivos
Telf.: 485-7481

CONTENIDO

Prólogo.	5
1. DESPLAZAMIENTOS	
Desplazamientos calculados a 20°	14
Desplazamientos calculados a 22°	17
Desplazamientos calculados a 30°	20
Desplazamientos calculados a 35°	23
Desplazamientos calculados a 40°	26
Desplazamientos calculados a 45°	29
Desplazamientos calculados a 50°	32
Desplazamientos calculados a 60°	35
Desplazamientos calculados a 70°	38
Desplazamientos paralelos a 45°	41
Desplazamientos a 45° con giro.	43
Determinación de desplazamientos a 45° con una escuadra metálica.	44
Punto inicial de un desplazamiento con el tubo tocando una viga.	45
Punto inicial de un desplazamiento alrededor de la esquina de un muro.	46
Punto inicial de un desplazamiento alrededor de un tanque o un poste.	48
Localización del centro de un desplazamiento desde la esquina de un muro.	49
Desplazamientos con codos soldables a $22\frac{1}{2}^{\circ}$	50
Desplazamientos con codos soldables a 30°	51
Desplazamientos con codos soldables a 45°	52
Desplazamientos con codos soldables a 60°	53
Desplazamientos a 90° con codos soldables menores de 90°	54
Fabricación de codos con cualquier ángulo a partir de codos soldables de radio largo de 90°	64

2. QUIEBRES ANGULARES

Dimensiones de corte para quiebres angulares.	78
Dimensiones de corte para quiebres angulares con 4, 8 ó 16 divisiones.	84
Quiebres angulares de tres secciones a 90°	92
Radio mínimo para quiebres angulares de tres secciones a 90°	96
Radio mínimo para quiebres angulares de cuatro secciones a 90°	97

3. DOBLECES DE TUBOS

Constantes para dobleces de tubos.	100
Dobleces de tubos calculados a 30°	107
Dobleces de tubos calculados a 45°	111
Dobleces de tubos calculados a 60°	115
Dobleces de tubos calculados a 90°	119
Dobleces de tubos calculados a 180°	123

4. FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Tabla 1 de funciones trigonométricas.	128
Cómo usar la Tabla 1 de funciones trigonométricas.	134
Tabla 2 de funciones trigonométricas.	136
Cómo usar la Tabla 2 de funciones trigonométricas.	142
Tabla 3 de funciones trigonométricas.	144
Cómo usar la Tabla 3 de funciones trigonométricas.	150

5. TUBOS Y ACCESORIOS

Datos de tubos estándar.	154
Accesorios estándar roscados de hierro fundido	155
Accesorios de acero para soldar a tope.	156
Bridas de cuello soldable, 150 lb.	159
Bridas de cuello soldable, 300 lb.	160

Solución de las áreas de tubos con una escuadra metálica — No. 1.	161
Solución de las áreas de tubos con una escuadra metálica — No. 2.	162
Cómo hallar el peso y el área superficial de un tramo de tubo.	163
Tubo de cobre — Tipo K.	164
Tubo de cobre — Tipo L.	165
Tubo de cobre — Tipo M.	166
Tubo plástico (PVC) de alto impacto.	167
Tubo plástico (PVC) de impacto normal.	168
Espaciamiento de los soportes para tubos de plástico (PVC).	169
Radio de doblez para tubos de plástico (PVC).	170
Lateral a 30°, de tamaño natural.	171
Lateral a 45°, de tamaño natural.	172
Lateral a 60°, de tamaño natural.	173
Y a 30°, de tamaño natural.	175
Y a 45°, de tamaño natural.	176
Y a 60°, de tamaño natural.	178
Expansión lineal de las tuberías.	180
Dimensiones de los pernos U.	183

6. ÁNGULOS

Solución de ángulos con una escuadra metálica.	186
Solución de ángulos con un reloj.	192

7. MÉNSULAS DE FIERROÁNGULOS

Ménsulas de fierroángulos de 45°, con un tubo dentro.	194
Ménsulas de fierroángulos de 30° × 60°, con un tubo dentro.	194

8. NUDOS

.	196
-----------	-----

9. CAPACIDAD DE LOS TANQUES

Capacidad de un tanque de agua rectangular.	202
Capacidad de tanques rectangulares parcialmente llenos.	203
Capacidad de un tanque de agua cilíndrico.	204
Capacidad de un tanque cilíndrico con casquetes convexos.	205
Capacidad de un tanque cilíndrico con casquetes cóncavo y convexo.	206
Tanque mayor equivalente en capacidad a dos tanques menores.	207
Capacidad de un tanque semirredondo.	208
Capacidad de un tanque elíptico.	209
Capacidad de un tanque en forma de cono truncado.	210
Capacidad de un barril.	211

10. FÓRMULAS

Cuadrado.	214
Rectángulo.	214
Trapezoide.	214
Paralelogramo.	214
Triángulo rectángulo.	215
Triángulo oblicuángulo.	215
Triángulo equilátero inscrito.	216
Círculo inscrito en un triángulo equilátero.	216
Círculo inscrito en un triángulo rectángulo de 45° .	216
Círculo inscrito en un triángulo de $30^\circ \times 60^\circ$.	216
Cuadrado inscrito.	217
Anillos metálicos.	217
Área de una sección de un anillo circular.	217
Área de un anillo circular plano o una junta.	217
Área de un filete.	218
Hexágono regular.	218
Octágono regular.	218
Prisma recto hexagonal.	219
Prisma recto rectangular.	219

Prisma recto triangular.	212
Prisma oblicuo rectangular.	212
Esferas.	221
Cono.	221
Pirámide cuadrada.	222
Cilindro circular oblicuo.	222
Pirámide truncada.	223
Cono truncado.	223
Superficie semicircular.	224
Cilindro.	224
Círculos.	225
Sector circular.	226
Segmento.	227
Longitud de la cuerda y altura del segmento del arco.	228
Uso de las longitudes de arcos para trazar ángulos.	228
Arcos circulares, altura del segmento y longitud de la cuerda.	229

11. MATEMÁTICAS BÁSICAS DEL OFICIO

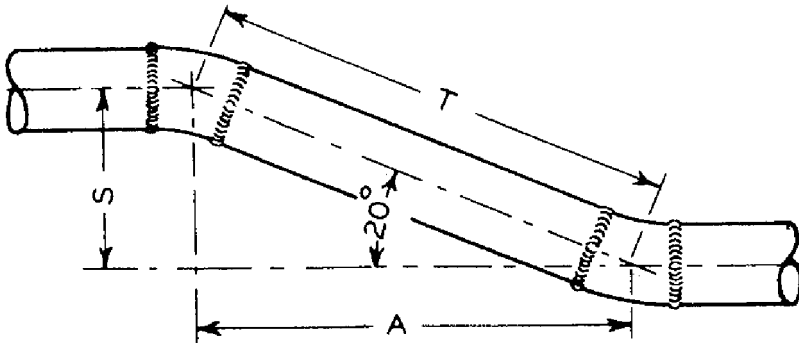
Fracciones.	234
Decimales.	244
Porcentaje.	247
Raíz cuadrada.	252
Tablas de multiplicación y división.	257

12. TABLAS DE REFERENCIA

Peso del agua.	264
Equivalentes decimales de fracciones de pulgada.	265
Pulgadas convertidas a decimales de pie.	266
Pesas y medidas	267
Signos y símbolos.	268
Abreviaturas.	268
Índice	269

1. DESPLAZAMIENTOS

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 20°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S, A o T, los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de 43 3/4 pulg.

Solución:

T para 43 pulgs. = 125 3/4 pulgs.

T para 3/4 pulgs. = 2 3/16 pulgs.

T para 43 3/4 pulgs. = 127 15/16 pulgs. (véase "Suma de Fracciones con Diferentes Denominadores," p. 237).

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 87 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 15 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos de 20°

S pulg.	A pulg.	T pulg.
1/8	5/16	3/8
1/4	11/16	3/4
3/8	1	1 1/8
1/2	1 3/8	1 7/16
5/8	1 11/16	1 13/16
3/4	2 1/16	2 3/16
7/8	2 3/8	2 9/16
1	2 3/4	2 15/16
2	5 1/2	5 7/8
3	8 1/4	8 3/4
4	11	11 11/16
5	13 3/4	14 5/8
6	16 1/2	17 9/16
7	19 3/4	20 7/16
8	22	23 3/8
9	24 3/4	26 5/16
10	27 1/2	29 1/4
11	30 1/4	32 3/16
12	33	35 1/8
13	35 11/16	38
14	38 7/16	40 15/16
15	41 3/16	43 7/8
16	43 15/16	46 3/4
17	46 11/16	49 11/16
18	49 1/2	52 5/8
19	52 3/16	55 9/16
20	54 15/16	58 1/2
21	57 11/16	61 3/8
22	60 7/16	64 5/16
23	63 3/16	67 1/4
24	65 15/16	70 3/16
25	68 11/16	73 1/8

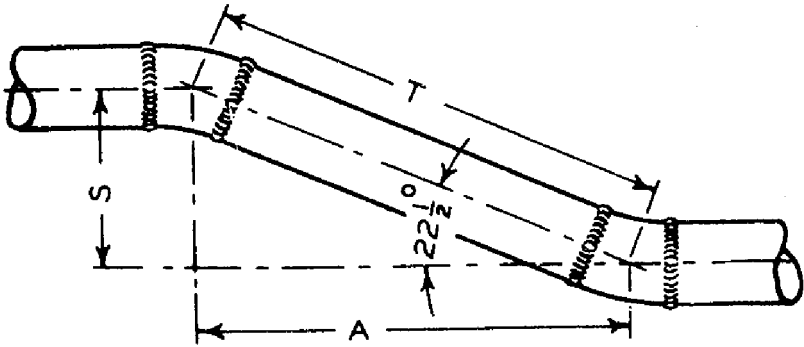
S pulg.	A pulg.	T pulg.
26	71 7/16	76
27	74 3/16	78 15/16
28	76 15/16	81 7/8
29	79 11/16	84 13/16
30	82 7/16	87 11/16
31	85 3/16	90 5/8
32	87 15/16	93 9/16
33	90 11/16	96 1/2
34	93 7/16	99 7/16
35	96 3/16	102 5/16
36	98 15/16	105 1/4
37	101 3/8	108 3/16
38	104 3/8	111 1/8
39	107 1/4	114
40	109 7/4	116 15/16
41	112 5/8	119 7/8
42	115 3/8	122 13/16
43	118 1/8	125 3/4
44	120 7/8	128 5/8
45	123 5/8	131 9/16
46	126 3/8	134 1/2
47	129 1/8	137 7/16
48	131 7/8	140 5/16
49	134 5/8	143 1/4
50	137 3/8	146 3/16
51	140 1/8	149 1/8
52	142 7/8	152 1/16
53	145 5/8	154 15/16
54	148 3/8	157 7/8
55	151 1/8	160 13/16
56	153 7/8	163 3/4
57	156 5/8	166 5/8

Cálculos para desplazamientos de 20° (Cont.)

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
58	159 $\frac{3}{8}$	169 $\frac{9}{16}$
59	162 $\frac{1}{8}$	172 $\frac{1}{2}$
60	164 $\frac{7}{8}$	175 $\frac{7}{16}$
61	167 $\frac{5}{8}$	178 $\frac{3}{8}$
62	170 $\frac{3}{8}$	181 $\frac{1}{4}$
63	173 $\frac{1}{8}$	184 $\frac{3}{16}$
64	175 $\frac{7}{8}$	187 $\frac{1}{8}$
65	178 $\frac{9}{16}$	190 $\frac{1}{16}$

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
66	181 $\frac{5}{16}$	193
67	184 $\frac{1}{16}$	195 $\frac{7}{8}$
68	186 $\frac{13}{16}$	198 $\frac{13}{16}$
69	189 $\frac{9}{16}$	201 $\frac{3}{4}$
70	192 $\frac{5}{16}$	204 $\frac{5}{8}$
71	195 $\frac{1}{16}$	207 $\frac{9}{16}$
72	197 $\frac{13}{16}$	210 $\frac{1}{2}$

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A $22\frac{1}{2}^{\circ}$



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S, A o T, los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $21\frac{1}{2}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 21 \text{ pulgs.} = 54\frac{7}{8} \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{1}{2} \text{ pulg.} = 1\frac{5}{16} \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } 22\frac{1}{2} \text{ pulgs.} = 56\frac{3}{16} \text{ pulgs.}$$

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 93 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 21 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a $22\frac{1}{2}^\circ$

S pulg.	A pulg.	T pulg.
$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{5}{16}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{8}$	1
$\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{5}{16}$
$\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$
$\frac{3}{4}$	$1\frac{13}{16}$	$1\frac{15}{16}$
$\frac{7}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{4}$
1	$2\frac{7}{16}$	$2\frac{5}{8}$
2	$4\frac{13}{16}$	$5\frac{1}{4}$
3	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{13}{16}$
4	$9\frac{5}{8}$	$10\frac{7}{16}$
5	$12\frac{1}{16}$	$13\frac{1}{16}$
6	$14\frac{1}{2}$	$15\frac{11}{16}$
7	$16\frac{3}{8}$	$18\frac{5}{16}$
8	$19\frac{5}{16}$	$20\frac{7}{8}$
9	$21\frac{3}{4}$	$23\frac{1}{2}$
10	$24\frac{1}{8}$	$26\frac{1}{8}$
11	$26\frac{9}{16}$	$28\frac{3}{4}$
12	29	$31\frac{3}{8}$
13	$31\frac{3}{8}$	34
14	$33\frac{3}{4}$	$36\frac{9}{16}$
15	$36\frac{3}{16}$	$39\frac{3}{16}$
16	$38\frac{5}{8}$	$41\frac{13}{16}$
17	$41\frac{1}{16}$	$44\frac{7}{16}$
18	$43\frac{7}{16}$	$47\frac{1}{16}$
19	$45\frac{7}{8}$	$49\frac{5}{8}$
20	$48\frac{1}{4}$	$52\frac{1}{4}$
21	$50\frac{11}{16}$	$54\frac{7}{8}$
22	$53\frac{1}{8}$	$57\frac{1}{2}$
23	$55\frac{1}{2}$	$60\frac{1}{8}$
24	$57\frac{15}{16}$	$62\frac{11}{16}$
25	$60\frac{3}{8}$	$65\frac{5}{16}$

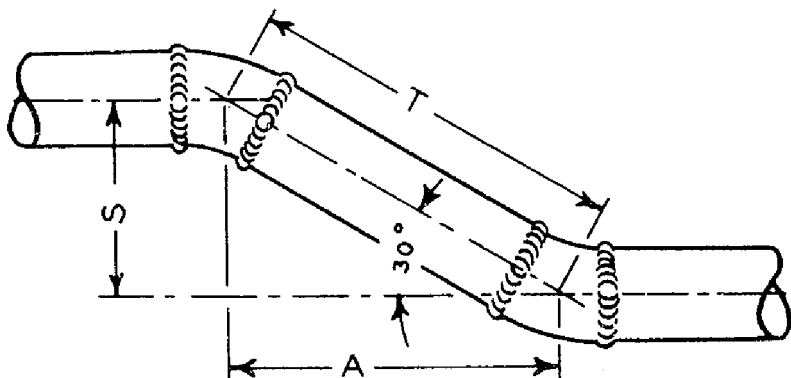
S pulg.	A pulg.	T pulg.
26	$62\frac{3}{4}$	$67\frac{15}{16}$
27	$65\frac{3}{16}$	$70\frac{9}{16}$
28	$67\frac{5}{8}$	$73\frac{3}{16}$
29	70	$75\frac{3}{4}$
30	$72\frac{7}{16}$	$78\frac{3}{8}$
31	$74\frac{13}{16}$	81
32	$77\frac{1}{4}$	$83\frac{5}{8}$
33	$79\frac{11}{16}$	$86\frac{1}{4}$
34	$82\frac{1}{16}$	$88\frac{7}{8}$
35	$84\frac{1}{2}$	$91\frac{7}{16}$
36	$86\frac{13}{16}$	$94\frac{1}{16}$
37	$89\frac{5}{16}$	$96\frac{11}{16}$
38	$91\frac{3}{4}$	$99\frac{5}{16}$
39	$94\frac{1}{8}$	$101\frac{15}{16}$
40	$96\frac{9}{16}$	$104\frac{1}{2}$
41	99	$107\frac{1}{8}$
42	$101\frac{3}{8}$	$109\frac{3}{4}$
43	$103\frac{13}{16}$	$112\frac{3}{8}$
44	$106\frac{1}{4}$	$114\frac{15}{16}$
45	$108\frac{5}{8}$	$117\frac{9}{16}$
46	$111\frac{1}{16}$	$120\frac{3}{16}$
47	$113\frac{7}{16}$	$122\frac{13}{16}$
48	$115\frac{7}{8}$	$125\frac{7}{16}$
49	$118\frac{5}{16}$	$128\frac{1}{16}$
50	$120\frac{11}{16}$	$130\frac{5}{8}$
51	$123\frac{1}{8}$	$133\frac{1}{4}$
52	$125\frac{9}{16}$	$135\frac{7}{8}$
53	$127\frac{15}{16}$	$138\frac{1}{2}$
54	$130\frac{3}{8}$	$141\frac{1}{8}$
55	$132\frac{3}{4}$	$143\frac{3}{4}$
56	$135\frac{3}{16}$	$146\frac{5}{16}$
57	$137\frac{5}{8}$	$148\frac{15}{16}$

Cálculos para desplazamientos a $22\frac{1}{2}^\circ$ (Cont.)

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
58	140	$151\frac{9}{16}$
59	$142\frac{7}{16}$	$154\frac{3}{16}$
60	$144\frac{7}{8}$	$156\frac{3}{4}$
61	$147\frac{1}{4}$	$159\frac{3}{8}$
62	$149\frac{11}{16}$	162
63	$152\frac{1}{8}$	$164\frac{5}{8}$
64	$154\frac{1}{2}$	$167\frac{1}{4}$
65	$156\frac{15}{16}$	$169\frac{7}{8}$

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
66	$159\frac{5}{16}$	$172\frac{7}{16}$
67	$161\frac{3}{4}$	$175\frac{1}{16}$
68	$164\frac{3}{16}$	$177\frac{11}{16}$
69	$166\frac{9}{16}$	$180\frac{5}{16}$
70	169	$182\frac{15}{16}$
71	$171\frac{3}{8}$	$185\frac{1}{2}$
72	$173\frac{13}{16}$	$188\frac{1}{8}$

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 30°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $23\frac{1}{4}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 23 \text{ pulgs.} = 46 \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{1}{4} \text{ pulgs.} = \frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } 23\frac{1}{4} \text{ pulgs.} = 46\frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 93 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 21 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 30°

S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
1/8	3/16	1/4
1/4	7/16	1/2
3/8	5/8	3/4
1/2	7/8	1
5/8	1 1/16	1 1/4
3/4	1 5/16	1 1/2
7/8	1 1/2	1 3/4
1	1 3/4	2
2	3 7/8	4
3	5 3/8	6
4	6 15/16	8
5	8 11/16	10
6	10 3/8	12
7	12 1/8	14
8	13 7/8	16
9	15 9/16	18
10	17 5/16	20
11	19 1/16	22
12	20 3/4	24
13	22 1/2	26
14	24 1/4	28
15	26	30
16	27 11/16	32
17	29 7/16	34
18	31 3/16	36
19	32 15/16	38
20	34 5/8	40
21	36 3/8	42
22	38 1/8	44
23	39 13/16	46
24	41 9/16	48
25	43 5/16	50

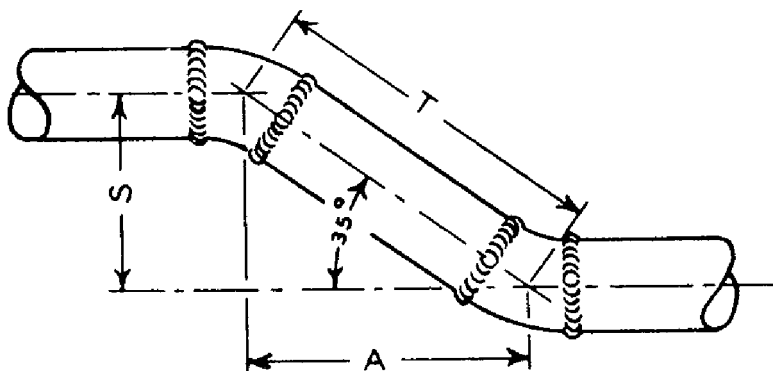
S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
26	45	52
27	46 3/4	54
28	48 1/2	56
29	50 1/4	58
30	51 15/16	60
31	53 11/16	62
32	55 7/16	64
33	57 3/16	66
34	58 7/8	68
35	60 5/8	70
36	62 3/8	72
37	64 1/8	74
38	65 13/16	76
39	67 9/16	78
40	69 1/4	80
41	71	82
42	72 3/4	84
43	74 1/2	86
44	76 3/16	88
45	77 15/16	90
46	79 11/16	92
47	81 3/8	94
48	83 1/8	96
49	84 7/8	98
50	86 5/8	100
51	88 5/16	102
52	90 1/16	104
53	91 13/16	106
54	93 1/2	108
55	95 1/4	110
56	97	112
57	98 3/4	114

Cálculos para desplazamientos a 30° (Cont.)

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
58	100 $\frac{7}{16}$	116
59	102 $\frac{3}{16}$	118
60	103 $\frac{15}{16}$	120
61	105 $\frac{5}{8}$	122
62	107 $\frac{3}{8}$	124
63	109 $\frac{1}{8}$	126
64	110 $\frac{7}{8}$	128
65	112 $\frac{9}{16}$	130

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
66	114 $\frac{5}{16}$	132
67	116 $\frac{1}{16}$	134
68	117 $\frac{3}{4}$	136
69	119 $\frac{1}{2}$	138
70	121 $\frac{1}{4}$	140
71	123	142
72	124 $\frac{11}{16}$	144

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 35°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $16\frac{5}{8}$ pulg

Solución:

T para 16 pulgs. = $27\frac{7}{8}$ pulgs.

T para $\frac{5}{8}$ pulgs. = $1\frac{1}{8}$ pulgs.

T para $23\frac{5}{8}$ pulgs. = 29 pulgs.

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 87 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 15 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 35°

<i>S</i> pulgs.	<i>A</i> pulgs.	<i>T</i> pulgs.
1/8	3/16	3/16
1/4	3/8	7/16
3/8	9/16	5/8
1/2	11/16	7/8
5/8	7/8	1 1/8
3/4	1 1/16	1 5/16
7/8	1 1/4	1 1/2
1	1 7/16	1 3/4
2	2 7/8	3 1/2
3	4 5/16	5 1/4
4	5 11/16	6 15/16
5	7 1/8	8 11/16
6	8 9/16	10 1/2
7	10	12 3/16
8	11 7/16	13 15/16
9	12 7/8	15 11/16
10	14 1/4	17 7/16
11	15 11/16	19 3/16
12	17 1/8	20 15/16
13	18 9/16	22 11/16
14	20	24 7/16
15	21 7/16	26 1/8
16	22 13/16	27 7/8
17	24 1/4	29 5/8
18	25 11/16	31 3/8
19	27 1/8	33 1/8
20	28 9/16	34 7/8
21	30	36 5/8
22	31 7/16	38 3/8
23	32 7/8	40 1/8
24	34 1/4	41 7/8
25	35 11/16	43 9/16

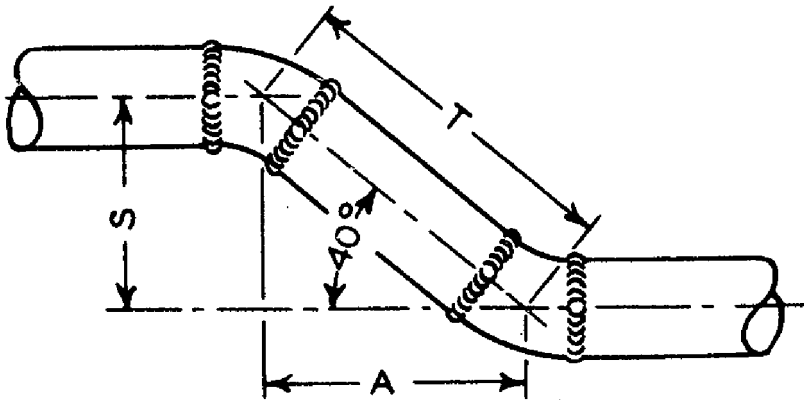
<i>S</i> pulgs.	<i>A</i> pulgs.	<i>T</i> pulgs.
26	37 1/8	45 5/16
27	38 9/16	47 1/16
28	40	48 13/16
29	41 7/16	50 9/16
30	42 13/16	52 5/16
31	44 1/4	54 1/16
32	45 11/16	55 3/4
33	47 1/8	57 1/2
34	48 9/16	59 1/4
35	50	61
36	51 7/16	62 3/4
37	52 13/16	64 1/2
38	54 1/4	66 1/4
39	55 11/16	68
40	57 1/8	69 3/4
41	58 9/16	71 1/2
42	60	73 1/4
43	61 7/16	74 15/16
44	62 13/16	76 11/16
45	64 1/4	78 7/16
46	65 11/16	80 3/16
47	67 1/8	81 15/16
48	68 9/16	83 11/16
49	70	85 7/16
50	71 3/8	87 3/16
51	72 13/16	88 15/16
52	74 1/4	90 11/16
53	75 11/16	92 3/8
54	77 1/8	94 1/8
55	78 9/16	95 7/8
56	80	97 5/8
57	81 3/8	99 3/8

Cálculos para desplazamientos a 35° (Cont.)

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
58	82 $\frac{7}{8}$	101 $\frac{1}{8}$
59	84 $\frac{1}{4}$	102 $\frac{7}{8}$
60	85 $\frac{11}{16}$	104 $\frac{5}{8}$
61	87 $\frac{1}{8}$	106 $\frac{3}{8}$
62	88 $\frac{1}{2}$	108 $\frac{1}{8}$
63	90	109 $\frac{13}{16}$
64	91 $\frac{3}{8}$	111 $\frac{9}{16}$
65	92 $\frac{13}{16}$	113 $\frac{5}{16}$

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
66	94 $\frac{1}{4}$	115 $\frac{1}{16}$
67	95 $\frac{11}{16}$	116 $\frac{13}{16}$
68	97 $\frac{1}{8}$	118 $\frac{9}{16}$
69	98 $\frac{9}{16}$	120 $\frac{5}{16}$
70	100	122
71	101 $\frac{3}{8}$	123 $\frac{3}{4}$
72	102 $\frac{7}{8}$	125 $\frac{1}{2}$

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 40°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $22 \frac{1}{4}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 22 \text{ pulgs.} = 26 \frac{3}{16} \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{1}{4} \text{ pulg.} = \frac{3}{8} \text{ pulg.}$$

$$T \text{ para } 22 \frac{1}{4} \text{ pulgs.} = 26 \frac{9}{16} \text{ pulgs.}$$

(TABLA)

(CALC)

34 1/4

3/8

34 1/2

Para alturas mayores de 72 pulgadas se suman las lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 97 pulgadas, se suman las lecturas de 72 pulgadas y 25 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 40°

S pulg.	A pulg.	T pulg.
1/8	1/8	3/16
1/4	5/16	3/8
3/8	7/16	9/16
1/2	5/8	3/4
5/8	3/4	1
3/4	7/8	1 3/16
7/8	1 1/16	1 3/8
1	1 3/16	1 9/16
2	2 3/8	3 1/8
3	3 9/16	4 11/16
4	4 3/4	6 1/4
5	5 15/16	7 3/4
6	7 1/8	9 5/16
7	8 5/16	10 7/8
8	9 1/2	12 7/16
9	10 3/4	14
10	11 15/16	15 9/16
11	13 1/8	17 1/8
12	14 5/16	18 11/16
13	15 1/2	20 1/4
14	16 11/16	21 3/4
15	17 7/8	23 5/16
16	19 1/8	24 7/8
17	20 1/4	26 7/16
18	21 7/16	28
19	22 5/8	29 9/16
20	23 13/16	31 1/8
21	25	32 11/16
22	26 3/16	34 1/4
23	27 7/16	35 3/4
24	28 5/8	37 5/16
25	29 13/16	38 7/8

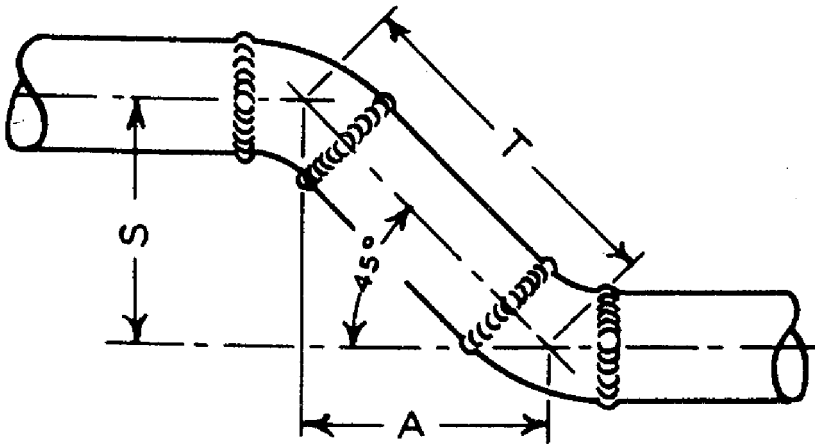
S pulg.	A pulg.	T pulg.
26	31	40 7/16
27	32 3/16	42
28	33 3/8	43 9/16
29	34 9/16	45 1/8
30	35 3/4	46 11/16
31	36 15/16	48 1/4
32	38 1/8	49 3/4
33	39 5/16	51 5/16
34	40 1/2	52 7/8
35	41 11/16	54 7/16
36	42 7/8	56
37	44 1/8	57 9/16
38	45 1/4	59 1/8
39	46 1/2	60 11/16
40	47 11/16	62 1/4
41	48 7/8	63 3/4
42	50 1/16	65 5/16
43	51 1/4	66 7/8
44	52 7/16	68 7/16
45	53 5/8	70
46	54 13/16	71 9/16
47	56	73 1/8
48	57 3/16	74 11/16
49	58 3/8	76 1/4
50	59 9/16	77 3/4
51	60 3/4	79 5/16
52	61 15/16	80 7/8
53	63 3/16	82 1/16
54	64 3/8	84
55	65 9/16	85 9/16
56	66 3/4	87 1/8
57	67 15/16	88 11/16

Cálculos para desplazamientos a 40° (Cont.)

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
58	69 $\frac{1}{8}$	90 $\frac{1}{4}$
59	70 $\frac{5}{16}$	91 $\frac{3}{4}$
60	71 $\frac{1}{2}$	93 $\frac{5}{16}$
61	72 $\frac{11}{16}$	94 $\frac{7}{8}$
62	73 $\frac{7}{8}$	96 $\frac{7}{16}$
63	75 $\frac{1}{16}$	98
64	76 $\frac{1}{4}$	99 $\frac{9}{16}$
65	77 $\frac{7}{16}$	101 $\frac{1}{8}$

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
66	78 $\frac{11}{16}$	102 $\frac{11}{16}$
67	79 $\frac{7}{8}$	104 $\frac{1}{4}$
68	81 $\frac{1}{16}$	105 $\frac{3}{4}$
69	82 $\frac{1}{4}$	107 $\frac{5}{16}$
70	83 $\frac{7}{16}$	108 $\frac{7}{8}$
71	84 $\frac{5}{8}$	110 $\frac{7}{16}$
72	85 $\frac{13}{16}$	112

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 45°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $29 \frac{3}{8}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 29 \text{ pulgs.} = 41 \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{3}{8} \text{ pulg.} = \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

$$T \text{ para } 29 \frac{3}{8} \text{ pulgs.} = 41 \frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 87 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 15 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 45°

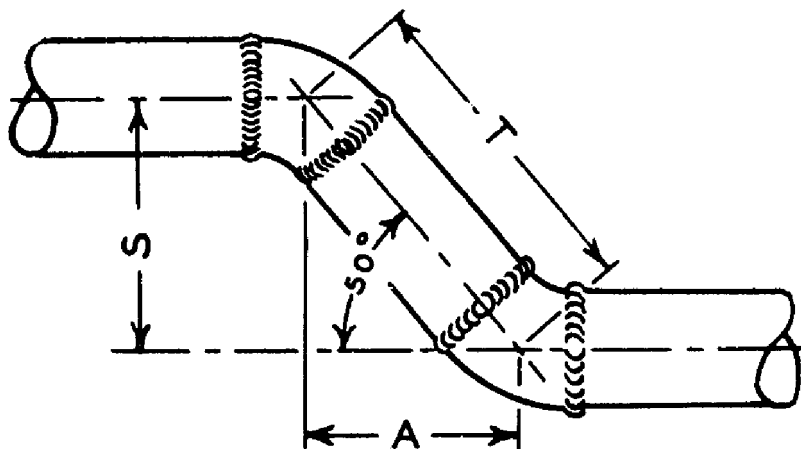
<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
1/8	1/8	3/16
1/4	1/4	3/8
3/8	3/8	1/2
1/2	1/2	11/16
5/8	5/8	7/8
3/4	3/4	1 1/16
7/8	7/8	1 1/4
1	1	1 7/16
2	2	2 3/16
3	3	4 1/4
4	4	5 11/16
5	5	7 1/16
6	6	8 1/2
7	7	9 7/8
8	8	11 5/16
9	9	12 3/4
10	10	14 1/8
11	11	15 9/16
12	12	17
13	13	18 3/8
14	14	19 13/16
15	15	21 3/16
16	16	22 5/8
17	17	24 1/16
18	18	25 7/16
19	19	26 7/8
20	20	28 1/4
21	21	29 11/16
22	22	31 1/8
23	23	32 1/2
24	24	33 15/16
25	25	35 3/8

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
26	26	36 3/4
27	27	38 3/16
28	28	39 5/8
29	29	41
30	30	42 7/16
31	31	43 13/16
32	32	45 1/4
33	33	46 11/16
34	34	48 1/8
35	35	49 1/2
36	36	50 15/16
37	37	52 5/16
38	38	53 3/4
39	39	55 1/8
40	40	56 9/16
41	41	58
42	42	59 3/8
43	43	60 13/16
44	44	62 1/4
45	45	63 5/8
46	46	65 1/16
47	47	66 7/16
48	48	67 7/8
49	49	69 5/16
50	50	70 11/16
51	51	72 1/8
52	52	73 9/16
53	53	74 15/16
54	54	76 3/8
55	55	77 3/4
56	56	79 3/16
57	57	80 5/8

Cálculos para desplazamientos a 40° (Cont.)

<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>	<i>S</i> <i>pulg.</i>	<i>A</i> <i>pulg.</i>	<i>T</i> <i>pulg.</i>
58	58	82	66	66	$93\frac{5}{16}$
59	59	$83\frac{7}{16}$	67	67	$94\frac{3}{4}$
60	60	$84\frac{7}{8}$	68	68	$96\frac{3}{16}$
61	61	$86\frac{1}{4}$	69	69	$97\frac{9}{16}$
62	62	$87\frac{11}{16}$	70	70	99
63	63	$89\frac{1}{8}$	71	71	$100\frac{7}{16}$
64	64	$90\frac{1}{2}$	72	72	$101\frac{13}{16}$
65	65	$91\frac{15}{16}$			

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 50°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo.

Hállese el recorrido para una altura de $23 \frac{3}{4}$ pulg.

Solución:

T para 23 pulgs. = 30 pulgs.

T para $\frac{3}{4}$ pulg. = 1 pulg.

T para $23\frac{3}{4}$ pulgs. = 31 pulgs.

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 79 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 7 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 50°

S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
1/8	1/8	3/16
1/4	3/16	5/16
3/8	5/16	1/2
1/2	7/16	5/8
5/8	1/2	13/16
3/4	5/8	1
7/8	3/4	1 1/8
1	13/16	1 5/16
2	1 11/16	2 5/8
3	2 1/2	3 15/16
4	3 3/8	5 1/4
5	4 3/16	6 1/2
6	5	7 13/16
7	5 7/8	9 1/8
8	6 11/16	10 7/16
9	7 9/16	11 3/4
10	8 3/8	13 1/16
11	9 1/4	14 3/8
12	10 1/16	15 11/16
13	10 15/16	17
14	11 3/4	18 1/4
15	12 9/16	19 9/16
16	13 7/16	20 7/8
17	14 1/4	22 3/16
18	15 1/8	23 1/2
19	15 15/16	24 13/16
20	16 3/4	26 1/8
21	17 5/8	27 7/16
22	18 1/2	28 3/4
23	19 1/4	30
24	20 1/8	31 5/16
25	21	32 5/8

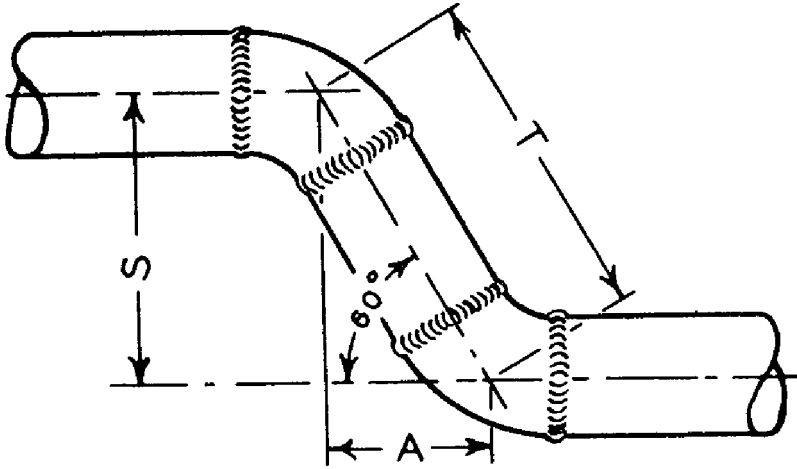
S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
26	21 13/16	33 15/16
27	22 5/8	35 1/4
28	23 1/2	36 9/16
29	24 5/16	37 7/8
30	25 3/16	39 3/16
31	26	40 7/16
32	26 7/8	41 3/4
33	27 11/16	43 1/16
34	28 1/2	44 3/8
35	29 3/8	45 11/16
36	30 3/16	47
37	31 1/16	48 5/16
38	31 7/8	49 5/8
39	32 3/4	50 15/16
40	33 9/16	52 3/16
41	34 3/8	53 9/16
42	35 1/4	54 13/16
43	36 1/16	56 1/8
44	36 15/16	57 7/16
45	37 3/4	58 3/4
46	38 5/8	60 1/16
47	39 7/16	61 3/8
48	40 1/4	62 11/16
49	41 1/8	63 15/16
50	41 15/16	65 1/4
51	42 7/8	66 9/16
52	43 5/8	67 7/8
53	44 1/2	69 3/16
54	45 5/16	70 1/2
55	46 1/8	71 13/16
56	47	73 1/8
57	47 13/16	74 7/16

Cálculos para desplazamientos a 50° (Cont.)

S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
58	$48\frac{11}{16}$	$75\frac{11}{16}$
59	$49\frac{1}{2}$	77
60	$50\frac{3}{8}$	$78\frac{5}{16}$
61	$51\frac{3}{16}$	$79\frac{5}{8}$
62	52	$80\frac{15}{16}$
63	$52\frac{7}{8}$	$82\frac{1}{4}$
64	$53\frac{11}{16}$	$83\frac{9}{16}$
65	$54\frac{9}{16}$	$84\frac{7}{8}$

S pulgs.	A pulgs.	T pulgs.
66	$55\frac{3}{8}$	$86\frac{1}{8}$
67	$56\frac{1}{4}$	$87\frac{7}{16}$
68	$57\frac{1}{16}$	$88\frac{3}{4}$
69	$57\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{16}$
70	$58\frac{3}{4}$	$91\frac{3}{8}$
71	$59\frac{9}{16}$	$92\frac{11}{16}$
72	$60\frac{7}{16}$	94

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 60°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $37 \frac{5}{8}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 37 \text{ pulgs.} = 42 \frac{3}{4} \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{5}{8} \text{ pulg.} = \frac{3}{4} \text{ pulg.}$$

$$T \text{ para } 37 \frac{5}{8} \text{ pulgs.} = 43 \frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 96 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 24 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 60°

S pulg.	A pulg.	T pulg.
1/8	1/16	1/8
1/4	1/8	5/16
3/8	3/16	7/16
1/2	5/16	9/16
5/8	3/8	3/4
3/4	7/16	7/8
7/8	1/2	1
1	9/16	1 1/8
2	1 1/8	2 5/16
3	1 3/4	3 7/16
4	2 1/8	4 5/8
5	2 7/8	5 3/4
6	3 1/2	6 15/16
7	4 1/8	8 1/16
8	4 5/8	9 1/4
9	5 1/8	10 3/8
10	5 3/4	11 9/16
11	6 3/8	12 11/16
12	6 15/16	13 7/8
13	7 1/2	15
14	8 1/8	16 3/16
15	8 5/8	17 5/16
16	9 1/4	18 1/2
17	9 13/16	19 5/8
18	10 3/8	20 3/4
19	10 15/16	21 15/16
20	11 9/16	23 1/8
21	12 1/8	24 1/4
22	12 11/16	25 3/8
23	13 1/4	26 9/16
24	13 7/8	27 11/16
25	14 1/8	28 7/8

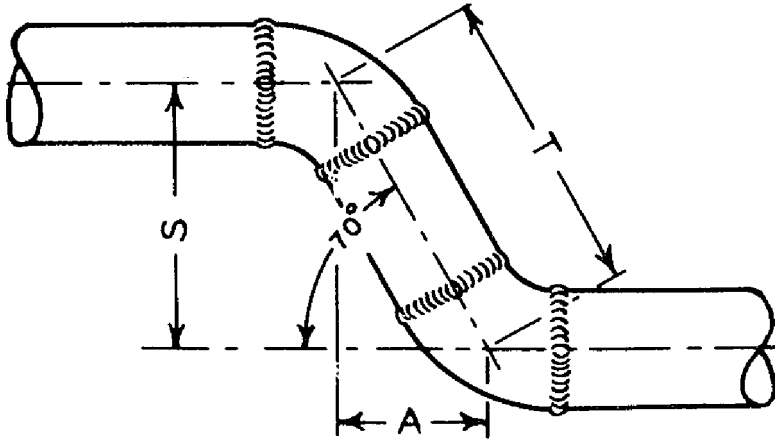
S pulg.	A pulg.	T pulg.
26	15	30
27	15 9/16	31 3/16
28	16 3/16	32 5/16
29	16 3/4	33 1/2
30	17 5/16	34 5/8
31	17 7/8	35 13/16
32	18 1/2	36 15/16
33	19 1/16	38 1/8
34	19 5/8	39 1/4
35	20 3/16	40 7/16
36	20 13/16	41 9/16
37	21 3/8	42 3/4
38	21 15/16	43 7/8
39	22 1/2	45
40	23 1/8	46 3/16
41	23 11/16	47 5/16
42	24 1/4	48 1/2
43	24 13/16	49 5/8
44	25 3/8	50 13/16
45	26	51 15/16
46	26 9/16	53 1/8
47	27 1/8	54 1/4
48	27 11/16	55 7/16
49	28 5/16	56 9/16
50	28 7/8	57 3/4
51	29 7/16	58 7/8
52	30	60 1/16
53	30 5/8	61 3/16
54	31 3/16	62 3/8
55	31 3/4	63 1/2
56	32 3/16	64 11/16
57	32 15/16	65 13/16

Cálculos para desplazamientos a 60° (Cont.)

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
58	33½	67
59	34⅛	68⅛
60	34⅝	69¼
61	35⅜	70⅞
62	35⅓	71⅞
63	36⅜	72¾
64	36⅝	73⅞
65	37½	75⅞

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
66	38⅛	76⅜
67	38⅓	77⅞
68	39¼	78½
69	39⅓	79⅞
70	40⅞	80⅓
71	41	82
72	41⅞	83⅞

DESPLAZAMIENTOS CALCULADOS A 70°



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

Si se conoce el valor de S , A o T , los otros dos valores se hallarán en la tabla adjunta.

Si se trabaja con fracciones, se deberá añadir la lectura de la fracción a la lectura del número entero.

Ejemplo:

Hállese el recorrido para una altura de $31 \frac{1}{4}$ pulg.

Solución:

$$T \text{ para } 31 \text{ pulgs.} = 33 \text{ pulgs.}$$

$$T \text{ para } \frac{1}{4} \text{ pulg.} = \frac{1}{4} \text{ pulg.}$$

$$T \text{ para } 31 \frac{1}{4} \text{ pulgs.} = 33 \frac{1}{4} \text{ pulgs.}$$

Para alturas mayores de 72 pulgadas, se suman las dos lecturas. Por ejemplo, si la altura del desplazamiento es de 88 pulgadas, se suman las lecturas para 72 pulgadas y 16 pulgadas.

Cálculos para desplazamientos a 70°

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
1/8	1/16	1/8
1/4	1/16	1/4
3/8	1/8	3/8
1/2	3/16	9/16
5/8	1/4	11/16
3/4	1/4	13/16
7/8	5/16	15/16
1	3/8	1 1/16
2	3/4	2 1/8
3	1 1/8	3 3/8
4	1 7/16	4 1/4
5	1 13/16	5 5/16
6	2 3/16	6 3/8
7	2 9/16	7 7/16
8	2 15/16	8 1/2
9	3 1/4	9 9/16
10	3 5/8	10 5/8
11	4	11 11/16
12	4 3/8	12 3/4
13	4 3/4	13 13/16
14	5 1/8	14 7/8
15	5 7/16	15 15/16
16	5 13/16	17
17	6 3/16	18 1/16
18	6 9/16	19 1/8
19	6 15/16	20 3/16
20	7 1/4	21 1/4
21	7 5/8	22 3/8
22	8	23 7/16
23	8 3/8	24 1/2
24	8 3/4	25 9/16
25	9 1/8	26 5/8

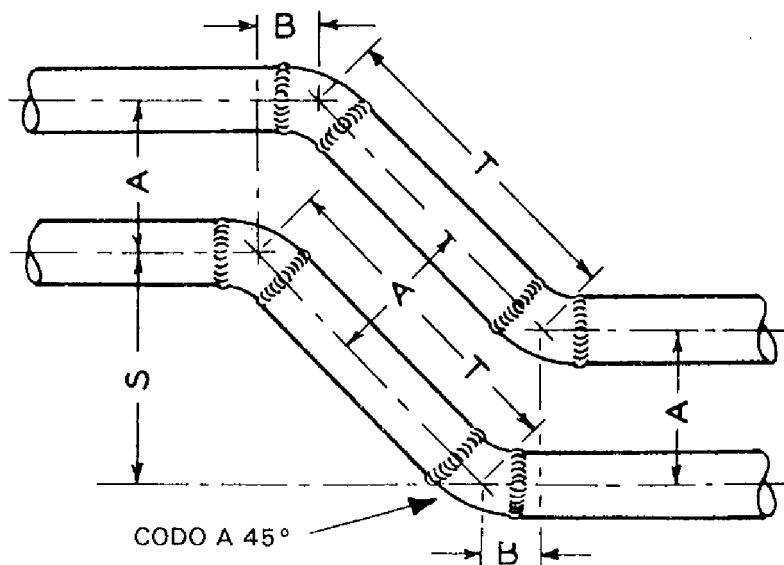
<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
26	9 7/16	27 11/16
27	9 13/16	28 3/4
28	10 3/16	29 13/16
29	10 9/16	30 7/8
30	10 15/16	31 15/16
31	11 1/4	33
32	11 5/8	34 1/16
33	12	35 1/8
34	12 3/8	36 3/16
35	12 3/4	37 1/4
36	13 1/8	38 5/16
37	13 7/16	39 3/8
38	13 13/16	40 7/16
39	14 3/16	41 1/2
40	14 9/16	42 9/16
41	14 15/16	43 5/8
42	15 5/16	44 11/16
43	15 5/8	45 3/4
44	16	46 13/16
45	16 3/8	47 7/8
46	16 3/4	48 15/16
47	17 1/8	50
48	17 1/2	51 1/16
49	17 13/16	52 1/8
50	18 3/16	53 3/16
51	18 9/16	54 1/4
52	18 15/16	55 5/16
53	19 5/16	56 3/8
54	19 5/8	57 7/16
55	20	58 1/2
56	20 3/8	59 9/16
57	20 3/4	60 5/8

Cálculos para desplazamientos a 70° (Cont.)

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
58	21 $\frac{1}{8}$	61 $\frac{11}{16}$
59	21 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{3}{4}$
60	21 $\frac{13}{16}$	63 $\frac{13}{16}$
61	22 $\frac{3}{16}$	64 $\frac{7}{8}$
62	22 $\frac{9}{16}$	65 $\frac{15}{16}$
63	22 $\frac{13}{16}$	67
64	23 $\frac{5}{16}$	68 $\frac{1}{8}$
65	23 $\frac{11}{16}$	69 $\frac{3}{16}$

<i>S</i> pulg.	<i>A</i> pulg.	<i>T</i> pulg.
66	24	70 $\frac{1}{4}$
67	24 $\frac{3}{8}$	71 $\frac{5}{16}$
68	24 $\frac{3}{4}$	72 $\frac{3}{8}$
69	25 $\frac{1}{8}$	73 $\frac{7}{16}$
70	25 $\frac{1}{2}$	74 $\frac{1}{2}$
71	25 $\frac{13}{16}$	75 $\frac{9}{16}$
72	26 $\frac{1}{4}$	76 $\frac{5}{8}$

DESPLAZAMIENTOS PARALELOS A 45°



- A** = Separación—medida de centro a centro.
B = Cantidad—una tubería es más larga que la otra, para mantener igual la separación en todo momento.
S = Altura
T = Recorrido (véase "Desplazamientos calculados a 45°" para resolver el recorrido). Los dos tubos tendrán el mismo recorrido.

Instrucciones:

Hállese la dimensión de la separación en la columna A. La dimensión *B* se hallará en el lugar correspondiente en la columna *B*.

Ejemplo:

Dos tubos tienen una separación de 27¼ pulgs. Hállese el recorrido de *B*.

Solución:

$$\begin{array}{r}
 B \text{ para } 27 \text{ pulgs.} = 11\frac{3}{16} \text{ pulgs. (Véase la Tabla)} \\
 B \text{ para } \frac{1}{4} \text{ pulg.} = \frac{1}{8} \text{ pulg.} \\
 \hline
 B \text{ para } 27\frac{1}{4} \text{ pulgs.} = 11\frac{5}{16} \text{ pulgs.}
 \end{array}$$

Cálculos para desplazamientos paralelos a 45°

A pulgs.	B pulgs.
1/8	1/16
1/4	1/8
3/8	5/32
1/2	7/32
5/8	1/4
3/4	5/16
7/8	3/8
1	7/16
2	13/16
3	1 1/4
4	1 5/8
5	2 1/16
6	2 1/2
7	2 7/8
8	3 5/16
9	3 3/4
10	4 1/8
11	4 9/16
12	5
13	5 3/8
14	5 13/16
15	6 3/16
16	6 5/8
17	7 1/16
18	7 7/16
19	7 7/8
20	8 5/16
21	8 11/16
22	9 1/8
23	9 1/2
24	9 15/16
25	10 3/8

A pulgs.	B pulgs.
26	10 3/4
27	11 3/16
28	11 5/8
29	12
30	12 7/16
31	12 13/16
32	13 1/4
33	13 11/16
34	14 1/8
35	14 1/2
36	14 7/8
37	15 5/16
38	15 3/4
39	16 1/8
40	16 9/16
41	17
42	17 3/8
43	17 13/16
44	18 1/4
45	18 5/8
46	19 1/16
47	19 7/16
48	19 7/8
49	20 5/16
50	20 11/16
51	21 1/8
52	21 9/16
53	21 15/16
54	22 3/8
55	22 13/16
56	23 3/16
57	23 5/8

A pulgs.	B pulgs.
58	24
59	24 7/16
60	24 7/8
61	25 1/4
62	25 13/16
63	26 1/8
64	26 1/2
65	26 15/16
66	27 5/16
67	27 3/4
68	28 3/16
69	28 9/16
70	29
71	29 7/16
72	29 13/16
73	30 1/4
74	30 5/8
75	31 1/16
76	31 1/2
77	31 7/8
78	32 5/16
79	32 3/4
80	33 1/8
81	33 9/16
82	33 15/16
83	34 3/8
84	34 13/16
85	35 3/16
86	35 5/8
87	36 1/16
88	36 7/16
89	36 7/8

Cálculos para desplazamientos paralelos a 45° (Cont.)

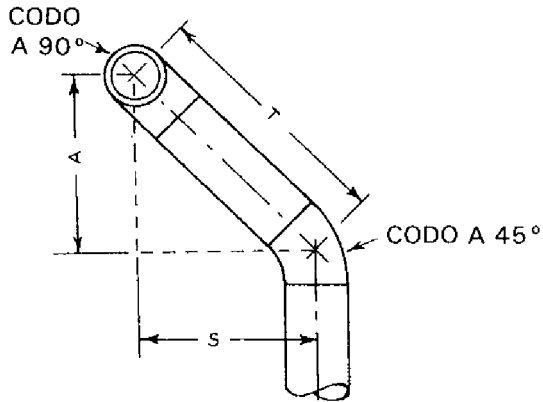
A pulg.	B pulg.
90	37 $\frac{1}{4}$
91	37 $\frac{11}{16}$
92	38 $\frac{1}{8}$
93	38 $\frac{1}{2}$
94	38 $\frac{15}{16}$

A pulg.	B pulg.
95	39 $\frac{3}{8}$
96	39 $\frac{3}{4}$
97	40 $\frac{3}{16}$
98	40 $\frac{9}{16}$
99	41

A pulg.	B pulg.
100	41 $\frac{7}{16}$
101	41 $\frac{13}{16}$
102	42 $\frac{1}{4}$
103	42 $\frac{5}{8}$
104	43 $\frac{1}{16}$

DESPLAZAMIENTOS A 45° CON GIRO

A = Proyección
S = Altura
T = Recorrido

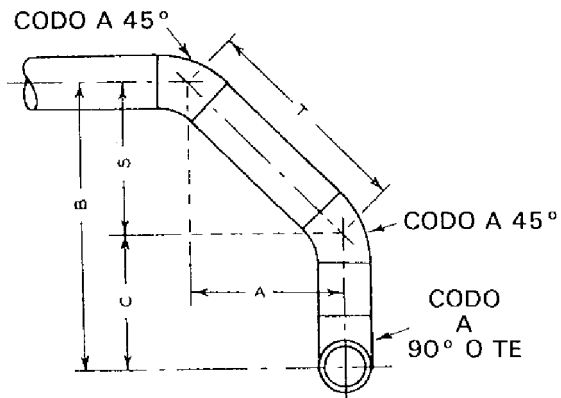


Fórmula

$$A = S$$

$$T = S \times 1.414$$

A = Proyección
S = Altura
T = Recorrido



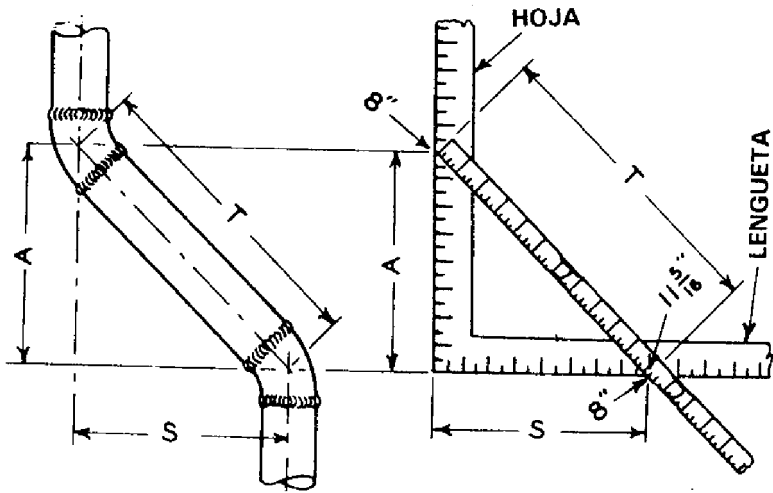
Fórmula

$$A = S$$

$$C = B - S$$

$$T = S \times 1.414$$

DETERMINACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS A 45° CON UNA ESCUADRA METÁLICA



A = Proyección

S = Altura

T = Recorrido

Instrucciones:

En los desplazamientos a 45°, la altura y la proyección son iguales.

Se coloca una regla sobre la escuadra, alineando la regla con la dimensión de la altura, tanto en la hoja como en la lengüeta de la escuadra. La lectura de la regla será el recorrido T .

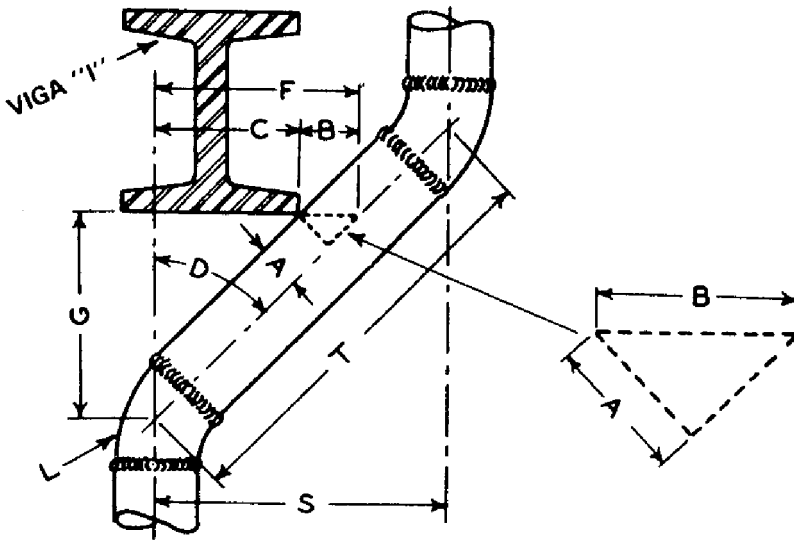
Ejemplo:

Hállese el recorrido para un desplazamiento de 8 pulgadas.

Solución:

Se alinea la regla con las marcas de 8 pulgadas en la hoja y en la lengüeta, como se indica. La lectura del recorrido en la regla será de $11\frac{5}{16}$ pulgadas.

PUNTO INICIAL DE UN DESPLAZAMIENTO CON EL TUBO TOCANDO UNA VIGA



El centro del accesorio se sitúa de tal manera que el tubo desplazado toque a la viga.

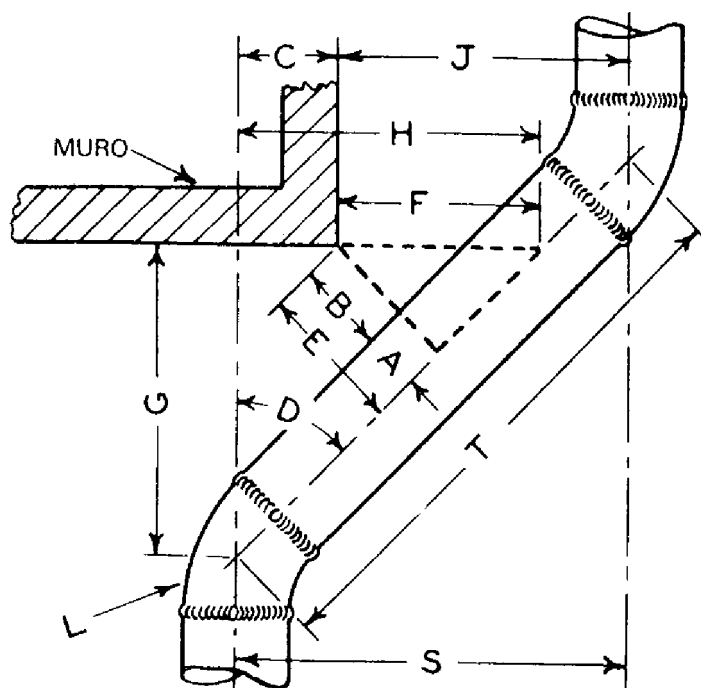
- A = La mitad del D.E. del tubo
- B = $A \times R$
- D = Ángulo del accesorio
- F = $B + C$
- G = $F \times P$

- K = Constante de la tabla
- P = Constante de la tabla
- R = Constante de la tabla
- S = Altura
- T = $S \times K$

Constantes

D	R	P	K
$22\frac{1}{2}^\circ$	1.0824	2.4142	2.6131
30°	1.1547	1.7320	2.0000
45°	1.4142	1.0000	1.4142
60°	2.0000	.57735	1.1547

PUNTO INICIAL DE UN DESPLAZAMIENTO ALREDEDOR DE LA ESQUINA DE UN MURO



El centro del accesorio *L* se sitúa de tal manera que el tubo desplazado esté a una distancia fija, *B*, de la esquina del muro.

Constantes

<i>D</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
$22\frac{1}{2}^{\circ}$	1.0824	2.4142	2.6131
30°	1.1547	1.7320	2.0000
45°	1.4142	1.0000	1.4142
60°	2.0000	.57735	1.1547

Punto inicial de un desplazamiento alrededor de la esquina de un muro (Cont.)

A = La mitad del D.E. del tubo

B = Distancia de la esquina al borde del tubo

C = Centro del tubo a la cara del muro

D = Ángulo del accesorio

E = A + B

F = E × R

G = H × P

H = C + F

J = De la cara del muro al centro del tubo

K = Constante de la tabla

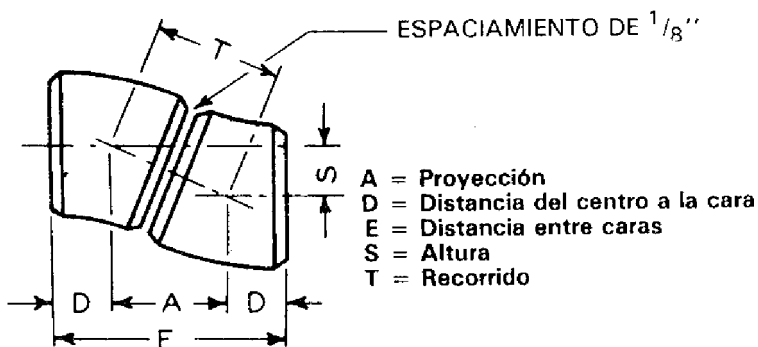
P = Constante de la tabla

R = Constante de la tabla

S = Altura = C + J

T = S × K

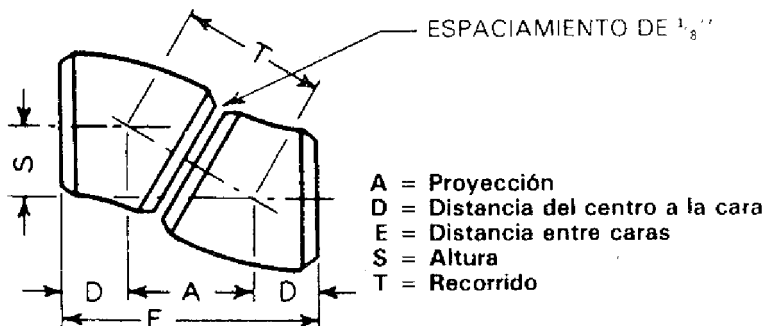
DESPLAZAMIENTOS CON CODOS SOLDABLES A 22 1/2°



**Cálculos de proyección, altura y recorrido para dos codos
soldables a 22 1/2°, usados juntos**

Tamaño nominal del tubo	S pulgadas	T pulgadas	A pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
3/4	3/16	9/16	1/2	15/16	7/32
1	1/4	3/4	11/16	15/16	5/16
1 1/4	5/16	7/8	13/16	19/16	3/8
1 1/2	3/8	1	15/16	113/16	7/16
2	1/2	15/16	13/16	23/8	19/32
2 1/2	5/8	15/8	1 1/2	3	3/4
3	3/4	1 15/16	1 13/16	35/8	29/32
3 1/2	13/16	23/16	2	41/16	1 1/32
4	15/16	2 1/2	25/16	411/16	1 3/16
5	13/8	3 3/8	27/8	57/8	1 1/2
6	17/16	3 11/16	37/16	7	1 25/32
8	17/8	47/8	4 1/2	9 1/4	2 3/8
10	23/8	6 1/8	5 11/16	11 11/16	3
12	2 13/16	75/16	6 3/4	13 15/16	3 10/32
14	3 1/4	8 1/2	77/8	16 1/4	4 3/16
16	3 11/16	9 11/16	8 15/16	18 1/2	4 25/32
18	4 3/16	10 7/8	10 1/16	20 13/16	5 3/8
20	4 5/8	12 1/16	11 3/16	23 1/8	5 31/32
24	5 1/2	14 7/16	13 5/16	27 5/8	7 5/32

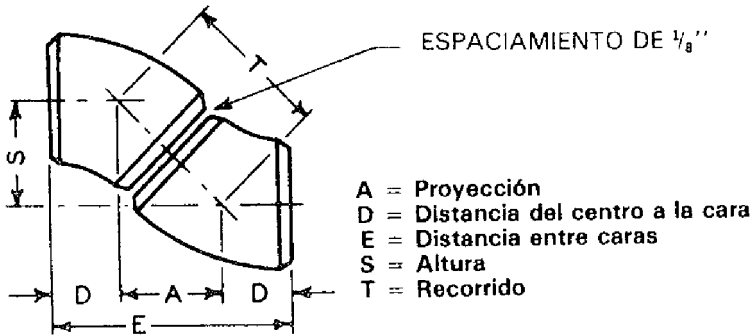
DESPLAZAMIENTOS CON CODOS SOLDABLES A 30°



**Cálculo de proyección, altura y recorrido para dos codos
soldables a 30°, usados juntos**

Tamaño nominal del tubo	S pulgadas	T pulgadas	A pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$
1	$\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{13}{32}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{9}{16}$	$1\frac{1}{8}$	1	2	$\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{16}$	$1\frac{19}{32}$
2	$\frac{7}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{8}$	$1\frac{13}{16}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$	$2\frac{1}{8}$	$1\frac{13}{16}$	$3\frac{13}{16}$	1
3	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{0}{16}$	$2\frac{3}{16}$	$4\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{15}{16}$	$2\frac{0}{16}$	$5\frac{3}{8}$	$1\frac{13}{32}$
4	$1\frac{11}{16}$	$3\frac{3}{8}$	$2\frac{15}{16}$	$6\frac{3}{16}$	$1\frac{5}{8}$
5	$2\frac{1}{16}$	$4\frac{1}{8}$	$3\frac{0}{16}$	$7\frac{9}{16}$	2
6	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{15}{16}$	$4\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{16}$	$2\frac{13}{32}$
8	$3\frac{5}{16}$	$6\frac{9}{16}$	$5\frac{11}{16}$	$12\frac{1}{8}$	$3\frac{7}{32}$
10	$4\frac{1}{8}$	$8\frac{7}{16}$	$7\frac{1}{8}$	$15\frac{3}{16}$	$4\frac{1}{32}$
12	$4\frac{7}{8}$	$9\frac{3}{4}$	$8\frac{7}{16}$	$18\frac{1}{16}$	$4\frac{13}{16}$
14	$5\frac{11}{16}$	$11\frac{3}{8}$	$9\frac{7}{8}$	$21\frac{1}{8}$	$5\frac{5}{8}$
16	$6\frac{1}{2}$	13	$11\frac{3}{4}$	$24\frac{1}{8}$	$6\frac{7}{16}$
18	$7\frac{5}{16}$	$14\frac{5}{8}$	$12\frac{11}{16}$	$27\frac{3}{16}$	$7\frac{1}{4}$
20	$8\frac{1}{8}$	$16\frac{3}{16}$	14	$30\frac{1}{16}$	$8\frac{1}{32}$
24	$9\frac{3}{4}$	$19\frac{7}{16}$	$16\frac{13}{16}$	$36\frac{1}{8}$	$9\frac{21}{32}$

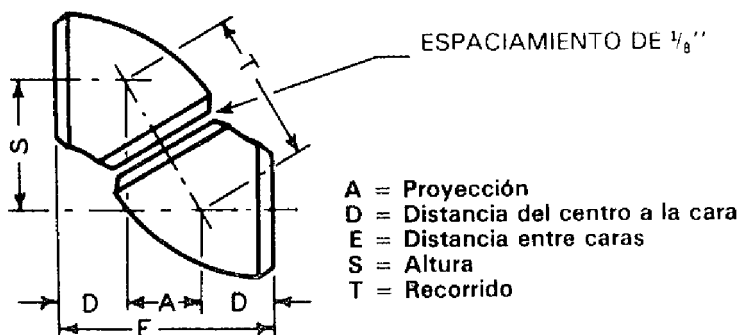
DESPLAZAMIENTOS CON CODOS SOLDABLES A 45°



Cálculos de proyección, altura y recorrido para dos codos soldables

Tamaño nominal del tubo	<i>S</i> pulgadas	<i>T</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>E</i> pulgadas	<i>D</i> pulgadas
3/4	3/4	1	3/4	1 5/8	7/16
1	1 5/16	1 7/8	1 5/16	3 1/16	7/8
1 1/4	1 1/2	2 1/8	1 1/2	3 1/2	1
1 1/2	1 11/16	2 3/8	1 11/16	3 15/16	1 1/8
2	2	2 7/8	2	4 3/4	1 3/8
2 1/2	2 9/16	3 5/8	2 9/16	6 1/16	1 3/4
3	2 15/16	4 1/8	2 15/16	6 15/16	2
3 1/2	3 1/4	4 5/8	3 1/4	7 3/4	2 1/4
4	3 5/8	5 1/8	3 5/8	8 5/8	2 1/2
5	4 1/2	6 3/8	4 1/2	10 3/4	3 1/8
6	5 3/8	7 5/8	5 3/8	12 7/8	3 3/4
8	7 3/16	10 1/8	7 3/16	17 3/16	5
10	8 15/16	12 5/8	8 15/16	21 7/16	6 1/4
12	10 11/16	15 1/8	10 11/16	25 11/16	7 1/2
14	12 7/16	17 5/8	12 7/16	29 15/16	8 3/4
16	14 1/4	20 3/8	14 1/4	34 1/4	10
18	16	22 5/8	16	38 1/2	11 1/4
20	17 3/4	25 3/8	17 3/4	42 3/4	12 1/2
24	21 5/16	30 3/8	21 5/16	51 5/16	15

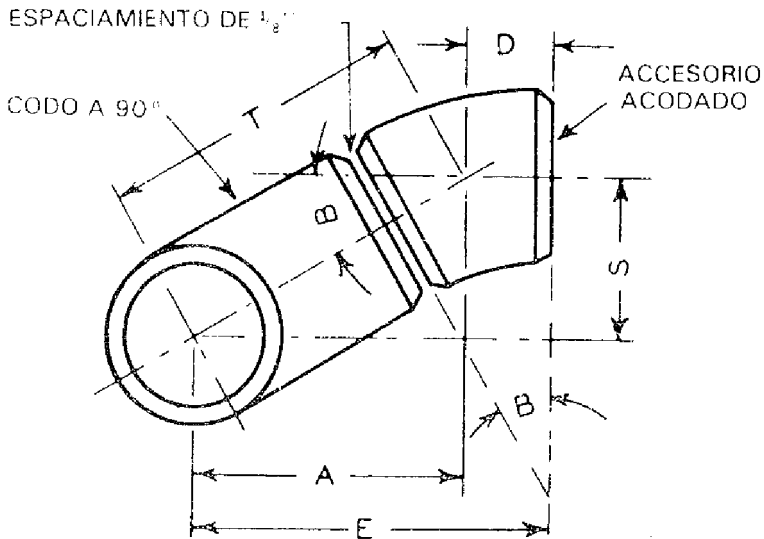
DESPLAZAMIENTOS CON CODOS SOLDABLES A 60°



**Cálculos de proyección, altura y recorrido para dos codos
soldables a 60°, usados juntos**

Tamaño nominal del tubo	<i>S</i> pulgadas	<i>T</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>E</i> pulgadas	<i>D</i> pulgadas
$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{16}$	$\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{1}{32}$
1	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$\frac{7}{8}$
$1\frac{1}{4}$	2	$2\frac{5}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$3\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{32}$
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{8}$	4	$1\frac{5}{16}$
2	$3\frac{1}{8}$	$3\frac{5}{8}$	$1\frac{13}{16}$	$5\frac{5}{16}$	$1\frac{3}{4}$
$2\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	$4\frac{7}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{9}{16}$	$2\frac{5}{32}$
3	$4\frac{5}{8}$	$5\frac{5}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$7\frac{7}{8}$	$2\frac{19}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{8}$	$6\frac{3}{16}$	$3\frac{1}{8}$	$9\frac{3}{16}$	$3\frac{1}{32}$
4	$6\frac{1}{8}$	$7\frac{1}{16}$	$3\frac{9}{16}$	$10\frac{1}{2}$	$3\frac{15}{32}$
5	$7\frac{5}{8}$	$8\frac{13}{16}$	$4\frac{7}{16}$	$13\frac{1}{8}$	$4\frac{11}{32}$
6	$9\frac{1}{8}$	$10\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$15\frac{5}{8}$	$5\frac{3}{16}$
8	$12\frac{1}{8}$	14	7	$20\frac{7}{8}$	$6\frac{15}{16}$
10	$15\frac{1}{8}$	$17\frac{7}{16}$	$8\frac{3}{4}$	$26\frac{1}{16}$	$8\frac{21}{32}$
12	$18\frac{1}{8}$	$20\frac{15}{16}$	$10\frac{1}{2}$	$31\frac{5}{16}$	$10\frac{13}{32}$
14	$21\frac{1}{8}$	$24\frac{3}{8}$	$12\frac{3}{16}$	$36\frac{7}{16}$	$12\frac{1}{8}$
16	$24\frac{1}{8}$	$27\frac{7}{8}$	$13\frac{15}{16}$	$41\frac{11}{16}$	$13\frac{7}{8}$
18	$27\frac{1}{8}$	$31\frac{9}{16}$	$15\frac{11}{16}$	$46\frac{7}{8}$	$15\frac{19}{32}$
20	$30\frac{1}{16}$	$34\frac{3}{4}$	$17\frac{3}{8}$	52	$17\frac{5}{16}$
24	$36\frac{1}{8}$	$41\frac{11}{16}$	$20\frac{7}{8}$	$62\frac{7}{16}$	$20\frac{25}{32}$

DESPLAZAMIENTOS A 90° CON CODOS SOLDABLES MENORES DE 90°



- | | |
|--|------------------------------------|
| A = Proyección | E = Distancia del centro a la cara |
| B = Ángulo de desplazamiento | S = Altura |
| C = Distancia del centro a la cara del accesorio acodado | T = Recorrido |

Véase la tabla de "Fabricación de codos con cualquier ángulo a partir de codos soldables de radio largo, a 90°" (pág. 52), para trazar el ángulo requerido para el accesorio acodado.

En las siguientes tablas se dan las dimensiones para A, S, F, E y D cuando se usan juntos un codo soldable a 90° y un accesorio acodado de diversos ángulos.

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 20°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
3/4	1 3/8	1/2	1 7/16	1 0/16	3/16
1	1 3/4	5/8	1 7/8	2	1/4
1 1/4	2 5/16	13/16	2 5/16	2 9/16	3/8
1 1/2	2 0/16	15/16	2 3/4	3	7/16
2	3 7/16	1 1/4	3 5/8	4	9/16
2 1/2	4 1/4	1 9/16	4 1/2	4 15/16	1 1/16
3	5 1/16	1 13/16	5 3/8	5 7/8	13/16
3 1/2	5 15/16	2 3/16	6 5/16	6 7/8	15/16
4	6 3/4	2 7/16	7 3/16	7 13/16	1 1/16
5	8 3/8	3 1/16	8 15/16	9 11/16	1 5/16
6	10 1/4	3 5/8	10 11/16	11 11/16	1 5/8
8	13 3/8	4 7/8	14 1/4	15 1/2	2 1/8
10	16 11/16	5 7/8	17 3/4	19 3/8	2 11/16
12	20	7 5/16	21 5/16	23 3/16	3 3/16
14	23 5/16	8 1/2	24 13/16	27	3 11/16
16	26 5/8	9 11/16	28 5/16	30 7/8	4 1/4
18	29 15/16	10 7/8	31 7/8	34 11/16	4 3/4
20	33 1/4	12 1/8	35 3/8	39 9/16	5 5/16
24	40 1/4	14 5/8	42 13/16	46 15/16	6 11/16

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 22 1/2°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
3/4	15/16	9/16	17/16	19/16	1/4
1	113/16	3/4	115/16	21/8	5/16
1 1/4	23/16	15/16	23/8	29/16	3/8
1 1/2	25/8	11/16	213/16	31/16	7/16
2	37/16	17/16	311/16	41/16	5/8
2 1/2	41/4	13/4	45/8	5	3/4
3	51/16	21/8	51/2	6	15/16
3 1/2	57/8	27/16	63/8	615/16	11/16
4	63/4	213/16	75/16	715/16	13/16
5	87/16	31/2	91/8	915/16	11/2
6	101/16	43/16	107/8	117/8	113/16
8	133/8	59/16	141/2	153/4	23/8
10	163/4	615/16	181/8	193/4	3
12	201/16	85/16	2111/16	2311/16	35/8
14	233/8	911/16	255/16	279/16	43/16
16	2611/16	111/16	287/8	311/2	413/16
18	30	127/16	321/2	353/8	53/8
20	335/16	1313/16	361/16	395/16	6
24	3915/16	169/16	431/4	471/8	73/16

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 30°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
¾	1⅜	1⅜ ₁₆	1⅞ ₁₆	111 ₁₆	5 ₁₆
1	1¾	1	2	2¾ ₁₆	7 ₁₆
1¼	2¾ ₁₆	1¼	2½	211 ₁₆	½
1½	2⅞ ₁₆	17 ₁₆	215 ₁₆	3¾ ₁₆	5 ₈
2	37 ₁₆	115 ₁₆	315 ₁₆	4¼	13 ₁₆
2½	4¼	27 ₁₆	47 ₈	5¼	1
3	51 ₁₆	27 ₈	513 ₁₆	65 ₁₆	1¼
3½	57 ₈	3¾	6¾	75 ₁₆	17 ₁₆
4	611 ₁₆	37 ₈	7¾	85 ₁₆	15 ₈
5	8¾	413 ₁₆	95 ₈	10¾	2
6	915 ₁₆	5¾	11½	12¾	27 ₁₆
8	13¼	75 ₈	155 ₁₆	16½	3¼
10	169 ₁₆	99 ₁₆	19¾	205 ₈	41 ₁₆
12	197 ₈	11½	2215 ₁₆	2411 ₁₆	413 ₁₆
14	23¾ ₁₆	13¾	26¾	2813 ₁₆	55 ₈
16	26½	15¼	309 ₁₆	3215 ₁₆	67 ₁₆
18	29¾	17¾ ₁₆	34¾	37	7¼
20	33	191 ₁₆	38¾	411 ₁₆	81 ₁₆
24	395 ₈	227 ₈	45¾	495 ₁₆	911 ₁₆

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 40°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
¾	1¼	1¼ ₁₆	1 ⁵ / ₈	1 ¹¹ / ₁₆	7 ₁₆
1	1 ⁵ / ₈	1 ³ / ₈	2 ¹ / ₈	2 ³ / ₁₆	9 ₁₆
1¼	2 ¹ / ₁₆	1¾	2 ¹¹ / ₁₆	2 ³ / ₄	1 ¹ / ₁₆
1½	2 ⁷ / ₁₆	2 ¹ / ₁₆	3 ³ / ₁₆	3¼	1 ³ / ₁₆
2	3 ³ / ₁₆	2 ¹¹ / ₁₆	4 ³ / ₁₆	4 ⁵ / ₁₆	1 ¹ / ₈
2½	4	3 ³ / ₈	5¼	5 ³ / ₈	1 ³ / ₈
3	4 ³ / ₄	4	6¼	6 ³ / ₈	1 ⁵ / ₈
3½	5 ⁹ / ₁₆	4 ¹¹ / ₁₆	7¼	7½	1 ¹⁵ / ₁₆
4	6 ³ / ₈	5 ³ / ₁₆	8 ⁵ / ₁₆	8 ⁹ / ₁₆	2 ³ / ₁₆
5	7 ⁷ / ₈	6 ³ / ₈	10 ⁵ / ₁₆	10 ⁵ / ₈	2¾
6	9½	7 ¹³ / ₁₆	12 ³ / ₈	12 ¹³ / ₁₆	3 ⁵ / ₁₆
8	12 ⁵ / ₈	10 ⁵ / ₈	16½	17	4 ³ / ₈
10	15¾	13 ³ / ₁₆	20 ⁹ / ₁₆	21¼	5½
12	18 ¹⁵ / ₁₆	15 ⁷ / ₈	24 ¹¹ / ₁₆	25½	6 ⁹ / ₁₆
14	22	18½	28¾	29 ¹¹ / ₁₆	7 ¹¹ / ₁₆
16	25 ³ / ₁₆	21 ¹ / ₈	32 ⁷ / ₈	33 ¹⁵ / ₁₆	8¾
18	28 ⁵ / ₁₆	23¾	36 ¹⁵ / ₁₆	38 ¹ / ₈	9 ¹³ / ₁₆
20	31 ⁷ / ₁₆	26 ³ / ₈	41	42 ³ / ₈	10 ¹⁵ / ₁₆
24	37¾	31 ¹¹ / ₁₆	49¼	50 ⁷ / ₈	13 ¹ / ₈

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 45° (Con codos fabricados a 45°)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>S pulgadas</i>	<i>T pulgadas</i>	<i>E pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{11}{16}$	$1\frac{5}{8}$	$\frac{7}{16}$
1	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{8}$	3	$3\frac{1}{8}$	1
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{8}$
2	$3\frac{3}{16}$	$3\frac{3}{16}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{9}{16}$	$1\frac{3}{8}$
$2\frac{1}{2}$	4	4	$5\frac{5}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$
3	$4\frac{11}{16}$	$4\frac{11}{16}$	$6\frac{5}{8}$	$6\frac{11}{16}$	2
$3\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{8}$	$7\frac{5}{8}$	$7\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$
4	$6\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{8}$	$8\frac{5}{8}$	$8\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{2}$
5	$7\frac{5}{8}$	$7\frac{5}{8}$	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{8}$
6	$9\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{8}$	$12\frac{7}{8}$	$12\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$
8	$12\frac{1}{8}$	$12\frac{1}{8}$	$17\frac{1}{8}$	$17\frac{1}{8}$	5
10	$15\frac{1}{8}$	$15\frac{1}{8}$	$21\frac{3}{8}$	$21\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{4}$
12	$18\frac{1}{8}$	$18\frac{1}{8}$	$25\frac{5}{8}$	$25\frac{5}{8}$	$7\frac{1}{2}$
14	$21\frac{1}{8}$	$21\frac{1}{8}$	$29\frac{7}{8}$	$29\frac{7}{8}$	$8\frac{3}{4}$
16	$24\frac{1}{8}$	$24\frac{1}{8}$	$34\frac{1}{8}$	$34\frac{1}{8}$	10
18	$27\frac{1}{8}$	$27\frac{1}{8}$	$38\frac{3}{8}$	$38\frac{3}{8}$	$11\frac{1}{4}$
20	$30\frac{1}{8}$	$30\frac{1}{8}$	$42\frac{5}{8}$	$42\frac{5}{8}$	$12\frac{1}{2}$
24	$36\frac{1}{8}$	$36\frac{1}{8}$	$51\frac{1}{8}$	$51\frac{1}{8}$	15

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 45° (Con codos fabricados a 45°)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>S pulgadas</i>	<i>T pulgadas</i>	<i>E pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{11}{16}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{16}$
1	$1\frac{9}{16}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{16}$	$\frac{5}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{15}{16}$	$1\frac{15}{16}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{16}$	$2\frac{5}{16}$	$3\frac{5}{16}$	$3\frac{1}{4}$	$1\frac{15}{16}$
2	$3\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$
$2\frac{1}{2}$	$3\frac{13}{16}$	$3\frac{13}{16}$	$5\frac{7}{16}$	$5\frac{3}{8}$	$1\frac{9}{16}$
3	$4\frac{5}{8}$	$4\frac{5}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{8}$	$7\frac{9}{16}$	$7\frac{9}{16}$	$2\frac{3}{16}$
4	$6\frac{1}{8}$	$6\frac{1}{8}$	$8\frac{5}{8}$	$8\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{2}$
5	$7\frac{5}{8}$	$7\frac{5}{8}$	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{8}$
6	$9\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{8}$	$12\frac{7}{8}$	$12\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$
8	$12\frac{1}{8}$	$12\frac{1}{8}$	$17\frac{1}{8}$	$17\frac{1}{8}$	5
10	$15\frac{1}{8}$	$15\frac{1}{8}$	$21\frac{3}{8}$	$21\frac{3}{8}$	$6\frac{1}{4}$
12	$18\frac{1}{8}$	$18\frac{1}{8}$	$25\frac{5}{8}$	$25\frac{5}{8}$	$7\frac{1}{2}$
14	$21\frac{1}{16}$	$21\frac{1}{16}$	$29\frac{13}{16}$	$29\frac{3}{4}$	$8\frac{11}{16}$
16	$24\frac{1}{16}$	$24\frac{1}{16}$	$34\frac{1}{16}$	34	$9\frac{15}{16}$
18	$27\frac{1}{16}$	$27\frac{1}{16}$	$38\frac{5}{16}$	$38\frac{1}{4}$	$11\frac{3}{16}$
20	$30\frac{1}{8}$	$30\frac{1}{8}$	$42\frac{9}{16}$	$42\frac{9}{16}$	$12\frac{7}{16}$
24	$36\frac{1}{8}$	$36\frac{1}{8}$	$51\frac{1}{16}$	$51\frac{1}{16}$	$14\frac{15}{16}$

Desplazamiento con codos soldables a 90° y 50°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
3/4	1 1/8	1 5/16	1 3/4	1 11/16	9/16
1	1 1/2	1 3/4	2 5/16	2 3/16	1 1/16
1 1/4	1 7/8	2 3/16	2 7/8	2 3/4	7/8
1 1/2	2 3/16	2 5/8	3 7/16	3 1/4	1 1/16
2	2 7/8	3 7/16	4 1/2	4 5/16	1 7/16
2 1/2	3 9/16	4 1/4	5 9/16	5 5/16	1 3/4
3	4 5/16	5 1/8	6 11/16	6 7/16	2 1/8
3 1/2	5	6	7 13/16	7 7/16	2 7/16
4	5 3/4	6 7/8	8 15/16	8 9/16	2 13/16
5	7 1/8	8 1/2	11 1/8	10 5/8	3 1/2
6	8 9/16	10 3/16	13 5/16	12 3/4	4 3/16
8	11 3/8	13 9/16	17 11/16	17	5 5/8
10	14 1/4	16 15/16	22 3/8	21 1/4	7
12	17 1/16	20 5/16	26 1/2	25 1/2	8 7/16
14	19 7/8	23 5/8	30 7/8	29 11/16	9 13/16
16	22 11/16	27 1/16	35 5/16	33 7/8	11 3/16
18	25 1/2	30 3/8	39 11/16	38 1/8	12 5/8
20	28 3/8	33 13/16	44 1/8	42 3/8	14
24	34	40 1/2	52 7/8	50 13/16	16 13/16

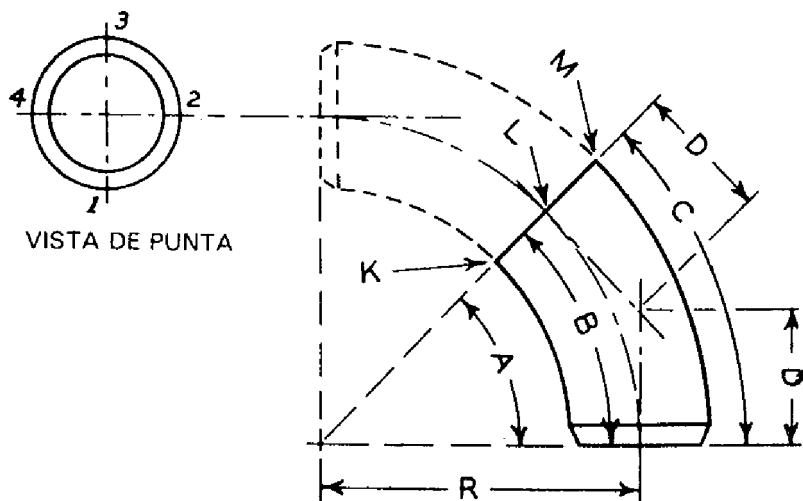
Desplazamientos con codos soldables a 90° y 60°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
3/4	15/16	15/8	17/8	15/8	11/16
1	1 1/4	2 3/16	2 1/2	2 1/8	7/8
1 1/4	1 1/2	2 5/8	3 1/16	2 5/8	1 1/8
1 1/2	1 13/16	3 3/16	3 11/16	3 1/8	1 5/16
2	2 7/16	4 1/4	4 7/8	4 3/16	1 3/4
2 1/2	3	5 3/16	6	5 3/16	2 3/16
3	3 9/16	6 1/4	7 3/16	6 3/16	2 5/8
3 1/2	4 3/16	7 1/4	8 3/8	7 1/4	3 1/16
4	4 3/4	8 5/16	9 9/16	8 1/4	3 1/2
5	5 15/16	10 5/16	11 15/16	10 5/16	4 3/8
6	7 1/8	12 3/8	14 5/16	12 5/16	5 3/16
8	9 1/2	16 1/2	19 1/16	16 7/16	6 15/16
10	11 7/8	20 9/16	23 3/4	20 9/16	8 11/16
12	14 1/4	24 11/16	28 1/2	24 11/16	10 7/16
14	16 5/8	28 13/16	33 1/4	28 3/4	12 1/8
16	19	32 15/16	38	32 7/8	13 7/8
18	21 5/16	36 15/16	42 11/16	36 15/16	15 5/8
20	23 11/16	41 1/16	47 1/16	41	17 5/16
24	28 7/16	49 1/4	56 7/8	49 1/4	20 13/16

Desplazamientos con codos soldables a 90° y 70°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	S pulgadas	T pulgadas	E pulgadas	D pulgadas
¾	11/16	17/8	2	1½	13/16
1	15/16	2½	211/16	2	11/16
1¼	17/8	31/8	35/16	27/16	15/16
1½	13/8	311/16	315/16	215/16	19/16
2	1¾	47/8	53/16	37/8	21/8
2½	2¼	61/8	6½	47/8	25/8
3	25/8	7¼	7¾	513/16	33/16
3½	33/16	8¾	95/16	67/8	311/16
4	3½	911/16	105/16	711/16	43/16
5	43/8	127/8	127/8	95/8	5¼
6	5¼	14½	157/16	119/16	65/16
8	7	19¼	20½	157/16	87/16
10	8¾	243/16	255/8	19¼	10½
12	10½	2813/16	3011/16	233/8	125/8
14	12¼	335/8	3513/16	27	14¾
16	14	38½	4015/16	3013/16	1613/16
18	15¾	43¼	46	3411/16	1815/16
20	17½	481/16	517/8	38½	21
24	21	575/8	615/16	46¼	25¼

FABRICACIÓN DE CODOS CON CUALQUIER ÁNGULO A PARTIR DE CODOS SOLDABLES DE RADIO LARGO A 90°



- A = Longitud del arco en la línea de centros de la garganta
- B = Longitud del arco en las líneas de centros
- C = Longitud del arco en la línea de centros del dorso
- D = Distancia del centro a la cara del accesorio que se necesita
- R = Radio de los accesorios, $1 \frac{1}{2} \times$ el diámetro del tubo

Instrucciones:

1. Se divide la superficie del codo soldable en cuatro partes iguales en ambos extremos, como se muestra en la vista de punta. Se numeran los puntos del 1 al 4.

2. Se trazan líneas que conecten el punto 1 de un extremo con el punto 1 del otro, y así con los demás puntos, usando una banda envolvente o una cinta metálica. Estas líneas son las líneas de centro.

3. En las tablas que aparecen a continuación se dan las longitudes de los arcos A, B y C, para el ángulo de los accesorios requeridos.

4. Se traza el arco A sobre la línea de centros 1 (en la garganta del accesorio) usando una cinta metálica, con lo que se localiza el punto K.

5. Se traza el arco *B* sobre las líneas de centro 2 y 4 (en los lados del accesorio), localizando los puntos *L*.

6. Se marca el arco *C* sobre la línea de centros 3 (en el dorso del accesorio) localizando el punto *M*.

7. Usando una banda envolvente o una cinta metálica flexible, se conectan los puntos *L*, *K* y *L*, en las líneas 1, 2 y 4; se unen luego los puntos con un gis.

8. Se invierte la banda o la cinta metálica y se conectan los puntos *L*, *M* y *L* de la misma manera. Esta línea de gis alrededor del accesorio será la línea de corte.

9. Con un soplete de corte, se efectúa un corte angular; luego se biselan los bordes. No se debe cortar y biselar al mismo tiempo.

Cálculo de codos con cualquier ángulo

5°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
3/4	1/16	3/32	5/32	1/16
1	1/16	1/8	3/16	1/16
1 1/4	3/32	5/32	1/4	3/32
1 1/2	1/8	3/16	9/32	3/32
2	5/32	1/4	3/8	1/8
2 1/2	7/32	11/32	15/32	5/32
3	1/4	13/32	9/16	3/16
3 1/2	9/32	15/32	5/8	7/32
4	11/32	17/32	23/32	9/32
5	13/32	21/32	29/32	11/32
6	1/2	25/32	1 1/16	13/32
8	11/16	11/32	17/16	17/32
10	27/32	15/16	1 25/32	21/32
12	1	1 9/16	2 1/8	25/32
14	1 7/32	1 27/32	2 7/16	29/32
16	1 13/32	2 3/32	2 25/32	1 1/32
18	1 9/16	2 11/32	3 1/8	1 3/16
20	1 3/4	2 5/8	3 1/2	1 5/16
24	2 3/32	3 1/8	4 3/16	1 9/16

10°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
3/4	3/32	3/16	9/32	3/32
1	5/32	1/4	3/8	1/8
1 1/4	3/16	5/16	15/32	5/32
1 1/2	7/32	13/32	9/16	3/16
2	5/16	17/32	23/32	1/4
2 1/2	13/32	21/32	29/32	11/32
3	15/32	25/32	13/16	13/32
3 1/2	9/16	29/32	1 1/4	15/32
4	21/32	1 1/16	1 7/16	17/32
5	13/16	15/16	1 13/16	21/32
6	1	1 9/16	2 1/8	25/32
8	1 11/32	2 3/32	2 27/32	1 1/16
10	1 11/16	2 5/8	3 9/16	1 5/16
12	2 1/32	3 5/32	4 1/4	1 9/16
14	2 7/16	3 21/32	4 7/8	1 13/16
16	2 13/16	4 3/16	5 19/32	2 3/32
18	3 1/8	4 23/32	6 1/4	2 3/8
20	3 1/2	5 1/4	7	2 5/8
24	4 3/16	6 9/32	8 3/8	3 5/32

15°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
3/4	5/32	5/16	7/16	5/32
1	7/32	13/32	9/16	3/16
1 1/4	9/32	1/2	23/32	1/4
1 1/2	11/32	19/32	27/32	5/16
2	15/32	25/32	13/16	13/32
2 1/2	19/32	31/32	1 11/32	1/2
3	23/32	1 3/16	1 5/8	19/32
3 1/2	27/32	1 3/8	1 7/8	1 1/16
4	31/32	1 9/16	2 5/32	25/32

15° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
5	$1\frac{7}{32}$	$1\frac{31}{32}$	$2\frac{21}{32}$	$\frac{7}{8}$
6	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{11}{32}$	$3\frac{7}{32}$	$1\frac{3}{16}$
8	2	$3\frac{1}{8}$	$4\frac{9}{32}$	$1\frac{9}{16}$
10	$2\frac{17}{32}$	$3\frac{15}{16}$	$5\frac{11}{32}$	$1\frac{31}{32}$
12	$3\frac{1}{32}$	$4\frac{23}{32}$	$6\frac{11}{32}$	$2\frac{3}{8}$
14	$3\frac{21}{32}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{11}{32}$	$2\frac{3}{4}$
16	$4\frac{3}{16}$	$6\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{8}$	$3\frac{5}{32}$
18	$4\frac{11}{16}$	$7\frac{1}{16}$	$9\frac{7}{16}$	$3\frac{9}{16}$
20	$5\frac{1}{4}$	$7\frac{27}{32}$	$10\frac{15}{32}$	$3\frac{15}{16}$
24	$6\frac{9}{32}$	$9\frac{7}{16}$	$12\frac{9}{16}$	$4\frac{3}{4}$

20°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{32}$	$1\frac{1}{32}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$
1	$\frac{9}{32}$	$1\frac{7}{32}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{32}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{1}{32}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{15}{32}$	$2\frac{25}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{13}{32}$
2	$\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{15}{32}$	$1\frac{7}{32}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{13}{16}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{13}{16}$	$2\frac{1}{32}$
3	$3\frac{1}{32}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{3}{16}$	$2\frac{25}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{27}{32}$	$2\frac{17}{32}$	$1\frac{5}{16}$
4	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{3}{32}$	$2\frac{7}{8}$	$1\frac{11}{16}$
5	$1\frac{21}{32}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{19}{32}$	$1\frac{5}{16}$
6	2	$3\frac{1}{8}$	$4\frac{5}{16}$	$1\frac{19}{32}$
8	$2\frac{11}{16}$	$4\frac{3}{16}$	$5\frac{11}{16}$	$2\frac{1}{8}$
10	$3\frac{11}{32}$	$5\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{8}$	$2\frac{21}{32}$
12	$4\frac{1}{16}$	$6\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{16}$
14	$4\frac{7}{8}$	$7\frac{5}{16}$	$9\frac{3}{4}$	$3\frac{11}{16}$
16	$5\frac{19}{32}$	$8\frac{3}{8}$	$11\frac{3}{16}$	$4\frac{7}{32}$
18	$6\frac{1}{4}$	$9\frac{13}{32}$	$12\frac{9}{16}$	$4\frac{3}{4}$
20	7	$10\frac{15}{32}$	$13\frac{31}{32}$	$5\frac{9}{32}$
24	$8\frac{3}{8}$	$12\frac{9}{16}$	$16\frac{3}{4}$	$6\frac{11}{16}$

22½°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
¾	¼	7/16	5/8	7/32
1	11/32	19/32	27/32	5/16
1¼	13/32	¾	11/16	3/8
1½	½	7/8	1¼	7/16
2	23/32	13/16	121/32	19/32
2½	27/32	119/32	21/32	¾
3	11/16	1¾	215/32	29/32
3½	19/32	21/16	227/32	11/32
4	115/32	23/8	3¼	13/16
5	127/32	215/16	41/32	1½
6	27/32	317/32	427/32	125/32
8	31/32	423/32	613/32	23/8
10	325/32	529/32	8	3
12	49/16	71/16	99/16	319/32
14	5½	8¼	11	43/16
16	69/32	97/16	129/16	425/32
18	71/32	1019/32	141/8	53/8
20	727/32	1125/32	1523/32	531/32
24	97/16	141/8	1827/32	75/32

25°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
¾	¼	½	23/32	¼
1	3/8	21/32	15/16	11/32
1¼	15/32	13/16	13/16	13/32
1½	9/16	31/32	113/32	½
2	25/32	15/16	113/16	21/32
2½	1	15/8	2¼	27/32
3	13/16	131/32	223/32	1
3½	113/32	29/32	33/16	15/32
4	15/8	25/8	319/32	111/32

25° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
5	$2\frac{1}{16}$	$3\frac{9}{32}$	$4\frac{1}{2}$	$1\frac{21}{32}$
6	$2\frac{15}{32}$	$3\frac{15}{16}$	$5\frac{3}{8}$	2
8	$3\frac{11}{32}$	$5\frac{1}{4}$	$7\frac{7}{8}$	$2\frac{11}{16}$
10	$4\frac{3}{16}$	$6\frac{17}{32}$	$8\frac{7}{8}$	$3\frac{5}{16}$
12	$5\frac{1}{16}$	$7\frac{27}{32}$	$10\frac{5}{8}$	4
14	$6\frac{1}{8}$	$9\frac{5}{32}$	$12\frac{7}{32}$	$4\frac{21}{32}$
16	$6\frac{31}{32}$	$10\frac{15}{32}$	$13\frac{31}{32}$	$5\frac{5}{16}$
18	$7\frac{13}{16}$	$11\frac{25}{32}$	$15\frac{23}{32}$	6
20	$8\frac{23}{32}$	$13\frac{3}{32}$	$17\frac{7}{16}$	$6\frac{21}{32}$
24	$10\frac{15}{32}$	$15\frac{23}{32}$	$20\frac{15}{16}$	8

30°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{5}{16}$
1	$\frac{7}{16}$	$\frac{25}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{13}{32}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{31}{32}$	$1\frac{13}{32}$	$\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{21}{32}$	$\frac{19}{32}$
2	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{3}{16}$	$\frac{13}{16}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{32}$	$1\frac{31}{32}$	$2\frac{23}{32}$	1
3	$1\frac{7}{16}$	$2\frac{11}{32}$	$3\frac{9}{32}$	$1\frac{7}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{16}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{25}{32}$	$1\frac{13}{32}$
4	$1\frac{31}{32}$	$3\frac{5}{32}$	$4\frac{5}{16}$	$1\frac{5}{8}$
5	$2\frac{15}{32}$	$3\frac{15}{16}$	$5\frac{3}{8}$	2
6	$2\frac{31}{32}$	$4\frac{23}{32}$	$6\frac{7}{16}$	$2\frac{13}{32}$
8	$4\frac{1}{32}$	$6\frac{9}{32}$	$8\frac{17}{32}$	$3\frac{7}{32}$
10	$5\frac{1}{32}$	$7\frac{27}{32}$	$10\frac{21}{32}$	$4\frac{1}{32}$
12	$6\frac{3}{32}$	$9\frac{13}{32}$	$12\frac{3}{4}$	$4\frac{13}{16}$
14	$7\frac{5}{16}$	11	$14\frac{21}{32}$	$5\frac{5}{8}$
16	$8\frac{3}{8}$	$12\frac{9}{16}$	$16\frac{3}{4}$	$6\frac{7}{16}$
18	$9\frac{3}{8}$	$14\frac{1}{8}$	$18\frac{27}{32}$	$7\frac{1}{4}$
20	$10\frac{15}{32}$	$15\frac{11}{16}$	$20\frac{15}{16}$	$8\frac{1}{32}$
24	$12\frac{9}{16}$	$18\frac{27}{32}$	$25\frac{1}{8}$	$9\frac{21}{32}$

35°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{11}{16}$	1	$\frac{11}{32}$
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{29}{32}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{32}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{32}$	$1\frac{21}{32}$	$\frac{19}{32}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{25}{32}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{31}{32}$	$\frac{23}{32}$
2	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{27}{32}$	$2\frac{9}{16}$	$\frac{15}{16}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{13}{32}$	$2\frac{9}{32}$	$3\frac{5}{32}$	$1\frac{3}{16}$
3	$1\frac{11}{16}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{13}{16}$	$1\frac{13}{32}$
$3\frac{1}{2}$	2	$3\frac{3}{16}$	$4\frac{7}{16}$	$1\frac{21}{32}$
4	$2\frac{9}{32}$	$3\frac{21}{32}$	$5\frac{1}{32}$	$1\frac{29}{32}$
5	$2\frac{7}{8}$	$4\frac{19}{32}$	$6\frac{9}{32}$	$2\frac{3}{8}$
6	$3\frac{15}{32}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{17}{32}$	$2\frac{27}{32}$
8	$4\frac{11}{16}$	$7\frac{11}{32}$	$9\frac{31}{32}$	$3\frac{25}{32}$
10	$5\frac{1}{8}$	$9\frac{5}{32}$	$12\frac{7}{16}$	$4\frac{23}{32}$
12	$7\frac{3}{32}$	11	$14\frac{7}{8}$	$5\frac{11}{16}$
14	$8\frac{17}{32}$	$12\frac{13}{16}$	$17\frac{1}{8}$	$6\frac{5}{8}$
16	$9\frac{25}{32}$	$14\frac{21}{32}$	$19\frac{9}{16}$	$7\frac{9}{16}$
18	$10\frac{15}{16}$	$16\frac{1}{2}$	22	$8\frac{1}{2}$
20	$12\frac{7}{32}$	$18\frac{5}{16}$	$24\frac{7}{16}$	$9\frac{15}{32}$
24	$14\frac{21}{32}$	22	$29\frac{5}{16}$	$11\frac{3}{8}$

40°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{25}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{13}{32}$
1	$\frac{19}{32}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{17}{32}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{23}{32}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{7}{8}$	$\frac{11}{16}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{29}{32}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{7}{32}$	$\frac{13}{16}$
2	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{32}$	$2\frac{15}{16}$	$1\frac{3}{32}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
3	$1\frac{29}{32}$	$3\frac{5}{32}$	$4\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{21}{32}$	$5\frac{1}{16}$	$1\frac{29}{32}$
4	$2\frac{5}{8}$	$4\frac{3}{16}$	$5\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{16}$

40° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
5	$3\frac{9}{32}$	$5\frac{7}{32}$	$7\frac{3}{16}$	$2\frac{23}{32}$
6	$3\frac{31}{32}$	$6\frac{9}{32}$	$8\frac{19}{32}$	$3\frac{9}{32}$
8	$5\frac{3}{8}$	$8\frac{3}{8}$	$11\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{8}$
10	$6\frac{23}{32}$	$10\frac{15}{32}$	$14\frac{7}{32}$	$5\frac{15}{32}$
12	$8\frac{1}{8}$	$12\frac{9}{16}$	$17\frac{1}{32}$	$6\frac{9}{16}$
14	$9\frac{25}{32}$	$14\frac{21}{32}$	$19\frac{17}{32}$	$7\frac{21}{32}$
16	$11\frac{5}{32}$	$16\frac{3}{4}$	$22\frac{11}{32}$	$8\frac{3}{4}$
18	$12\frac{15}{32}$	$18\frac{27}{32}$	$25\frac{1}{8}$	$9\frac{13}{16}$
20	$13\frac{31}{32}$	$20\frac{15}{16}$	$27\frac{29}{32}$	$10\frac{29}{32}$
24	$16\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{8}$	$33\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{8}$

45°

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{32}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{9}{32}$	$\frac{7}{16}$
1	$2\frac{1}{32}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{11}{16}$	$\frac{5}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{15}{32}$	$2\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{32}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{17}{32}$	$1\frac{5}{16}$
2	$1\frac{7}{16}$	$2\frac{11}{32}$	$3\frac{9}{32}$	$1\frac{1}{4}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{13}{16}$	$2\frac{15}{16}$	$4\frac{1}{16}$	$1\frac{9}{16}$
3	$2\frac{5}{32}$	$3\frac{17}{32}$	$4\frac{29}{32}$	$1\frac{7}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$2\frac{9}{16}$	$4\frac{1}{8}$	$5\frac{11}{16}$	$2\frac{3}{16}$
4	$2\frac{15}{16}$	$4\frac{23}{32}$	$6\frac{15}{32}$	$2\frac{1}{2}$
5	$3\frac{23}{32}$	$5\frac{7}{8}$	$8\frac{1}{16}$	$3\frac{1}{8}$
6	$4\frac{15}{32}$	$7\frac{1}{16}$	$9\frac{21}{32}$	$3\frac{23}{32}$
8	$6\frac{1}{32}$	$9\frac{7}{16}$	$12\frac{13}{16}$	$4\frac{31}{32}$
10	$7\frac{9}{16}$	$11\frac{25}{32}$	16	$6\frac{1}{32}$
12	$9\frac{1}{8}$	$14\frac{1}{8}$	$19\frac{5}{32}$	$7\frac{15}{32}$
14	11	$16\frac{1}{2}$	22	$8\frac{11}{16}$
16	$12\frac{9}{16}$	$18\frac{27}{32}$	$25\frac{1}{8}$	$9\frac{15}{16}$
18	$14\frac{1}{8}$	$21\frac{3}{16}$	$28\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{16}$
20	$15\frac{23}{32}$	$23\frac{9}{16}$	$31\frac{13}{32}$	$12\frac{7}{16}$
24	$18\frac{27}{32}$	$28\frac{9}{32}$	$37\frac{11}{16}$	$14\frac{29}{32}$

50°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
3/4	17/32	31/32	1 13/32	1 7/32
1	3/4	15/16	1 7/8	1 11/16
1 1/4	29/32	1 5/8	2 3/8	7/8
1 1/2	1 1/8	1 31/32	2 25/32	1 7/16
2	1 19/32	2 5/8	3 21/32	1 13/32
2 1/2	2 1/32	3 9/32	4 17/32	1 3/4
3	2 13/32	3 15/16	5 7/16	2 3/32
3 1/2	2 27/32	4 19/32	6 5/16	2 7/16
4	3 9/32	5 1/4	7 3/16	2 13/16
5	4 1/8	6 17/32	8 31/32	3 1/2
6	4 31/32	7 7/8	10 3/4	4 3/16
8	6 23/32	10 15/32	14 7/32	5 19/32
10	8 13/32	13 3/32	17 25/32	7
12	10 1/8	15 11/16	21 9/32	8 13/32
14	12 7/32	18 5/16	24 7/16	9 25/32
16	13 31/32	20 15/16	27 29/32	11 3/16
18	15 19/32	23 9/16	31 13/32	12 19/32
20	17 7/16	26 1/8	34 29/32	14
24	20 15/16	31 13/32	41 7/8	16 25/32

55°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
3/4	9/16	1 3/32	1 9/16	1 9/32
1	13/16	1 7/16	2 1/16	2 5/32
1 1/4	1	1 13/16	2 19/32	3 1/32
1 1/2	1 1/4	2 5/32	3 1/16	1 3/16
2	1 3/4	2 7/8	4 1/32	1 9/16
2 1/2	2 7/32	3 19/32	4 31/32	1 31/32
3	2 5/8	4 5/16	6	2 11/32
3 1/2	3 1/8	5 1/32	6 31/32	2 23/32
4	3 19/32	5 3/4	7 29/32	3 1/8

55° (Cont.)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
5	$4\frac{17}{32}$	$7\frac{3}{16}$	$9\frac{7}{8}$	$3\frac{29}{32}$
6	$5\frac{15}{32}$	$8\frac{5}{8}$	$11\frac{13}{16}$	$4\frac{11}{16}$
8	$7\frac{3}{8}$	$11\frac{17}{32}$	$15\frac{21}{32}$	$6\frac{1}{4}$
10	$9\frac{1}{4}$	$14\frac{13}{32}$	$19\frac{9}{16}$	$7\frac{13}{16}$
12	$11\frac{5}{32}$	$17\frac{9}{32}$	$23\frac{13}{32}$	$9\frac{3}{8}$
14	$13\frac{7}{16}$	$20\frac{5}{32}$	$26\frac{7}{8}$	$10\frac{15}{16}$
16	$15\frac{11}{32}$	$23\frac{1}{32}$	$30\frac{23}{32}$	$12\frac{1}{2}$
18	$17\frac{5}{32}$	$25\frac{29}{32}$	$34\frac{9}{16}$	$14\frac{1}{16}$
20	$19\frac{3}{16}$	$28\frac{3}{4}$	$38\frac{3}{8}$	$15\frac{5}{8}$
24	$23\frac{3}{32}$	$34\frac{9}{16}$	$46\frac{1}{16}$	$18\frac{3}{4}$

60°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{11}{16}$	$2\frac{1}{32}$
1	$\frac{7}{8}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{32}$	$1\frac{31}{32}$	$2\frac{27}{32}$	$1\frac{3}{32}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$2\frac{3}{8}$	$3\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{16}$
2	$1\frac{29}{32}$	$3\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{4}$
$2\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{16}$	$3\frac{15}{16}$	$5\frac{7}{16}$	$2\frac{5}{32}$
3	$2\frac{7}{8}$	$4\frac{23}{32}$	$6\frac{17}{32}$	$2\frac{19}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$3\frac{13}{32}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{19}{32}$	$3\frac{1}{32}$
4	$3\frac{15}{16}$	$6\frac{9}{32}$	$8\frac{3}{8}$	$3\frac{15}{32}$
5	$4\frac{15}{16}$	$7\frac{27}{32}$	$10\frac{3}{4}$	$4\frac{11}{32}$
6	$5\frac{31}{32}$	$9\frac{7}{16}$	$12\frac{7}{8}$	$5\frac{3}{16}$
8	$8\frac{1}{16}$	$12\frac{9}{16}$	$17\frac{1}{16}$	$6\frac{15}{16}$
10	$10\frac{1}{16}$	$15\frac{23}{32}$	$21\frac{11}{32}$	$8\frac{21}{32}$
12	$12\frac{5}{32}$	$18\frac{27}{32}$	$25\frac{17}{32}$	$10\frac{13}{32}$
14	$14\frac{21}{32}$	22	$29\frac{9}{16}$	$12\frac{1}{8}$
16	$16\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{8}$	$33\frac{1}{2}$	$13\frac{3}{8}$
18	$18\frac{23}{32}$	$28\frac{1}{4}$	$37\frac{11}{16}$	$15\frac{19}{32}$
20	$20\frac{15}{16}$	$31\frac{13}{32}$	$41\frac{7}{8}$	$17\frac{5}{16}$
24	$25\frac{1}{8}$	$37\frac{11}{16}$	$50\frac{1}{4}$	$20\frac{25}{32}$

65°

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{19}{32}$	$1\frac{27}{32}$	$\frac{23}{32}$
1	$\frac{31}{32}$	$1\frac{11}{16}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{31}{32}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{21}{8}$	$3\frac{1}{16}$	$1\frac{3}{16}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{15}{32}$	$\frac{29}{16}$	$3\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{16}$
2	$\frac{27}{16}$	$3\frac{13}{32}$	$4\frac{3}{4}$	$1\frac{29}{32}$
$2\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{7}{8}$	$2\frac{3}{8}$
3	$3\frac{1}{8}$	$5\frac{1}{8}$	$7\frac{3}{32}$	$2\frac{7}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$3\frac{11}{16}$	$5\frac{31}{32}$	$8\frac{7}{32}$	$3\frac{11}{32}$
4	$4\frac{1}{4}$	$6\frac{13}{16}$	$9\frac{11}{32}$	$3\frac{13}{16}$
5	$5\frac{11}{32}$	$8\frac{1}{2}$	$11\frac{21}{32}$	$4\frac{25}{32}$
6	$6\frac{7}{16}$	$10\frac{7}{32}$	$13\frac{31}{32}$	$5\frac{3}{4}$
8	$8\frac{23}{32}$	$13\frac{5}{8}$	$18\frac{1}{2}$	$7\frac{21}{32}$
10	$10\frac{29}{32}$	$17\frac{1}{32}$	$23\frac{1}{8}$	$9\frac{9}{16}$
12	$13\frac{3}{16}$	$20\frac{13}{32}$	$27\frac{21}{32}$	$11\frac{15}{32}$
14	$15\frac{5}{8}$	$23\frac{13}{16}$	$31\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{8}$
16	$18\frac{3}{32}$	$27\frac{7}{32}$	$36\frac{5}{16}$	$15\frac{9}{32}$
18	$20\frac{9}{32}$	$30\frac{5}{8}$	$40\frac{27}{32}$	$17\frac{3}{16}$
20	$22\frac{11}{16}$	$34\frac{1}{32}$	$45\frac{3}{8}$	$19\frac{1}{8}$

70°

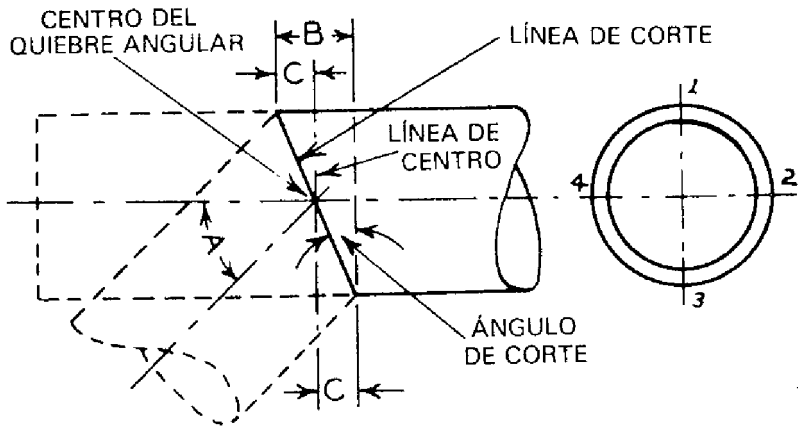
<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$\frac{23}{32}$	$\frac{1}{8}$	2	$\frac{25}{32}$
1	$1\frac{1}{32}$	$1\frac{27}{32}$	$2\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{16}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{29}{32}$	$3\frac{5}{16}$	$\frac{15}{16}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{19}{32}$	$\frac{23}{4}$	$3\frac{29}{32}$	$1\frac{9}{16}$
2	$\frac{27}{32}$	$3\frac{21}{32}$	$5\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{32}$
$2\frac{1}{2}$	$2\frac{13}{16}$	$4\frac{19}{32}$	$6\frac{11}{32}$	$2\frac{5}{8}$
3	$3\frac{11}{32}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{5}{8}$	$3\frac{5}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$3\frac{31}{32}$	$6\frac{13}{32}$	$8\frac{27}{32}$	$3\frac{11}{16}$

70° (Cont.)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>	<i>D pulgadas</i>
4	$4\frac{19}{32}$	$7\frac{11}{32}$	$10\frac{1}{16}$	$4\frac{3}{16}$
5	$5\frac{3}{4}$	$9\frac{5}{32}$	$12\frac{9}{16}$	$5\frac{1}{4}$
6	$6\frac{15}{16}$	11	$15\frac{1}{32}$	$6\frac{5}{16}$
8	$9\frac{13}{32}$	$14\frac{21}{32}$	$19\frac{15}{16}$	$8\frac{13}{32}$
10	$11\frac{3}{4}$	$18\frac{5}{16}$	$24\frac{29}{32}$	$10\frac{1}{2}$
12	$14\frac{3}{16}$	22	$29\frac{25}{32}$	$12\frac{19}{32}$
14	$17\frac{3}{32}$	$25\frac{21}{32}$	$34\frac{3}{16}$	$14\frac{23}{32}$
16	$19\frac{17}{32}$	$29\frac{5}{16}$	$39\frac{3}{32}$	$16\frac{13}{16}$
18	$21\frac{27}{32}$	$32\frac{31}{32}$	$43\frac{31}{32}$	$18\frac{29}{32}$
20	$24\frac{7}{16}$	$36\frac{5}{8}$	$48\frac{7}{8}$	21
24	$29\frac{5}{16}$	$43\frac{31}{32}$	$58\frac{5}{8}$	$25\frac{7}{32}$

2. QUIEBRES ANGULARES

DIMENSIONES DE CORTE PARA QUIEBRES ANGULARES



A = Ángulo del accesorio
B = Corte

C = La mitad de "B"
 Ángulo de corte = $A \div 2$

Instrucciones

1. Se coloca una tira envolvente en el lugar de la línea de centro. Con un pedazo de gis, se traza una línea alrededor del tubo, usando como guía el borde de la tira.
2. Se divide la circunferencia del tubo en cuatro partes iguales, como se indica en la vista de punta.
3. Se extienden estos puntos a lo largo del tubo, numerando las líneas 1 a 4.
4. Se obtiene la dimensión *C* en las tablas siguientes para el ángulo de corte requerido para el tubo que se utilice.
5. Se marca la dimensión *C* sobre las líneas 1 y 3 a partir de la línea de centro, como se muestra en la figura. La intersección del plano entre las líneas 2 y 4 con la línea de centro determinará el centro del accesorio.
6. Se unen estos puntos por medio de una tira envolvente para trazar la línea de corte.
7. Se hace primero un corte con el soplete; luego se biseñan los bordes.

Cálculos para quiebres angulares

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	Ángulo de corte			
	10°		15°	
	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>
¾	¾ ₁₆	¾ ₃₂	¼	⅛
1	¼	⅛	¾ ₈	¾ ₁₆
1¼	⅝ ₁₆	⅝ ₃₂	⅞ ₁₆	⅞ ₃₂
1½	¾ ₈	¾ ₁₆	½	¼
2	⅞ ₁₆	⅞ ₃₂	⅝	⅝ ₁₆
2½	½	¼	¾	¾ ₈
3	⅝	⅝ ₁₆	1⅝ ₁₆	1⅝ ₃₂
3½	1⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂	1⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂
4	1⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂	1⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂
5	1	½	1½	¾
6	1⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂	1¾	⅞
8	1½	¾	2⅝ ₁₆	1⅝ ₃₂
10	1⅞ ₈	1⅝ ₁₆	2⅞ ₈	1⅞ ₁₆
12	2¼	1⅞ ₈	3⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂
14	2½	1¾	3¾	1⅞
16	2⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂	4¼	2⅞
18	3⅞ ₁₆	1⅞ ₃₂	4⅞ ₁₆	2⅞ ₃₂
20	3½	1¾	5¾ ₈	2⅞ ₁₆
24	4¼	2⅞ ₈	6⅞ ₁₆	3⅞ ₃₂
30	5¼	2⅝ ₈	8⅞ ₁₆	4⅞ ₃₂
36	6¾ ₈	3⅞ ₁₆	9⅝ ₈	4⅞ ₁₆
42	7¾ ₈	3⅞ ₁₆	11¼	5⅞ ₈
48	8½	4¼	12⅞ ₈	6⅞ ₁₆

Cálculos para quiebres angulares (Cont.)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	Ángulo de corte			
	20°		22½°	
	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>
¾	¾	¾	7/16	7/32
1	1½	1¼	9/16	9/32
1¼	5/8	5/16	11/16	11/32
1½	11/16	11/32	¾	¾
2	7/8	7/16	1	1½
2½	1¼	17/32	1¾	19/32
3	1¼	5/8	17/16	23/32
3½	17/16	23/32	15/8	13/16
4	15/8	13/16	17/8	15/16
5	2	1	25/16	15/32
6	27/16	17/32	2¾	1¾
8	31/8	19/16	39/16	125/32
10	315/16	131/32	47/16	27/32
12	45/8	25/16	5¼	25/8
14	51/8	29/16	5¾	27/8
16	513/16	229/32	65/8	35/16
18	69/16	39/32	77/16	323/32
20	7¼	35/8	8¼	41/8
24	8¾	43/8	915/16	431/32
30	1015/16	515/32	127/16	67/32
36	131/8	69/16	1415/16	715/32
42	15¼	75/8	173/8	811/16
48	17½	8¾	197/8	915/16

Cálculos para quiebres angulares (Cont.)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	Ángulo de corte			
	25°		30°	
	<i>B</i> pulgadas	<i>C</i> pulgadas	<i>B</i> pulgadas	<i>C</i> pulgadas
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{16}$
1	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{16}$	$1\frac{5}{32}$
$1\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{16}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{9}{16}$
2	$1\frac{1}{8}$	$\frac{9}{16}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{16}$
$2\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{1}{32}$	$1\frac{11}{16}$	$2\frac{7}{32}$
3	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{16}$	2	1
$3\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{5}{16}$	$2\frac{5}{16}$	$1\frac{5}{32}$
4	$2\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$2\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{16}$
5	$2\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{16}$	$3\frac{1}{4}$	$1\frac{5}{8}$
6	$3\frac{1}{16}$	$1\frac{17}{32}$	$3\frac{13}{16}$	$1\frac{29}{32}$
8	4	2	5	$2\frac{1}{2}$
10	5	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{16}$	$3\frac{3}{32}$
12	$5\frac{15}{16}$	$2\frac{31}{32}$	$7\frac{3}{8}$	$3\frac{11}{16}$
14	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{16}$	$4\frac{1}{32}$
16	$7\frac{7}{16}$	$3\frac{23}{32}$	$9\frac{1}{4}$	$4\frac{5}{8}$
18	$8\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{16}$	$10\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{16}$
20	$9\frac{5}{16}$	$4\frac{21}{32}$	$11\frac{9}{16}$	$5\frac{25}{32}$
24	$11\frac{3}{16}$	$5\frac{19}{32}$	$13\frac{7}{8}$	$6\frac{15}{16}$
30	14	7	$17\frac{5}{16}$	$8\frac{21}{32}$
36	$16\frac{7}{8}$	$8\frac{7}{16}$	$20\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{8}$
42	$19\frac{9}{16}$	$9\frac{25}{32}$	$24\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{8}$
48	$22\frac{3}{8}$	$11\frac{3}{16}$	$27\frac{3}{4}$	$13\frac{7}{8}$

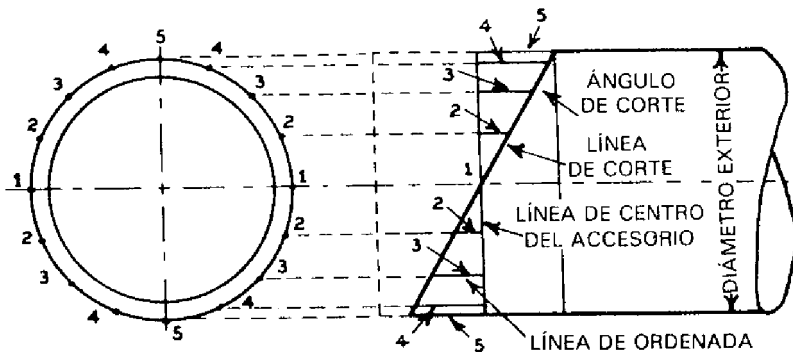
Cálculos para quiebres angulares (Cont.)

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	Ángulo de corte			
	35°		40°	
	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>	<i>B</i> <i>pulgadas</i>	<i>C</i> <i>pulgadas</i>
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{16}$
1	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{9}{16}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{16}$	$\frac{19}{32}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{16}$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{16}$	$\frac{21}{32}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{16}$
2	$1\frac{11}{16}$	$\frac{27}{32}$	2	1
$2\frac{1}{2}$	2	1	$2\frac{7}{16}$	$1\frac{7}{32}$
3	$2\frac{7}{16}$	$1\frac{7}{32}$	$2\frac{15}{16}$	$1\frac{15}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$2\frac{13}{16}$	$1\frac{13}{32}$	$3\frac{3}{8}$	$1\frac{11}{16}$
4	$3\frac{1}{8}$	$1\frac{9}{16}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$
5	$3\frac{7}{8}$	$1\frac{15}{16}$	$4\frac{11}{16}$	$2\frac{11}{32}$
6	$4\frac{5}{8}$	$2\frac{5}{16}$	$5\frac{9}{16}$	$2\frac{25}{32}$
8	$6\frac{1}{16}$	$3\frac{1}{32}$	$7\frac{1}{4}$	$3\frac{5}{8}$
10	$7\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	9	$4\frac{1}{2}$
12	$8\frac{15}{16}$	$4\frac{15}{32}$	$10\frac{11}{16}$	$5\frac{11}{32}$
14	$9\frac{13}{16}$	$4\frac{29}{32}$	$11\frac{3}{4}$	$5\frac{7}{8}$
16	$11\frac{3}{16}$	$5\frac{19}{32}$	$13\frac{7}{16}$	$6\frac{23}{32}$
18	$12\frac{5}{8}$	$6\frac{5}{16}$	$15\frac{1}{8}$	$7\frac{9}{16}$
20	14	7	$16\frac{3}{4}$	$8\frac{3}{8}$
24	$16\frac{13}{16}$	$8\frac{13}{32}$	$20\frac{1}{8}$	$10\frac{1}{16}$
30	21	$10\frac{1}{2}$	$25\frac{3}{16}$	$12\frac{19}{32}$
36	$25\frac{3}{16}$	$12\frac{19}{32}$	$30\frac{3}{16}$	$15\frac{3}{32}$
42	$29\frac{7}{16}$	$14\frac{23}{32}$	$35\frac{1}{4}$	$17\frac{5}{8}$
48	$33\frac{5}{8}$	$16\frac{13}{16}$	$40\frac{1}{4}$	$20\frac{1}{8}$

Cálculos para quiebres angulares (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	Ángulo de corte	
	45°	
	B pulgadas	C pulgadas
3/4	1 1/16	17/32
1	1 5/16	21/32
1 1/4	1 11/16	27/32
1 1/2	1 7/8	15/16
2	2 3/8	1 3/16
2 1/2	2 7/8	1 7/16
3	3 1/2	1 3/4
3 1/2	4	2
4	4 1/2	2 1/4
5	5 9/16	2 25/32
6	6 5/8	3 5/16
8	8 5/8	4 5/16
10	10 3/4	5 3/8
12	12 3/4	6 3/8
14	14	7
16	16	8
18	18	9
20	20	10
24	24	12
30	30	15
36	36	18
42	42	21
48	48	24

DIMENSIONES DE CORTE PARA QUIEBRES ANGULARES CON 4, 8 Ó 16 DIVISIONES



Instrucciones:

1. Se divide la circunferencia del tubo en 4, 8 ó 16 divisiones colocando una tira de papel alrededor del tubo. Se corta el sobrante de papel. La longitud del papel que queda es igual a la circunferencia exterior del tubo.

2. Se dobla el papel dos veces para 4 divisiones de la circunferencia. Se dobla tres veces para 8 divisiones, y cuatro veces para 16 divisiones. Los dobleces del papel constituyen los puntos de división.

Nota: En los tubos de diámetro pequeño se usará la ordenada 5 con 4 divisiones de la circunferencia. Para tubos de diámetro medio se usarán las ordenadas 3 y 5 con 8 divisiones. En los tubos de diámetro mayor se usarán 16 divisiones, con las ordenadas 2, 3, 4 y 5.

3. Se trazará una línea alrededor del tubo, donde haga falta la línea de centro del accesorio, usando una tira envolvente. Utilizando el papel doblado, se marcan las ordenadas en los dobleces del mismo y donde un extremo se encuentra con otro.

4. Se trazan líneas paralelas a la dirección del tubo, una corta distancia a cada lado de la línea de centro del accesorio. Numérense las ordenadas utilizadas.

5. Se toman las longitudes de las ordenadas de las siguientes tablas, para el tamaño del tubo y ángulo del accesorio requerido. Se marcan estas ordenadas a cada lado de la línea de centro de la pieza.

6. Se alinean los extremos de las ordenadas por medio de la tira, primero una mitad del tubo y después la otra mitad. Se conectan dichos puntos con un trozo de gis para marcar la línea de corte.

7. Con un soplete de corte se hace un corte angular. Luego se bisela el borde. No se debe cortar y biselar al mismo tiempo.

Longitud de ordenadas para quiebres angulares

Ángulo de la pieza, 20° — ángulo de corte, 10°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{3}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{32}$
2½	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{1}{4}$
3	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{5}{16}$
3½	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{11}{32}$
4	$\frac{5}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{13}{32}$
5	$\frac{3}{16}$	$\frac{11}{32}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$
6	$\frac{7}{32}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{19}{32}$
8	$\frac{9}{32}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$
10	$\frac{3}{8}$	$\frac{21}{32}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$
12	$\frac{7}{16}$	$\frac{25}{32}$	$\frac{11}{32}$	$1\frac{1}{8}$
14	$\frac{15}{32}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{7}{32}$
16	$\frac{17}{32}$	1	$\frac{15}{16}$	$1\frac{13}{32}$
18	$\frac{19}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{15}{32}$	$1\frac{19}{32}$
20	$\frac{11}{16}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{15}{8}$	$1\frac{3}{4}$
24	$\frac{13}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{131}{32}$	$2\frac{1}{8}$
30	1	$1\frac{7}{8}$	$2\frac{7}{16}$	$2\frac{21}{32}$
36	$1\frac{7}{32}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{15}{16}$	$3\frac{3}{16}$

Ángulo de la pieza, $22\frac{1}{2}^{\circ}$ — Ángulo de corte, $11\frac{1}{4}^{\circ}$

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{3}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{1}{4}$
$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{32}$
3	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{11}{32}$
$3\frac{1}{2}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{13}{32}$
4	$\frac{5}{32}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{7}{16}$
5	$\frac{7}{32}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$
6	$\frac{1}{4}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{21}{32}$
8	$\frac{11}{32}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{25}{32}$	$\frac{27}{32}$
10	$\frac{13}{32}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{17}{16}$
12	$\frac{1}{2}$	$\frac{29}{32}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{19}{32}$
14	$\frac{17}{32}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{19}{32}$	$\frac{113}{32}$
16	$\frac{19}{32}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{15}{32}$	$1\frac{19}{32}$
18	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{9}{32}$	$1\frac{21}{32}$	$1\frac{25}{32}$
20	$\frac{3}{4}$	$1\frac{13}{32}$	$1\frac{27}{32}$	2
24	$2\frac{9}{32}$	$1\frac{11}{16}$	$2\frac{7}{32}$	$2\frac{3}{8}$
30	$1\frac{5}{32}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{31}{32}$
36	$1\frac{3}{8}$	$2\frac{17}{32}$	$3\frac{5}{16}$	$3\frac{19}{32}$

Ángulo de la pieza 25° — Ángulo de corte, $12\frac{1}{2}^{\circ}$

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{32}$
$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{5}{16}$
3	$\frac{5}{32}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{11}{32}$	$\frac{3}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{7}{16}$
4	$\frac{3}{16}$	$\frac{11}{32}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{1}{2}$
5	$\frac{1}{4}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$
6	$\frac{9}{32}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$
8	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{16}$	$\frac{7}{8}$	$3\frac{1}{32}$

Ángulo de la pieza, 25° — Ángulo de corte, 12½° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
10	15/32	27/32	13/32	13/16
12	17/32	1	15/16	113/32
14	19/32	13/32	17/16	19/16
16	11/16	11/4	15/8	125/32
18	3/4	113/32	127/32	2
20	27/32	19/16	21/16	27/32
24	11/32	17/8	215/32	221/32
30	19/32	211/32	31/16	35/16
36	117/32	213/16	311/16	4

Ángulo de la pieza, 30° — Ángulo de corte, 15°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	1/8	7/32	9/32	5/16
2½	5/32	9/32	11/32	3/8
3	3/16	11/32	7/16	15/32
3½	7/32	3/8	1/2	17/32
4	1/4	7/16	9/16	19/32
5	9/32	17/32	11/16	3/4
6	11/32	5/8	13/16	7/8
8	7/16	13/16	11/16	15/32
10	9/16	11/32	111/32	17/16
12	21/32	17/32	19/16	123/32
14	23/32	15/16	123/32	17/8
16	13/16	11/2	131/32	25/32
18	15/16	123/32	27/32	213/32
20	11/32	129/32	215/32	211/16
24	17/32	29/32	231/32	37/32
30	117/32	227/32	323/32	41/32
36	127/32	313/32	415/32	413/16

Ángulo de la pieza, 35° — Ángulo de corte, 17 1/2°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	5/32	1/4	11/32	3/8
2 1/2	3/16	5/16	13/32	15/32
3	7/32	13/32	1/2	9/16
3 1/2	1/4	7/16	19/32	5/8
4	9/32	1/2	21/32	23/32
5	11/32	5/8	13/16	7/8
6	13/32	3/4	31/32	1 1/32
8	17/32	31/32	1 1/4	1 3/8
10	21/32	1 3/16	1 9/16	1 11/16
12	25/32	1 13/32	1 27/32	2
14	27/32	1 9/16	2 1/32	2 7/32
16	31/32	1 25/32	2 11/32	2 17/32
18	1 3/32	2	2 5/8	2 27/32
20	1 7/32	2 7/32	2 29/32	3 5/32
24	1 7/16	2 11/16	3 1/2	3 25/32
30	1 13/16	3 11/32	4 3/8	4 23/32
36	2 5/32	4	5 1/4	5 11/16

Ángulo de la pieza, 40° — Ángulo de corte, 20°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	5/32	5/16	13/32	7/16
2 1/2	3/16	3/8	15/32	17/32
3	1/4	7/16	19/32	5/8
3 1/2	9/32	1/2	11/16	23/32
4	5/16	19/32	3/4	13/16
5	3/8	23/32	15/16	1
6	15/32	27/32	1 1/8	1 7/32
8	19/32	1 1/8	1 7/16	1 9/16

Ángulo de la pieza, 40° — Ángulo de corte, 20° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
10	$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{13}{16}$	$1\frac{31}{32}$
12	$\frac{7}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{8}$	$2\frac{5}{16}$
14	$1\frac{31}{32}$	$1\frac{13}{16}$	$2\frac{11}{32}$	$2\frac{9}{16}$
16	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{29}{32}$
18	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{5}{16}$	$3\frac{1}{32}$	$3\frac{9}{32}$
20	$1\frac{13}{32}$	$2\frac{9}{16}$	$3\frac{3}{8}$	$3\frac{5}{8}$
24	$1\frac{21}{32}$	$3\frac{3}{32}$	$4\frac{1}{32}$	$4\frac{3}{8}$
30	$2\frac{3}{32}$	$3\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{32}$	$5\frac{15}{32}$
36	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{5}{8}$	$6\frac{1}{16}$	$6\frac{9}{16}$

Ángulo de la pieza, 45° — Ángulo de corte, 22½°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{32}$	$1\frac{5}{32}$	$\frac{1}{2}$
2½	$\frac{7}{32}$	$1\frac{3}{32}$	$\frac{9}{16}$	$1\frac{9}{32}$
3	$\frac{9}{32}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{32}$	$2\frac{3}{32}$
3½	$\frac{5}{16}$	$1\frac{9}{32}$	$\frac{3}{4}$	$2\frac{7}{32}$
4	$1\frac{1}{32}$	$2\frac{1}{32}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{15}{16}$
5	$\frac{7}{16}$	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{5}{32}$
6	$1\frac{7}{32}$	$3\frac{1}{32}$	$1\frac{9}{32}$	$1\frac{3}{8}$
8	$1\frac{1}{16}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{21}{32}$	$1\frac{25}{32}$
10	$2\frac{7}{32}$	$1\frac{9}{16}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{7}{32}$
12	1	$1\frac{7}{8}$	$2\frac{7}{16}$	$2\frac{5}{8}$
14	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{29}{32}$
16	$1\frac{9}{32}$	$2\frac{11}{32}$	$3\frac{1}{16}$	$3\frac{5}{16}$
18	$1\frac{7}{16}$	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{7}{16}$	$3\frac{23}{32}$
20	$1\frac{19}{32}$	$2\frac{15}{16}$	$3\frac{13}{16}$	$4\frac{5}{32}$
24	$1\frac{29}{32}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{19}{32}$	$4\frac{31}{32}$
30	$2\frac{3}{8}$	$4\frac{13}{32}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{7}{32}$
36	$2\frac{27}{32}$	$5\frac{9}{32}$	$6\frac{7}{8}$	$7\frac{15}{32}$

Ángulo de la pieza, 50° — Ángulo de corte, 25°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{7}{32}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$
2½	$\frac{1}{4}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{21}{32}$
3	$\frac{5}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$
3½	$\frac{11}{32}$	$\frac{21}{32}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$
4	$\frac{13}{32}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{1}{2}$
5	$\frac{1}{2}$	$\frac{29}{32}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{15}{16}$
6	$\frac{19}{32}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{117}{32}$
8	$\frac{25}{32}$	$\frac{113}{32}$	$\frac{127}{32}$	2
10	$\frac{31}{32}$	$\frac{125}{32}$	$\frac{25}{16}$	$\frac{21}{2}$
12	$\frac{11}{8}$	$\frac{23}{32}$	$\frac{23}{4}$	$\frac{231}{32}$
14	$\frac{11}{4}$	$\frac{25}{16}$	3	$\frac{3}{4}$
16	$\frac{17}{16}$	$\frac{25}{8}$	$\frac{37}{16}$	$\frac{323}{32}$
18	$\frac{119}{32}$	$\frac{231}{32}$	$\frac{37}{8}$	$\frac{43}{16}$
20	$\frac{125}{32}$	$\frac{39}{32}$	$\frac{45}{16}$	$\frac{421}{32}$
24	$\frac{25}{32}$	$\frac{331}{32}$	$\frac{55}{32}$	$\frac{519}{32}$
30	$\frac{211}{16}$	$\frac{415}{16}$	$\frac{615}{32}$	7
36	$\frac{37}{32}$	$\frac{515}{16}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{813}{32}$

Ángulo de la pieza, 55° — Ángulo de corte, 27 ½°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	$\frac{1}{4}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$
2½	$\frac{9}{32}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$
3	$\frac{11}{32}$	$\frac{21}{32}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{29}{32}$
3½	$\frac{13}{32}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{11}{32}$
4	$\frac{7}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{32}$	$\frac{15}{32}$
5	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{32}$	$\frac{111}{32}$	$\frac{17}{16}$
6	$\frac{21}{32}$	$\frac{17}{32}$	$\frac{119}{32}$	$\frac{123}{32}$
8	$\frac{27}{32}$	$\frac{119}{32}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{21}{4}$

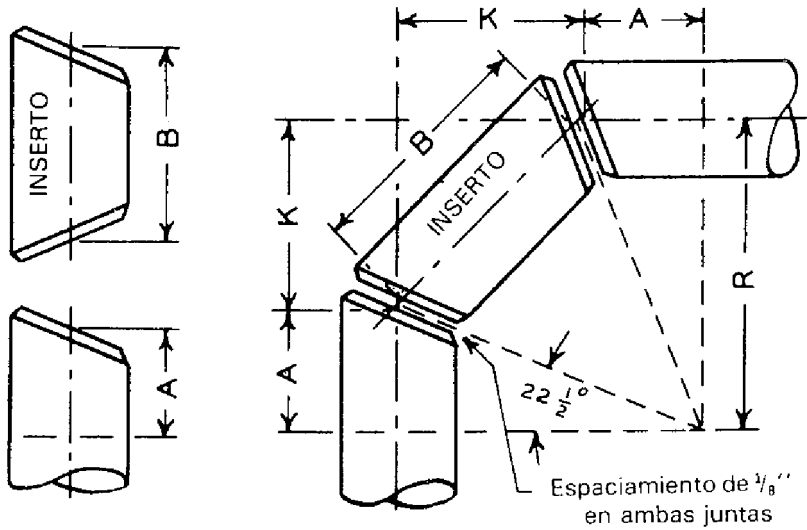
Ángulo de la pieza, 55° — Ángulo de corte, 27 1/2° (Cont.)

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
10	1 1/16	1 31/32	2 19/32	2 13/16
12	1 9/32	2 11/32	3 1/16	3 5/16
14	1 13/32	2 9/16	3 3/8	3 21/32
16	1 19/32	2 15/16	3 27/32	4 5/32
18	1 25/32	3 5/16	4 5/16	4 11/16
20	2	3 11/16	4 13/16	5 7/32
24	2 3/8	4 13/32	5 25/32	6 1/4
30	3	5 17/32	7 7/32	7 13/16
36	3 19/32	6 5/8	8 21/32	9 3/8

Ángulo de la pieza, 60° — Ángulo de corte, 30°

Tamaño nominal del tubo	Ordenadas			
	2	3	4	5
2	1/4	1/2	5/8	1 1/16
2 1/2	5/16	19/32	25/32	2 7/32
3	3/8	23/32	15/16	1
3 1/2	7/16	13/16	1 1/16	1 5/32
4	1/2	29/32	1 3/16	1 5/16
5	5/8	1 1/8	1 15/32	1 19/32
6	23/32	1 11/32	1 25/32	1 29/32
8	15/16	1 3/4	2 5/16	2 1/2
10	1 3/16	2 3/16	2 7/8	3 3/32
12	1 13/32	2 19/32	3 13/32	3 11/16
14	1 17/32	2 27/32	3 23/32	4 1/32
16	1 25/32	3 1/4	4 9/32	4 5/8
18	2	3 11/16	4 13/16	5 3/16
20	2 7/32	4 3/32	5 11/32	5 25/32
24	2 21/32	4 29/32	6 13/32	6 15/16
30	3 5/16	6 1/8	8	8 21/32
36	3 31/32	7 11/32	9 19/32	10 13/32

QUIEBRES ANGULARES DE TRES SECCIONES A 90°



Angulo de corte = $22 \frac{1}{2}$ $B = A \times 2$ $K = R - A$ $R = \text{Radio}$

Cálculos para quiebres angulares de tres secciones a 90°

<i>R</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>B</i> pulgadas	<i>K</i> pulgadas
1	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$
2	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
3	$1\frac{3}{16}$	$2\frac{3}{8}$	$1\frac{13}{16}$
4	$1\frac{9}{16}$	$3\frac{3}{16}$	$2\frac{7}{16}$
5	2	4	3
6	$2\frac{7}{16}$	$4\frac{7}{8}$	$3\frac{9}{16}$
7	$2\frac{7}{8}$	$5\frac{11}{16}$	$4\frac{1}{8}$
8	$3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$
9	$3\frac{5}{8}$	$7\frac{5}{16}$	$5\frac{3}{8}$
10	$4\frac{1}{8}$	$8\frac{3}{16}$	$5\frac{7}{8}$
11	$4\frac{1}{2}$	9	$6\frac{1}{2}$
12	$4\frac{7}{8}$	$9\frac{13}{16}$	$7\frac{1}{8}$

Cálculos para quiebres angulares de tres secciones a 90°

(Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>B</i> pulgadas	<i>K</i> pulgadas
13	5 ⁵ / ₁₆	10 ⁵ / ₈	7 ¹¹ / ₁₆
14	5 ³ / ₄	11 ¹ / ₂	8 ¹ / ₄
15	6 ³ / ₁₆	12 ⁵ / ₁₆	8 ¹³ / ₁₆
16	6 ⁹ / ₁₆	13 ¹ / ₈	9 ⁷ / ₁₆
17	6 ¹⁵ / ₁₆	13 ¹⁵ / ₁₆	10 ¹ / ₁₆
18	7 ⁷ / ₁₆	14 ¹³ / ₁₆	10 ⁹ / ₁₆
19	7 ¹³ / ₁₆	15 ⁵ / ₈	11 ³ / ₁₆
20	8 ³ / ₁₆	16 ⁷ / ₁₆	11 ¹³ / ₁₆
21	8 ⁵ / ₈	17 ¹ / ₄	12 ³ / ₈
22	9 ¹ / ₁₆	18 ¹ / ₈	12 ¹⁵ / ₁₆
23	9 ¹ / ₂	18 ¹⁵ / ₁₆	13 ¹ / ₂
24	9 ⁷ / ₈	19 ³ / ₄	14 ¹ / ₈
25	10 ¹ / ₄	20 ⁹ / ₁₆	14 ³ / ₄
26	10 ³ / ₄	21 ⁷ / ₁₆	15 ¹ / ₄
27	11 ¹ / ₈	22 ¹ / ₄	15 ⁷ / ₈
28	11 ¹ / ₂	23 ¹ / ₁₆	16 ¹ / ₂
29	11 ¹⁵ / ₁₆	23 ⁷ / ₈	17 ¹ / ₁₆
30	12 ³ / ₈	24 ³ / ₄	17 ⁵ / ₈
31	12 ¹³ / ₁₆	25 ⁹ / ₁₆	18 ³ / ₁₆
32	13 ³ / ₁₆	26 ³ / ₈	18 ¹³ / ₁₆
33	13 ⁹ / ₁₆	27 ³ / ₁₆	19 ⁷ / ₁₆
34	14 ¹ / ₁₆	28 ¹ / ₁₆	19 ¹⁵ / ₁₆
35	14 ⁷ / ₁₆	28 ⁷ / ₈	20 ⁷ / ₁₆
36	14 ¹³ / ₁₆	29 ¹ / ₁₆	21 ³ / ₁₆
37	15 ¹ / ₄	30 ¹ / ₂	21 ³ / ₄
38	15 ¹¹ / ₁₆	31 ³ / ₈	22 ⁵ / ₁₆
39	16 ¹ / ₈	32 ³ / ₁₆	22 ⁷ / ₈
40	16 ¹ / ₂	33	23 ¹ / ₂
41	16 ¹⁵ / ₁₆	33 ¹³ / ₁₆	24 ¹ / ₁₆
42	17 ³ / ₈	34 ¹ / ₁₆	24 ⁵ / ₈
43	17 ³ / ₄	35 ¹ / ₂	25 ¹ / ₄
44	18 ³ / ₁₆	36 ⁵ / ₁₆	25 ¹³ / ₁₆

Cálculos para quiebres angulares de tres secciones a 90°

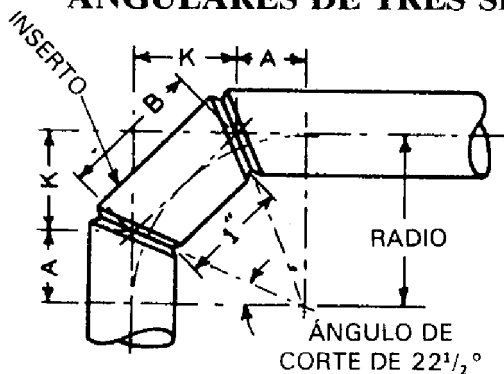
(Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>B</i> pulgadas	<i>K</i> pulgadas
45	18 ⁹ / ₁₆	37 ¹ / ₈	26 ⁷ / ₁₆
46	19	38	27
47	19 ⁷ / ₁₆	38 ¹³ / ₁₆	27 ⁹ / ₁₆
48	19 ¹³ / ₁₆	39 ⁵ / ₈	28 ³ / ₁₆
49	20 ¹ / ₄	40 ⁷ / ₁₆	28 ³ / ₄
50	20 ¹¹ / ₁₆	41 ⁵ / ₁₆	29 ⁵ / ₁₆
51	21 ¹ / ₄	42 ¹ / ₈	29 ¹⁵ / ₁₆
52	21 ¹ / ₂	42 ¹⁵ / ₁₆	30 ¹ / ₂
53	21 ⁷ / ₈	43 ³ / ₄	31 ¹ / ₈
54	22 ⁵ / ₁₆	44 ⁵ / ₈	31 ¹¹ / ₁₆
55	22 ³ / ₄	45 ⁷ / ₁₆	32 ¹ / ₄
56	23 ¹ / ₈	46 ¹ / ₄	32 ⁷ / ₈
57	23 ⁹ / ₁₆	47 ¹ / ₈	33 ⁷ / ₁₆
58	23 ¹⁵ / ₁₆	47 ¹⁵ / ₁₆	34 ¹ / ₁₆
59	24 ³ / ₈	48 ³ / ₄	34 ⁵ / ₈
60	24 ¹³ / ₁₆	49 ⁹ / ₁₆	35 ³ / ₁₆
61	25 ³ / ₁₆	50 ³ / ₈	35 ¹³ / ₁₆
62	25 ⁵ / ₈	51 ¹ / ₄	36 ³ / ₈
63	26 ¹ / ₁₆	52 ¹ / ₁₆	36 ¹⁵ / ₁₆
64	26 ⁷ / ₁₆	52 ⁷ / ₈	37 ⁹ / ₁₆
65	26 ⁷ / ₈	53 ³ / ₄	38 ¹ / ₈
66	27 ⁵ / ₁₆	54 ⁹ / ₁₆	38 ¹¹ / ₁₆
67	27 ¹¹ / ₁₆	55 ⁵ / ₈	39 ⁵ / ₁₆
68	28 ¹ / ₈	56 ³ / ₁₆	39 ⁷ / ₈
69	28 ¹ / ₂	57	40 ¹ / ₂
70	28 ¹⁵ / ₁₆	57 ⁷ / ₈	41 ¹ / ₁₆
71	29 ³ / ₈	58 ¹¹ / ₁₆	41 ⁵ / ₈
72	29 ³ / ₄	59 ¹ / ₂	42 ¹ / ₄
73	30 ³ / ₁₆	60 ³ / ₈	42 ¹³ / ₁₆
74	30 ⁵ / ₈	61 ³ / ₁₆	43 ³ / ₈
75	31	62	44
76	31 ⁷ / ₁₆	62 ¹³ / ₁₆	44 ⁹ / ₁₆

Cálculos para quiebres angulares de tres secciones a 90°
(Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>B</i> pulgadas	<i>K</i> pulgadas
77	31 $\frac{7}{8}$	63 $\frac{11}{16}$	45 $\frac{1}{8}$
78	32 $\frac{1}{4}$	64 $\frac{1}{2}$	45 $\frac{3}{4}$
79	32 $\frac{11}{16}$	65 $\frac{5}{16}$	46 $\frac{5}{16}$
80	33 $\frac{1}{8}$	66 $\frac{1}{8}$	46 $\frac{15}{16}$
81	33 $\frac{1}{2}$	67	47 $\frac{1}{2}$
82	33 $\frac{13}{16}$	67 $\frac{13}{16}$	48 $\frac{1}{16}$
83	34 $\frac{5}{16}$	68 $\frac{3}{8}$	48 $\frac{11}{16}$
84	34 $\frac{3}{4}$	69 $\frac{7}{16}$	49 $\frac{1}{4}$
85	35 $\frac{3}{16}$	70 $\frac{7}{16}$	49 $\frac{13}{16}$
86	35 $\frac{9}{16}$	71 $\frac{1}{8}$	50 $\frac{7}{16}$
87	35 $\frac{15}{16}$	71 $\frac{15}{16}$	51 $\frac{1}{16}$
88	36 $\frac{3}{8}$	72 $\frac{3}{4}$	51 $\frac{5}{8}$
89	36 $\frac{13}{16}$	73 $\frac{5}{8}$	52 $\frac{3}{16}$
90	37 $\frac{1}{4}$	74 $\frac{7}{16}$	52 $\frac{3}{4}$
91	37 $\frac{5}{8}$	75 $\frac{1}{4}$	53 $\frac{3}{8}$
92	38 $\frac{1}{16}$	76 $\frac{1}{16}$	53 $\frac{15}{16}$
93	38 $\frac{1}{2}$	76 $\frac{13}{16}$	54 $\frac{1}{2}$
94	38 $\frac{7}{8}$	77 $\frac{3}{4}$	55 $\frac{1}{8}$
95	39 $\frac{5}{16}$	78 $\frac{9}{16}$	55 $\frac{13}{16}$
96	39 $\frac{11}{16}$	79 $\frac{3}{8}$	56 $\frac{5}{16}$
97	40 $\frac{1}{8}$	80 $\frac{1}{4}$	56 $\frac{7}{8}$
98	40 $\frac{9}{16}$	81 $\frac{1}{16}$	57 $\frac{7}{16}$
99	40 $\frac{15}{16}$	81 $\frac{7}{8}$	58 $\frac{1}{16}$
100	41 $\frac{3}{8}$	82 $\frac{11}{16}$	58 $\frac{5}{8}$
101	41 $\frac{13}{16}$	83 $\frac{9}{16}$	59 $\frac{3}{16}$
102	42 $\frac{3}{16}$	84 $\frac{3}{8}$	59 $\frac{13}{16}$
103	42 $\frac{5}{8}$	85 $\frac{3}{16}$	60 $\frac{3}{8}$
104	43	86	61
105	43 $\frac{7}{16}$	86 $\frac{7}{8}$	61 $\frac{9}{16}$
106	43 $\frac{7}{8}$	87 $\frac{11}{16}$	62 $\frac{1}{8}$
107	44 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{3}{4}$
108	44 $\frac{11}{16}$	89 $\frac{5}{16}$	63 $\frac{5}{16}$

RADIO MÍNIMO PARA QUIEBRES ANGULARES DE TRES SECCIONES A 90°

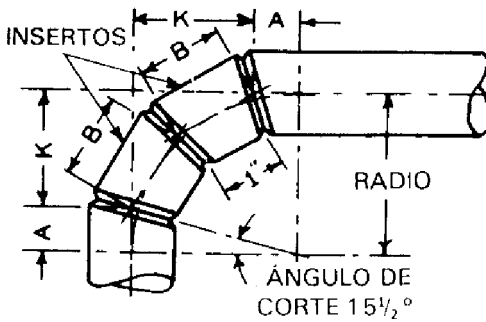


NOTA: La parte más angosta del inserto es de 1 pulg. de ancho, como se muestra en el dibujo adjunto. Todos los insertos son idénticos.

Cálculos y radio mínimo para quiebres angulares de tres secciones a 90°

Tamaño nominal del tubo	Radio mínimo en pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	K pulgadas
1	1 ⁷ / ₈	3/4	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₈
1 ¹ / ₄	2	13 ¹ / ₁₆	1 ⁵ / ₈	1 ³ / ₁₆
1 ¹ / ₂	2 ¹ / ₈	7/8	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₄
2	2 ³ / ₈	1	2	1 ³ / ₈
2 ¹ / ₂	2 ⁵ / ₈	1 ¹ / ₁₆	2 ¹ / ₈	1 ⁹ / ₁₆
3	2 ¹⁵ / ₁₆	1 ³ / ₁₆	2 ³ / ₈	1 ³ / ₄
3 ¹ / ₂	3 ³ / ₁₆	1 ⁵ / ₁₆	2 ⁵ / ₈	1 ⁷ / ₈
4	3 ⁷ / ₁₆	1 ⁷ / ₁₆	2 ⁷ / ₈	2
5	3 ¹⁵ / ₁₆	1 ⁵ / ₈	3 ¹ / ₄	2 ⁵ / ₁₆
6	4 ¹ / ₂	1 ⁷ / ₈	3 ³ / ₄	2 ⁵ / ₈
8	5 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄
10	6 ⁹ / ₁₆	2 ³ / ₄	5 ¹ / ₂	3 ¹³ / ₁₆
12	7 ⁹ / ₁₆	3 ¹ / ₈	6 ¹ / ₄	4 ⁷ / ₁₆
14	8 ³ / ₁₆	3 ³ / ₈	6 ³ / ₄	4 ¹³ / ₁₆
16	9 ³ / ₁₆	3 ¹³ / ₁₆	7 ⁵ / ₈	5 ³ / ₈
18	10 ³ / ₁₆	4 ¹ / ₄	8 ¹ / ₂	5 ¹⁵ / ₁₆
20	11 ³ / ₁₆	4 ⁵ / ₈	9 ¹ / ₄	6 ⁹ / ₁₆
24	13 ³ / ₁₆	5 ⁷ / ₁₆	10 ⁷ / ₈	7 ³ / ₄

RADIO MÍNIMO PARA QUIEBRES ANGULARES DE CUATRO SECCIONES A 90°



NOTA: La parte más angosta del inserto es de 1 pulg. de ancho, como se muestra en el dibujo adjunto. Todos los insertos son idénticos.

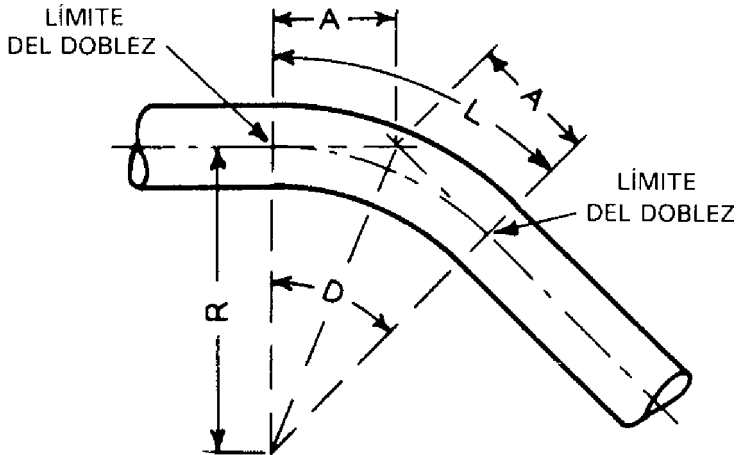
Cálculos y radio mínimo para quiebres angulares de cuatro secciones a 90°

Tamaño nominal del tubo	Radio mínimo en pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	K pulgadas
1	2 1/2	1 1/16	1 3/8	1 13/16
1 1/4	2 11/16	3/4	1 1/2	1 15/16
1 1/2	2 13/16	3/4	1 1/2	2 1/16
2	3 1/16	13/16	1 5/8	2 1/4
2 1/2	3 3/16	7/8	1 3/4	2 7/16
3	3 5/8	1	2	2 5/8
3 1/2	3 7/8	1 1/16	2 1/8	2 13/16
4	4 1/8	1 1/8	2 1/4	3
5	4 5/8	1 1/4	2 1/2	3 3/8
6	5 3/16	1 3/8	2 3/4	3 13/16
8	6 3/16	1 11/16	3 3/8	4 1/2
10	7 1/4	1 15/16	3 7/8	5 1/16
12	8 1/4	2 3/16	4 3/8	6 1/16
14	8 7/8	2 3/8	4 3/4	6 1/2
16	9 7/8	2 5/8	5 1/4	7 1/4
18	10 7/8	2 15/16	5 7/8	7 15/16
20	11 7/8	3 3/16	6 3/8	8 11/16
24	13 7/8	3 11/16	7 3/8	10 7/16

3. DOBLECES DE TUBOS

ARRIAGA
25-10-54

CONSTANTES PARA DOBLECES DE TUBOS



- A** = Distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado.
- B** = Constante de la tabla, utilizada para hallar "L"
- C** = Constante de la tabla, utilizanda para hallar "A"
- D** = Ángulo del doblaz
- L** = Longitud de tubo recto requerido para fabricar el doblaz
- R** = Radio del doblaz

Fórmula:

$$A = R \times C$$

$$L = R \times B$$

Ejemplo:

Hállese la longitud del tubo recto requerido para fabricar un doblaz de 37° con un radio de 66 pulgs. Hállese también la dimensión A.

Solución:

El valor de **B** de la tabla para 37° es de 0.6456; $R = 66$ pulgs.

$$L = 66 \times 0.6456 = 42.609 \text{ pulgs, o sea, } 42\frac{5}{8} \text{ pulgs.}$$

El valor de **C** de la tabla para 37° es de 0.3346.

$$A = 66 \times 0.3346 = 22.083 \text{ pulgs., o sea, } 22\frac{3}{32} \text{ pulgs.}$$

Constantes para dobles de tubos

D	B	C	D	B	C
5	.0873	.0437	21	.3664	.1853
5½	.0960	.0481	21½	.3752	.1898
6	.1047	.0524	22	.3839	.1944
6½	.1134	.0568	22½	.3926	.1989
7	.1222	.0612	23	.4013	.2034
7½	.1309	.0655	23½	.4101	.2080
8	.1396	.0699	24	.4188	.2126
8½	.1483	.0743	24½	.4275	.2171
9	.1571	.0787	25	.4362	.2217
9½	.1658	.0831	25½	.4450	.2263
10	.1745	.0875	26	.4537	.2309
10½	.1832	.0919	26½	.4624	.2355
11	.1920	.0963	27	.4711	.2401
11½	.2007	.1007	27½	.4799	.2447
12	.2094	.1051	28	.4886	.2493
12½	.2181	.1095	28½	.4973	.2540
13	.2268	.1139	29	.5060	.2586
13½	.2356	.1184	29½	.5148	.2633
14	.2443	.1228	30	.5235	.2679
14½	.2530	.1272	30½	.5322	.2726
15	.2618	.1316	31	.5409	.2773
15½	.2705	.1361	31½	.5497	.2820
16	.2792	.1405	32	.5584	.2867
16½	.2879	.1450	32½	.5671	.2915
17	.2966	.1494	33	.5758	.2962
17½	.3054	.1539	33½	.5846	.3010
18	.3141	.1584	34	.5933	.3057
18½	.3228	.1629	34½	.6020	.3105
19	.3315	.1673	35	.6107	.3153
19½	.3403	.1718	35½	.6195	.3201
20	.3490	.1763	36	.6282	.3249
20½	.3577	.1808	36½	.6369	.3297

Constantes para dobles de tubos (Cont.)

<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
37	.6456	.3346	53	.9248	.4986
37½	.6544	.3394	53½	.9336	.5040
38	.6631	.3443	54	.9423	.5095
38½	.6718	.3492	54½	.9510	.5150
39	.6805	.3541	55	.9598	.5206
39½	.6893	.3590	55½	.9685	.5261
40	.6980	.3640	56	.9772	.5317
40½	.7067	.3689	56½	.9859	.5373
41	.7154	.3739	57	.9946	.5429
41½	.7241	.3789	57½	1.0034	.5486
42	.7329	.3839	58	1.0121	.5543
42½	.7416	.3888	58½	1.0208	.5600
43	.7503	.3939	59	1.0295	.5658
43½	.7591	.3990	59½	1.0383	.5715
44	.7678	.4040	60	1.0470	.5773
44½	.7765	.4091	60½	1.0557	.5832
45	.7852	.4142	61	1.0644	.5890
45½	.7940	.4193	61½	1.0732	.5949
46	.8027	.4245	62	1.0819	.6009
46½	.8114	.4296	62½	1.0906	.6068
47	.8201	.4348	63	1.0993	.6128
47½	.8289	.4400	63½	1.1081	.6188
48	.8376	.4452	64	1.1168	.6249
48½	.8463	.4505	64½	1.1255	.6309
49	.8550	.4557	65	1.1342	.6371
49½	.8638	.4610	65½	1.1430	.6432
50	.8725	.4663	66	1.1517	.6494
50½	.8812	.4716	66½	1.1604	.6556
51	.8899	.4770	67	1.1691	.6619
51½	.8987	.4823	67½	1.1779	.6682
52	.9074	.4877	68	1.1866	.6745
52½	.9161	.4931	68½	1.1953	.6809

Constantes para dobles de tubos (Cont.)

D	B	C	D	B	C
69	1.2040	.6873	85	1.4832	.9166
69½	1.2128	.6937	85½	1.4920	.9244
70	1.2215	.7002	86	1.5007	.9325
70½	1.2302	.7067	86½	1.5084	.9407
71	1.2389	.7133	87	1.5181	.9490
71½	1.2477	.7199	87½	1.5269	.9573
72	1.2564	.7265	88	1.5356	.9657
72½	1.2651	.7332	88½	1.5443	.9742
73	1.2738	.7400	89	1.5530	.9827
73½	1.2826	.7467	89½	1.5618	.9913
74	1.2913	.7535	90	1.5705	1.0000
74½	1.3000	.7604	90½	1.5792	1.0088
75	1.3087	.7673	91	1.5879	1.0176
75½	1.3175	.7743	91½	1.5967	1.0265
76	1.3262	.7813	92	1.6054	1.0355
76½	1.3349	.7883	92½	1.6141	1.0446
77	1.3436	.7954	93	1.6228	1.0538
77½	1.3524	.8026	93½	1.6316	1.0630
78	1.3611	.8098	94	1.6403	1.0724
78½	1.3698	.8170	94½	1.6490	1.0818
79	1.3785	.8243	95	1.6577	1.0913
79½	1.3873	.8317	95½	1.66647	1.1009
80	1.3960	.8391	96	1.6752	1.1106
80½	1.4047	.8466	96½	1.6839	1.1204
81	1.4134	.8541	97	1.6926	1.1303
81½	1.4222	.8616	97½	1.7014	1.1403
82	1.4309	.8693	98	1.7101	1.1504
82½	1.4396	.8770	98½	1.7188	1.1605
83	1.4483	.8847	99	1.7275	1.1708
83½	1.4571	.8925	99½	1.7363	1.1812
84	1.4658	.9004	100	1.7450	1.1917
84½	1.4745	.9083	100½	1.7537	1.2024

Constantes para dobleces de tubos (Cont.)

D	B	C	D	B	C
101	1.7624	1.2131	117	2.0416	1.6318
101½	1.1172	1.2239	117½	2.0504	1.6479
102	1.7799	1.2349	118	2.0591	1.6643
102½	1.7886	1.2460	118½	2.0678	1.6808
103	1.7973	1.2572	119	2.0765	1.6977
103½	1.8061	1.2685	119½	2.0853	1.7147
104	1.8148	1.2799	120	2.0940	1.7320
104½	1.8235	1.2915	120½	2.1027	1.7496
105	1.8322	1.3032	121	2.1114	1.7675
105½	1.8410	1.3151	121½	2.1202	1.7856
106	1.8497	1.3270	122	2.1289	1.8040
106½	1.8584	1.3392	122½	2.1376	1.8227
107	1.8671	1.3514	123	2.1463	1.8418
107½	1.8759	1.3638	123½	2.1551	1.8611
108	1.8846	1.3764	124	2.1638	1.8807
108½	1.8933	1.3891	124½	2.1725	1.9007
109	1.9020	1.4019	125	2.1812	1.9210
109½	1.9108	1.4150	125½	2.1900	1.9416
110	1.9195	1.4281	126	2.1987	1.9626
110½	1.9282	1.4415	126½	2.2074	1.9840
111	1.9369	1.4550	127	2.2161	2.0057
111½	1.9377	1.4687	127½	2.2249	2.0278
112	1.9544	1.4826	128	2.2336	2.0503
112½	1.9631	1.4966	128½	2.2423	2.0732
113	1.9718	1.5108	129	2.2510	2.0965
113½	1.9806	1.5252	129½	2.2598	2.1203
114	1.9893	1.5399	130	2.2685	2.1445
114½	1.9980	1.5547	130½	2.2772	2.1692
115	2.0067	1.5697	131	2.2859	2.1943
115½	2.0155	1.5849	131½	2.2947	2.2199
116	2.0242	1.6003	132	2.3034	2.2460
116½	2.0329	1.6160	132½	2.3121	2.2727

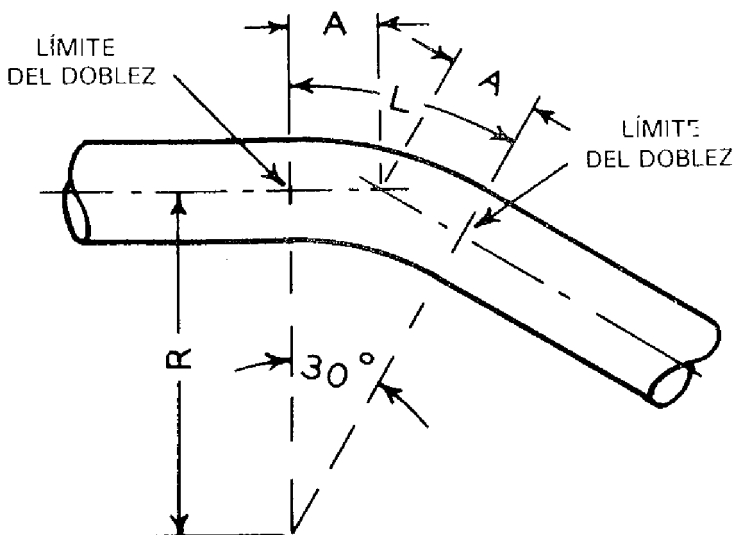
Constantes para dobles de tubos (Cont.)

<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
133	2.3208	2.2998	149	2.6000	3.6059
133½	2.3296	2.3277	149½	2.6088	3.6679
134	2.3383	2.3558	150	2.6175	3.7320
134½	2.3470	2.3847	150½	2.6262	3.7983
135	2.3557	2.4142	151	2.6349	3.8667
135½	2.3648	2.4443	151½	2.6437	3.9375
136	2.3732	2.4751	152	2.6524	4.0108
136½	2.3819	2.5065	152½	2.6651	4.0867
137	2.3906	2.5386	153	2.6698	4.1653
137½	2.3994	2.5715	153½	2.6786	4.2468
138	2.4080	2.6051	154	2.6873	4.3315
138½	2.4168	2.6394	154½	2.6960	4.4194
139	2.4255	2.6746	155	2.7047	4.5107
139½	2.4342	2.7106	155½	2.7125	4.6057
140	2.4430	2.7475	156	2.7222	4.7046
140½	2.4517	2.7852	156½	2.7309	4.8077
141	2.4604	2.8239	157	2.7397	4.9151
141½	2.4692	2.8636	157½	2.7484	5.0273
142	2.4779	2.9042	158	2.7571	5.1445
142½	2.4866	2.9459	158½	2.7658	5.2671
143	2.4953	2.9887	159	2.7745	5.3955
143½	2.5041	3.0326	159½	2.7833	5.5301
144	2.5128	3.0777	160	2.7920	5.6713
144½	2.5215	3.1240	160½	2.8007	5.8196
145	2.5302	3.1716	161	2.8094	5.9758
145½	2.5390	3.2205	161½	2.8182	6.1402
146	2.5477	3.2708	162	2.8269	6.3137
146½	2.5564	3.3226	162½	2.8356	6.4971
147	2.5651	3.3759	163	2.8443	6.6911
147½	2.5739	3.4308	163½	2.8531	6.8969
148	2.5826	3.4874	164	2.8618	7.1154
148½	2.5913	3.5457	164½	2.8705	7.3479

Constantes para dobleces de tubos (Cont.)

<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
165	2.8792	7.5957	173	3.0188	16.350
165½	2.8870	7.8606	173½	3.0276	17.610
166	2.8967	8.1443	174	3.0363	19.081
166½	2.9074	8.4489	174½	3.0450	20.819
167	2.9141	8.7769	175	3.0537	22.904
167½	2.9229	9.1309	175½	3.0625	25.452
168	2.9316	9.5144	176	3.0712	28.64
168½	2.9403	9.9310	176½	3.0799	32.74
169	2.9490	10.385	177	3.0886	38.19
169½	2.9578	10.882	177½	3.0974	45.83
170	2.9665	11.430	178	3.1061	57.29
170½	2.9752	12.035	178½	3.1148	76.39
171	2.9839	12.706	179	3.1235	114.59
171½	2.9927	13.457	179½	3.1323	229.18
172	3.0014	14.301	180	3.1416	Infin.
172½	3.0101	15.257			

DOBLECES DE TUBOS CALCULADOS A 30°



A = Distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblez.

L = Longitud de tubo recto requerida para fabricar el doblez

R = Radio del doblez

Ejemplo:

Hállase la longitud de tubo recto requerida para fabricar un doblez de $42\frac{1}{2}$ pulgadas de radio. Determínese también la distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los puntos límites del doblez.

Solución:

L para 42 pulgs.	= 22 pulgs.	(Véase la tabla)
L para $\frac{1}{2}$ pulg.	= $\frac{1}{4}$ pulg.	
L para $42\frac{1}{2}$ pulgs.	= $22\frac{1}{4}$ pulgs.	
A para 42 pulgs.	= $11\frac{1}{4}$ pulgs.	(Véase la tabla)
A para $\frac{1}{2}$ pulg.	= $\frac{1}{8}$ pulg.	
A para $42\frac{1}{2}$ pulgs.	= $11\frac{3}{8}$ pulgs.	

Cálculos para dobles de tubo a 30°

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
1/8	1/16	1/32	26	13 5/8	6 15/16
1/4	1/8	1/16	27	14 1/8	7 1/4
3/8	3/16	3/32	28	14 11/16	7 1/2
1/2	1/4	1/8	29	15 3/16	7 3/4
5/8	5/16	5/32	30	15 11/16	8 1/16
3/4	3/8	3/16	31	16 1/4	8 5/16
7/8	7/16	7/32	32	16 3/4	8 9/16
1	1/2	1/4	33	17 1/4	8 13/16
2	1 1/16	9/16	34	17 13/16	9 1/8
3	1 9/16	13/16	35	18 5/16	9 3/8
4	2 1/8	1 1/16	36	18 7/8	9 5/8
5	2 5/8	1 5/16	37	19 3/8	9 15/16
6	3 1/8	1 5/8	38	19 7/8	10 3/16
7	3 11/16	1 7/8	39	20 7/16	10 7/16
8	4 3/16	2 1/8	40	20 15/16	10 11/16
9	4 11/16	2 7/16	41	21 1/16	11
10	5 1/4	2 11/16	42	22	11 1/4
11	5 3/4	2 15/16	43	22 1/2	11 1/2
12	6 5/16	3 3/16	44	23 1/16	11 3/4
13	6 13/16	3 1/2	45	23 9/16	12 1/16
14	7 5/16	3 3/4	46	24 1/8	12 5/16
15	7 7/8	4	47	24 5/8	12 9/16
16	8 3/8	4 5/16	48	25 1/8	12 7/8
17	8 7/8	4 9/16	49	25 5/8	13 1/8
18	9 7/16	4 13/16	50	26 3/16	13 3/8
19	9 15/16	5 1/16	51	26 11/16	13 11/16
20	10 1/2	5 3/8	52	27 1/4	13 15/16
21	11	5 5/8	53	27 3/4	14 3/16
22	11 1/2	5 7/8	54	28 1/4	14 1/2
23	12 1/16	6 3/16	55	28 13/16	14 3/4
24	12 9/16	6 7/16	56	29 5/16	15
25	13 1/8	6 11/16	57	29 13/16	15 1/4

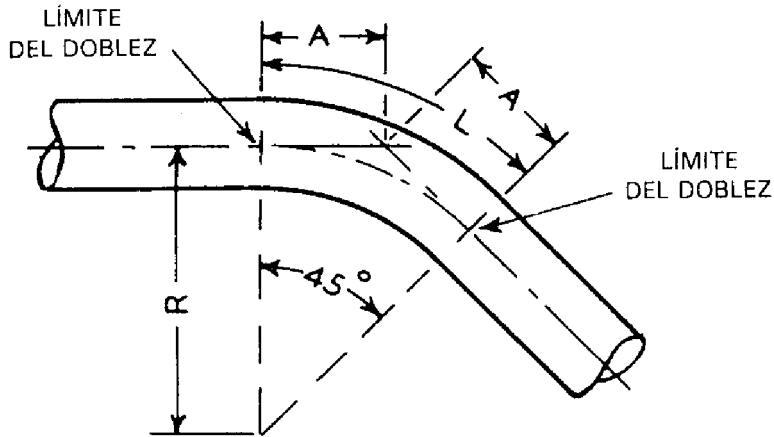
Cálculos para dobles de tubo a 30° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
58	30 ³ / ₈	15 ⁹ / ₁₆	90	47 ¹ / ₈	24 ¹ / ₈
59	30 ⁷ / ₈	15 ¹³ / ₁₆	91	47 ⁵ / ₈	24 ³ / ₈
60	31 ¹ / ₁₆	16 ¹ / ₁₆	92	48 ³ / ₁₆	24 ⁵ / ₈
61	31 ⁵ / ₁₆	16 ³ / ₈	93	48 ¹¹ / ₁₆	24 ¹⁵ / ₁₆
62	32 ⁷ / ₁₆	16 ⁵ / ₈	94	49 ³ / ₁₆	25 ³ / ₁₆
63	33	16 ⁷ / ₈	95	49 ³ / ₄	25 ⁷ / ₁₆
64	33 ¹ / ₂	17 ¹ / ₈	96	50 ¹ / ₄	25 ³ / ₄
65	34	17 ⁷ / ₁₆	97	50 ³ / ₄	26
66	34 ⁹ / ₁₆	17 ¹¹ / ₁₆	98	51 ⁵ / ₁₆	26 ¹ / ₄
67	35 ¹ / ₁₆	17 ¹⁵ / ₁₆	99	51 ¹³ / ₁₆	26 ¹ / ₂
68	35 ⁵ / ₈	18 ¹ / ₄	100	52 ³ / ₈	26 ¹³ / ₁₆
69	36 ¹ / ₈	18 ¹ / ₂	101	52 ⁷ / ₈	27 ¹ / ₁₆
70	36 ⁵ / ₈	18 ³ / ₄	102	53 ³ / ₈	27 ⁵ / ₁₆
71	37 ³ / ₁₆	19	103	53 ¹⁵ / ₁₆	27 ⁵ / ₈
72	37 ¹¹ / ₁₆	19 ⁵ / ₁₆	104	54 ⁷ / ₁₆	27 ⁷ / ₈
73	38 ³ / ₁₆	19 ⁹ / ₁₆	105	54 ¹⁵ / ₁₆	28 ¹ / ₈
74	38 ³ / ₄	19 ¹³ / ₁₆	106	55 ¹ / ₂	28 ³ / ₈
75	39 ¹ / ₄	20 ¹ / ₈	107	56	28 ¹¹ / ₁₆
76	39 ¹³ / ₁₆	20 ³ / ₈	108	56 ⁹ / ₁₆	28 ¹⁵ / ₁₆
77	40 ³ / ₁₆	20 ⁵ / ₈	109	57 ¹ / ₁₆	29 ³ / ₁₆
78	40 ¹³ / ₁₆	20 ⁷ / ₈	110	57 ⁹ / ₁₆	29 ¹ / ₂
79	41 ³ / ₈	21 ³ / ₁₆	111	58 ³ / ₈	29 ³ / ₄
80	41 ⁷ / ₈	21 ⁷ / ₁₆	112	58 ⁵ / ₈	30
81	42 ³ / ₈	21 ¹¹ / ₁₆	113	59 ¹ / ₈	30 ¹ / ₄
82	42 ¹⁵ / ₁₆	22	114	59 ¹¹ / ₁₆	30 ⁹ / ₁₆
83	43 ⁷ / ₁₆	22 ¹ / ₄	115	60 ³ / ₁₆	30 ¹³ / ₁₆
84	44	22 ¹ / ₂	116	60 ³ / ₄	31 ¹ / ₈
85	44 ¹ / ₂	22 ³ / ₄	117	61 ¹ / ₄	31 ³ / ₈
86	45	23 ¹ / ₁₆	118	61 ³ / ₄	31 ⁵ / ₈
87	45 ⁹ / ₁₆	23 ⁵ / ₁₆	119	62 ⁵ / ₁₆	31 ⁷ / ₈
88	46 ¹ / ₁₆	23 ⁹ / ₁₆	120	62 ¹³ / ₁₆	32 ¹ / ₈
89	46 ⁹ / ₁₆	23 ³ / ₈	121	63 ³ / ₁₆	32 ⁷ / ₁₆

Cálculos para dobles de tubo a 30° Cont.)

<i>R</i> <i>pulgadas</i>	<i>L</i> <i>pulgadas</i>	<i>A</i> <i>pulgadas</i>	<i>R</i> <i>pulgadas</i>	<i>L</i> <i>pulgadas</i>	<i>A</i> <i>pulgadas</i>
122	63 ⁷ / ₈	32 ¹¹ / ₁₆	132	69 ¹ / ₈	35 ³ / ₈
123	64 ³ / ₈	32 ¹⁵ / ₁₆	133	69 ⁵ / ₈	35 ⁵ / ₈
124	64 ¹⁵ / ₁₆	33 ¹ / ₄	134	70 ¹ / ₈	35 ⁷ / ₈
125	65 ⁷ / ₁₆	33 ¹ / ₂	135	70 ¹¹ / ₁₆	36 ³ / ₁₆
126	65 ¹⁵ / ₁₆	33 ³ / ₄	136	71 ³ / ₁₆	36 ⁷ / ₁₆
127	66 ¹ / ₂	34	137	71 ³ / ₄	36 ¹¹ / ₁₆
128	67	34 ⁵ / ₁₆	138	72 ¹ / ₄	37
129	67 ⁹ / ₁₆	34 ⁹ / ₁₆	139	72 ³ / ₄	37 ¹ / ₄
130	68 ¹ / ₁₆	34 ¹³ / ₁₆	140	73 ¹ / ₄	37 ¹ / ₂
131	68 ⁹ / ₁₆	35 ¹ / ₈	141	73 ¹³ / ₁₆	37 ³ / ₄

DOBLECES DE TUBOS CALCULADOS A 45°



A = Distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado

L = Longitud del tubo recto requerido para fabricar el doblado

R = Radio del doblado

Ejemplo

Hállase la longitud del tubo recto requerida para fabricar un doblado de $53\frac{5}{8}$ pulgadas de radio. Determínese también la distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado.

Solución:

$$L \text{ para } 53 \text{ pulgs.} = 41\frac{5}{8} \text{ pulgs.} \quad (\text{Véase la tabla})$$

$$L \text{ para } \frac{5}{8} \text{ pulg.} = \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

$$L \text{ para } 53\frac{5}{8} \text{ pulgs.} = 42\frac{1}{8} \text{ pulgs.}$$

$$A \text{ para } 53 \text{ pulgs.} = 41\frac{15}{16} \text{ pulgs.} \quad (\text{Véase la tabla})$$

$$A \text{ para } \frac{5}{8} \text{ pulg.} = \frac{1}{4} \text{ pulg.} \quad (\text{Véase la tabla})$$

$$A \text{ para } 53\frac{5}{8} \text{ pulgs.} = 22\frac{3}{16} \text{ pulgs.}$$

Cálculos para dobleces de tubos a 45°

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
1/8	3/32	1/16	26	20 7/16	10 3/4
1/4	3/16	3/82	27	21 3/16	11 3/16
3/8	9/32	5/32	28	22	11 5/8
1/2	13/32	7/32	29	22 3/4	12
5/8	1/2	1/4	30	23 9/16	12 7/16
3/4	19/32	5/16	31	24 5/16	12 13/16
7/8	11/16	3/8	32	25 1/8	13 1/4
1	25/32	7/16	33	25 15/16	13 11/16
2	1 9/16	1 3/16	34	26 11/16	14 1/16
3	2 3/8	1 1/4	35	27 1/2	14 1/2
4	3 1/8	1 11/16	36	28 1/4	14 15/16
5	3 15/16	2 1/16	37	29 1/8	15 5/16
6	4 11/16	2 1/2	38	29 13/16	15 3/4
7	5 1/2	2 7/8	39	30 5/8	16 1/8
8	6 5/16	3 5/16	40	31 7/16	16 9/16
9	7 1/16	3 3/4	41	32 3/16	17
10	7 7/8	4 1/8	42	33	17 3/8
11	8 5/8	4 9/16	43	33 3/4	17 13/16
12	9 7/16	5	44	34 9/16	18 1/4
13	10 3/16	5 3/8	45	35 5/16	18 5/8
14	11	5 13/16	46	36 1/8	19 1/16
15	11 3/4	6 3/16	47	36 15/16	19 7/16
16	12 9/16	6 5/8	48	37 11/16	19 7/8
17	13 3/8	7 1/16	49	38 1/2	20 5/16
18	14 1/8	7 7/16	50	39 1/4	20 11/16
19	14 15/16	7 7/8	51	40 1/16	21 1/8
20	15 11/16	8 5/16	52	40 13/16	21 9/16
21	16 1/2	8 11/16	53	41 5/8	21 15/16
22	17 1/4	9 1/8	54	42 3/8	22 3/8
23	18 1/16	9 1/2	55	43 3/16	22 13/16
24	18 7/8	9 15/16	56	44	23 3/16
25	19 5/8	10 3/8	57	44 3/4	23 5/8

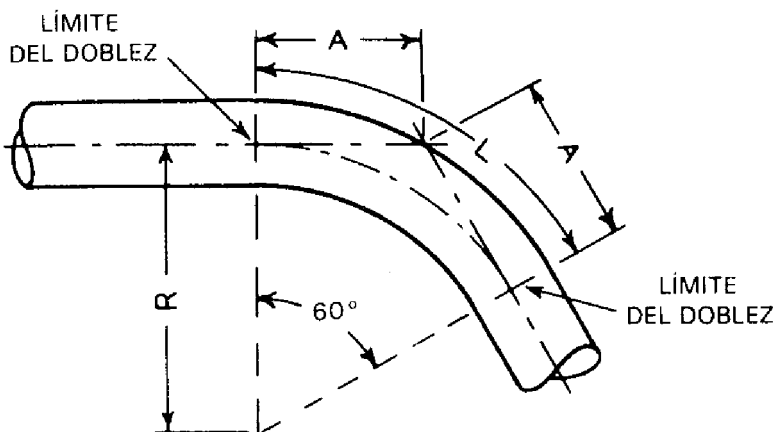
Cálculos para dobles de tubos a 45° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
58	45 ⁹ / ₁₆	24	90	70 ¹¹ / ₁₆	37 ¹ / ₄
59	46 ⁵ / ₁₆	24 ⁷ / ₁₆	91	71 ⁷ / ₁₆	37 ¹¹ / ₁₆
60	47 ¹ / ₈	24 ⁷ / ₈	92	72 ¹ / ₄	38 ¹ / ₈
61	47 ⁷ / ₈	25 ¹ / ₄	93	73	38 ¹ / ₂
62	48 ¹¹ / ₁₆	25 ¹¹ / ₁₆	94	73 ¹³ / ₁₆	38 ¹⁵ / ₁₆
63	49 ¹ / ₂	26 ¹ / ₈	95	74 ⁵ / ₈	39 ³ / ₈
64	50 ¹ / ₄	26 ¹ / ₂	96	75 ³ / ₈	39 ³ / ₄
65	51 ¹ / ₁₆	26 ¹⁵ / ₁₆	97	76 ³ / ₁₆	40 ³ / ₁₆
66	51 ¹³ / ₁₆	27 ⁵ / ₁₆	98	76 ¹⁵ / ₁₆	40 ⁹ / ₁₆
67	52 ⁵ / ₈	27 ³ / ₄	99	77 ³ / ₄	41
68	53 ³ / ₈	28 ³ / ₁₆	100	78 ¹ / ₂	41 ⁷ / ₁₆
69	54 ³ / ₁₆	28 ⁹ / ₁₆	101	79 ⁵ / ₁₆	41 ¹³ / ₁₆
70	54 ¹⁵ / ₁₆	29	102	80 ¹ / ₈	42 ¹ / ₄
71	55 ³ / ₄	29 ⁷ / ₁₆	103	80 ⁷ / ₈	42 ¹¹ / ₁₆
72	56 ⁹ / ₁₆	29 ¹³ / ₁₆	104	81 ¹¹ / ₁₆	43 ¹ / ₁₆
73	57 ⁵ / ₁₆	30 ¹ / ₄	105	82 ⁷ / ₁₆	43 ¹ / ₂
74	58 ¹ / ₈	30 ⁵ / ₈	106	83 ¹ / ₄	43 ⁷ / ₈
75	58 ⁷ / ₈	31 ¹ / ₁₆	107	84	44 ⁵ / ₁₆
76	59 ¹¹ / ₁₆	31 ¹ / ₂	108	84 ¹³ / ₁₆	44 ³ / ₄
77	60 ⁷ / ₁₆	31 ⁷ / ₈	109	85 ⁹ / ₁₆	45 ¹ / ₈
78	61 ¹ / ₄	32 ⁵ / ₁₆	110	86 ³ / ₈	45 ⁹ / ₁₆
79	62 ¹ / ₁₆	32 ³ / ₄	111	87 ³ / ₁₆	46
80	62 ¹³ / ₁₆	33 ¹ / ₈	112	87 ¹⁵ / ₁₆	46 ³ / ₈
81	63 ⁵ / ₈	33 ⁹ / ₁₆	113	88 ¹ / ₄	46 ¹³ / ₁₆
82	64 ³ / ₈	33 ¹⁵ / ₁₆	114	89 ¹ / ₂	47 ¹ / ₄
83	65 ³ / ₁₆	34 ³ / ₈	115	90 ⁵ / ₁₆	47 ⁵ / ₈
84	65 ¹⁵ / ₁₆	34 ¹³ / ₁₆	116	91 ¹ / ₁₆	48 ¹ / ₁₆
85	66 ³ / ₄	35 ¹ / ₄	117	91 ⁷ / ₈	48 ⁷ / ₁₆
86	67 ¹ / ₂	35 ⁵ / ₈	118	92 ¹¹ / ₁₆	48 ⁷ / ₈
87	68 ⁵ / ₁₆	36 ¹ / ₁₆	119	93 ⁷ / ₁₆	49 ⁵ / ₁₆
88	69 ¹ / ₈	36 ⁷ / ₁₆	120	94 ¹ / ₄	49 ¹¹ / ₁₆
89	69 ⁷ / ₈	36 ⁷ / ₈	121	95	50 ¹ / ₈

Cálculos para dobles de tubos a 45° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
122	95 ¹³ / ₁₆	50 ⁹ / ₁₆	134	105 ¹ / ₄	55 ¹ / ₂
123	96 ⁹ / ₁₆	50 ¹⁵ / ₁₆	135	106	55 ¹⁵ / ₁₆
124	97 ³ / ₈	51 ³ / ₈	136	106 ¹³ / ₁₆	56 ⁵ / ₁₆
125	98 ¹ / ₈	51 ³ / ₄	137	107 ⁹ / ₁₆	56 ³ / ₄
126	98 ¹⁵ / ₁₆	52 ³ / ₁₆	138	108 ³ / ₈	57 ³ / ₁₆
127	99 ³ / ₄	52 ⁵ / ₈	139	109 ¹ / ₈	57 ⁹ / ₁₆
128	100 ¹ / ₂	53	140	109 ¹⁵ / ₁₆	58
129	101 ⁵ / ₁₆	53 ⁷ / ₁₆	141	110 ³ / ₄	58 ³ / ₄
130	102 ¹ / ₁₆	53 ⁷ / ₈	142	111 ¹ / ₂	58 ¹³ / ₁₆
131	102 ⁷ / ₈	54 ¹ / ₄	143	112 ⁵ / ₁₆	59 ¹ / ₄
132	103 ⁵ / ₈	54 ¹¹ / ₁₆	144	113 ¹ / ₁₆	59 ⁵ / ₈
133	104 ⁷ / ₁₆	55 ¹ / ₁₆			

DOBLECES DE TUBOS CALCULADOS A 60°



A = Distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado

L = Longitud de tubo recto requerida para fabricar el doblado

R = Radio del doblado

Ejemplo:

Hállase la longitud de tubo recto requerida para fabricar un doblado de 62½ pulg. de radio. Determínese también la distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado.

Solución:

$$L \text{ para } 62 \text{ pulgs.} = 64\frac{15}{16} \text{ pulgs.} \quad (\text{Véase la tabla})$$

$$L \text{ para } \frac{1}{2} \text{ pulg.} = \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

$$L \text{ para } 62\frac{1}{2} \text{ pulgs.} = 65\frac{7}{16} \text{ pulgs.}$$

$$A \text{ para } 62 \text{ pulgs.} = 35\frac{13}{16} \text{ pulgs.} \quad (\text{Véase la tabla})$$

$$A \text{ para } \frac{1}{2} \text{ pulg.} = \frac{5}{16} \text{ pulg.}$$

$$A \text{ para } 62\frac{1}{2} \text{ pulgs.} = 36\frac{1}{8} \text{ pulgs.}$$

Cálculos para dobleces de tubos a 60°

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
1/8	1/8	1/16	26	27 1/4	15
1/4	1/4	1/8	27	28 1/4	15 9/16
3/8	3/8	3/16	28	29 5/16	16 3/16
1/2	1/2	5/16	29	30 3/8	16 3/4
5/8	5/8	3/8	30	31 7/16	17 5/16
3/4	3/4	7/16	31	32 7/16	17 7/8
7/8	15/16	1/2	32	33 1/2	18 1/2
1	1 1/16	9/16	33	34 9/16	19 1/16
2	2 1/8	1 1/8	34	35 5/8	19 5/8
3	3 1/8	1 3/4	35	36 5/8	20 3/16
4	4 3/16	2 5/16	36	37 11/16	20 13/16
5	5 1/4	2 7/8	37	38 3/4	21 3/8
6	6 5/16	3 7/16	38	39 3/4	21 15/16
7	7 5/16	4 1/16	39	40 13/16	22 1/2
8	8 5/16	4 5/8	40	41 7/8	23 1/8
9	9 7/16	5 3/16	41	42 15/16	23 11/16
10	10 1/2	5 3/4	42	44	24 1/4
11	11 1/2	6 3/8	43	45	24 13/16
12	12 9/16	6 15/16	44	46 1/16	25 5/8
13	13 5/8	7 1/2	45	47 1/8	26
14	14 11/16	8 1/16	46	48 3/16	26 9/16
15	15 11/16	8 11/16	47	49 3/16	27 7/8
16	16 3/4	9 1/4	48	50 1/4	27 11/16
17	17 13/16	9 13/16	49	51 5/16	28 5/16
18	18 7/8	10 3/8	50	52 3/8	28 7/8
19	19 7/8	11	51	53 3/8	29 7/16
20	20 15/16	11 9/16	52	54 7/16	30
21	22	12 1/8	53	55 1/2	30 5/8
22	23 1/16	12 11/16	54	56 9/16	31 3/16
23	24 1/16	13 1/4	55	57 9/16	31 3/4
24	25 1/8	13 7/8	56	58 5/8	32 5/16
25	26 3/16	14 7/16	57	59 11/16	32 15/16

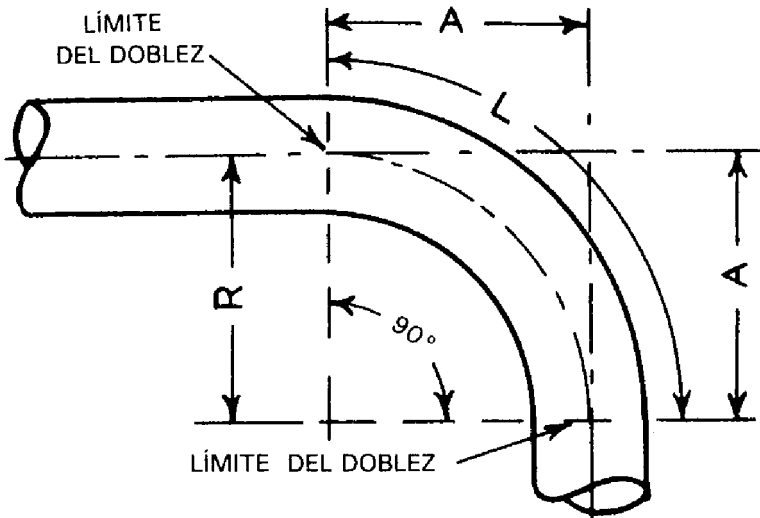
Cálculos para dobles de tubos a 60° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
58	60 $\frac{3}{4}$	33 $\frac{1}{2}$	90	94 $\frac{1}{4}$	51 $\frac{15}{16}$
59	61 $\frac{3}{4}$	34 $\frac{1}{16}$	91	95 $\frac{1}{4}$	52 $\frac{9}{16}$
60	62 $\frac{13}{16}$	34 $\frac{5}{8}$	92	96 $\frac{5}{16}$	53 $\frac{1}{8}$
61	63 $\frac{7}{8}$	35 $\frac{3}{16}$	93	97 $\frac{3}{8}$	53 $\frac{11}{16}$
62	64 $\frac{15}{16}$	35 $\frac{13}{16}$	94	98 $\frac{7}{16}$	54 $\frac{1}{4}$
63	65 $\frac{15}{16}$	36 $\frac{3}{8}$	95	99 $\frac{7}{16}$	54 $\frac{7}{8}$
64	67	36 $\frac{15}{16}$	96	100 $\frac{1}{2}$	55 $\frac{7}{16}$
65	68 $\frac{1}{16}$	37 $\frac{1}{2}$	97	101 $\frac{9}{16}$	56
66	69 $\frac{1}{8}$	38 $\frac{1}{8}$	98	102 $\frac{5}{8}$	56 $\frac{9}{16}$
67	70 $\frac{1}{8}$	38 $\frac{11}{16}$	99	103 $\frac{5}{8}$	57 $\frac{3}{16}$
68	71 $\frac{3}{16}$	39 $\frac{1}{4}$	100	104 $\frac{11}{16}$	57 $\frac{3}{4}$
69	72 $\frac{1}{4}$	39 $\frac{13}{16}$	101	105 $\frac{3}{4}$	58 $\frac{5}{16}$
70	73 $\frac{5}{16}$	40 $\frac{7}{16}$	102	106 $\frac{13}{16}$	58 $\frac{7}{8}$
71	74 $\frac{5}{16}$	41	103	107 $\frac{13}{16}$	59 $\frac{7}{16}$
72	75 $\frac{3}{8}$	41 $\frac{9}{16}$	104	108 $\frac{7}{8}$	60 $\frac{1}{16}$
73	76 $\frac{7}{16}$	42 $\frac{1}{8}$	105	109 $\frac{15}{16}$	60 $\frac{5}{8}$
74	77 $\frac{1}{2}$	42 $\frac{3}{4}$	106	111	61 $\frac{3}{16}$
75	78 $\frac{1}{2}$	43 $\frac{5}{16}$	107	112	61 $\frac{3}{4}$
76	79 $\frac{9}{16}$	43 $\frac{7}{8}$	108	113 $\frac{1}{16}$	62 $\frac{3}{8}$
77	80 $\frac{5}{8}$	44 $\frac{7}{16}$	109	114 $\frac{1}{8}$	62 $\frac{15}{16}$
78	81 $\frac{11}{16}$	45 $\frac{1}{16}$	110	115 $\frac{3}{16}$	63 $\frac{1}{2}$
79	82 $\frac{11}{16}$	45 $\frac{5}{8}$	111	116 $\frac{3}{16}$	64 $\frac{1}{16}$
80	83 $\frac{3}{4}$	46 $\frac{3}{16}$	112	117 $\frac{1}{4}$	64 $\frac{11}{16}$
81	84 $\frac{13}{16}$	46 $\frac{3}{4}$	113	118 $\frac{5}{16}$	65 $\frac{1}{4}$
82	85 $\frac{7}{8}$	47 $\frac{5}{16}$	114	119 $\frac{3}{8}$	65 $\frac{13}{16}$
83	86 $\frac{7}{8}$	47 $\frac{15}{16}$	115	120 $\frac{3}{8}$	66 $\frac{3}{8}$
84	87 $\frac{15}{16}$	48 $\frac{1}{2}$	116	121 $\frac{7}{16}$	67
85	89	49 $\frac{1}{16}$	117	122 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{9}{16}$
86	90 $\frac{1}{16}$	49 $\frac{5}{8}$	118	123 $\frac{9}{16}$	68 $\frac{3}{8}$
87	91 $\frac{1}{16}$	50 $\frac{1}{4}$	119	124 $\frac{9}{16}$	68 $\frac{11}{16}$
88	92 $\frac{1}{8}$	50 $\frac{13}{16}$	120	125 $\frac{5}{8}$	69 $\frac{5}{16}$
89	93 $\frac{1}{16}$	51 $\frac{3}{8}$	121	126 $\frac{11}{16}$	69 $\frac{7}{8}$

Cálculos para dobles de tubos a 60° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas	<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
122	127 ³ / ₄	70 ⁷ / ₁₆	134	140 ⁵ / ₁₆	77 ³ / ₈
123	128 ³ / ₄	71	135	141 ³ / ₈	77 ¹⁵ / ₁₆
124	129 ¹³ / ₁₆	71 ⁹ / ₁₆	136	142 ³ / ₈	78 ¹ / ₂
125	130 ⁷ / ₈	72 ³ / ₁₆	137	143 ⁷ / ₁₆	79 ¹ / ₈
126	131 ¹⁵ / ₁₆	72 ³ / ₄	138	144 ¹ / ₂	79 ¹¹ / ₁₆
127	133	73 ⁵ / ₁₆	139	145 ⁹ / ₁₆	80 ¹ / ₄
128	134	73 ⁷ / ₈	140	146 ⁹ / ₁₆	80 ¹³ / ₁₆
129	135 ¹ / ₁₆	74 ¹ / ₂	141	147 ⁵ / ₈	81 ⁷ / ₁₆
130	136 ¹ / ₈	75 ¹ / ₁₆	142	148 ¹¹ / ₁₆	82
131	137 ³ / ₁₆	75 ⁵ / ₈	143	149 ³ / ₄	82 ⁹ / ₁₆
132	138 ³ / ₁₆	76 ³ / ₁₆	144	150 ³ / ₄	83 ¹ / ₈
133	139 ¹ / ₄	76 ¹³ / ₁₆			

DOBLECES DE TUBOS CALCULADOS A 90°



- A** = Distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado
L = Longitud de tubo recto requerida para fabricar el doblado
R = Radio del doblado

Ejemplo:

Hállese la longitud de tubo recto requerida para fabricar un doblado de $39\frac{3}{4}$ pulgadas de radio. Determinése también la distancia desde la intersección de las líneas de centro hasta los límites del doblado.

Solución:

L para 39 pulgs.	= $61\frac{1}{4}$ pulgs.	(Véase la tabla)
L para $\frac{3}{4}$ pulg.	= $1\frac{3}{16}$ pulgs.	
L para $39\frac{3}{4}$ pulgs.	= $62\frac{7}{16}$ pulgs.	
A para 39 pulgs.	= 39 pulgs.	(Véase la tabla)
A para $\frac{3}{4}$ pulg.	= $\frac{3}{4}$ pulg.	
L para $39\frac{3}{4}$ pulgs.	= $39\frac{3}{4}$ pulgs.	

Cálculos para dobleces de tubos a 90°

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
1/8	3/16	1/8
1/4	3/8	1/4
3/8	9/16	3/8
1/2	13/16	1/2
5/8	1	5/8
3/4	1 3/16	3/4
7/8	1 3/8	7/8
1	1 9/16	1
2	3 1/8	2
3	4 11/16	3
4	6 5/16	4
5	7 7/8	5
6	9 7/16	6
7	11	7
8	12 9/16	8
9	14 1/8	9
10	15 1 1/16	10
11	17 1/4	11
12	18 7/8	12
13	20 3/16	13
14	22	14
15	23 9/16	15
16	25 1/8	16
17	26 1 1/16	17
18	28 1/4	18
19	29 13/16	19
20	31 7/16	20
21	33	21
22	34 9/16	22
23	36 1/8	23
24	37 1 1/16	24
25	39 1/4	25

<i>R</i> pulgadas	<i>I</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
26	40 13/16	26
27	42 3/8	27
28	44	28
29	45 9/16	29
30	47 1/8	30
31	48 1 1/16	31
32	50 1/4	32
33	51 1 3/16	33
34	53 3/8	34
35	54 15/16	35
36	56 9/16	36
37	58 1/8	37
38	59 1 1/16	38
39	61 1/4	39
40	62 13/16	40
41	64 3/8	41
42	65 15/16	42
43	67 1/2	43
44	69 1/8	44
45	70 1 1/16	45
46	72 1/4	46
47	73 1 3/16	47
48	75 3/8	48
49	76 15/16	49
50	78 1/2	50
51	80 1/8	51
52	81 1 1/16	52
53	83 1/4	53
54	84 13/16	54
55	86 3/8	55
56	87 15/16	56
57	89 1/2	57

Cálculos para dobles a 90° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
58	91 $\frac{1}{8}$	58
59	92 $\frac{11}{16}$	59
60	94 $\frac{1}{4}$	60
61	95 $\frac{13}{16}$	61
62	97 $\frac{3}{8}$	62
63	98 $\frac{15}{16}$	63
64	100 $\frac{1}{2}$	64
65	102 $\frac{1}{16}$	65
66	103 $\frac{5}{8}$	66
67	105 $\frac{1}{4}$	67
68	106 $\frac{13}{16}$	68
69	108 $\frac{3}{8}$	69
70	109 $\frac{15}{16}$	70
71	111 $\frac{1}{2}$	71
72	113 $\frac{1}{16}$	72
73	114 $\frac{5}{8}$	73
74	116 $\frac{3}{16}$	74
75	117 $\frac{13}{16}$	75
76	119 $\frac{3}{8}$	76
77	120 $\frac{15}{16}$	77
78	122 $\frac{1}{2}$	78
79	124 $\frac{1}{16}$	79
80	125 $\frac{5}{8}$	80
81	127 $\frac{3}{16}$	81
82	128 $\frac{3}{4}$	82
83	130 $\frac{3}{8}$	83
84	131 $\frac{15}{16}$	84
85	133 $\frac{1}{2}$	85
86	135 $\frac{1}{16}$	86
87	136 $\frac{5}{8}$	87
88	138 $\frac{3}{16}$	88
89	139 $\frac{3}{4}$	89

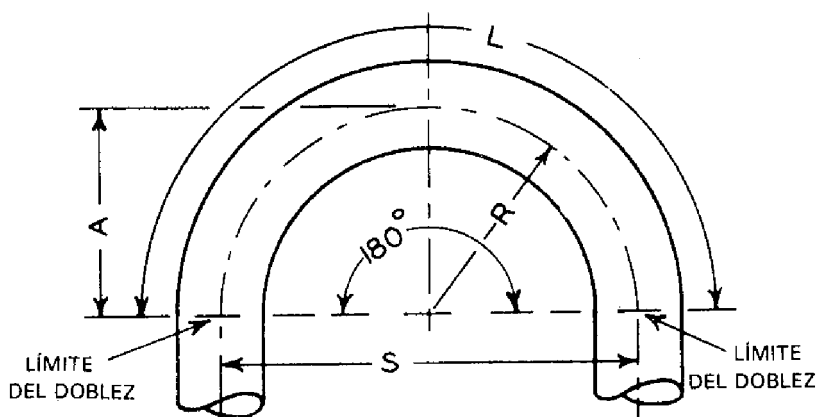
<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
90	141 $\frac{3}{8}$	90
91	142 $\frac{15}{16}$	91
92	144 $\frac{1}{2}$	92
93	146 $\frac{1}{16}$	93
94	147 $\frac{5}{8}$	94
95	149 $\frac{3}{16}$	95
96	150 $\frac{3}{4}$	96
97	152 $\frac{5}{16}$	97
98	153 $\frac{15}{16}$	98
99	155 $\frac{1}{2}$	99
100	157 $\frac{1}{16}$	100
101	158 $\frac{5}{8}$	101
102	160 $\frac{3}{16}$	102
103	161 $\frac{3}{4}$	103
104	163 $\frac{5}{16}$	104
105	164 $\frac{7}{8}$	105
106	166 $\frac{1}{2}$	106
107	168 $\frac{1}{16}$	107
108	169 $\frac{5}{8}$	108
109	171 $\frac{3}{16}$	109
110	172 $\frac{3}{4}$	110
111	174 $\frac{5}{16}$	111
112	175 $\frac{7}{8}$	112
113	177 $\frac{7}{16}$	113
114	179 $\frac{1}{16}$	114
115	180 $\frac{5}{8}$	115
116	182 $\frac{3}{16}$	116
117	183 $\frac{3}{4}$	117
118	185 $\frac{3}{16}$	118
119	186 $\frac{7}{8}$	119
120	188 $\frac{7}{16}$	120
121	190	121

Cálculos para dobles a 90° (Cont.)

<i>R</i> <i>pulgadas</i>	<i>L</i> <i>pulgadas</i>	<i>A</i> <i>pulgadas</i>
122	191 ⁵ / ₈	122
123	193 ³ / ₁₆	123
124	194 ³ / ₄	124
125	196 ⁵ / ₁₆	125
126	197 ⁷ / ₈	126
127	199 ⁷ / ₁₆	127
128	201	128
129	202 ⁵ / ₈	129
130	204 ³ / ₁₆	130
131	205 ³ / ₄	131
132	207 ⁵ / ₁₆	132
133	208 ⁷ / ₈	133

<i>R</i> <i>pulgadas</i>	<i>L</i> <i>pulgadas</i>	<i>A</i> <i>pulgadas</i>
134	210 ⁷ / ₁₆	134
135	212	135
136	213 ⁹ / ₁₆	136
137	215 ³ / ₁₆	137
138	216 ³ / ₄	138
139	218 ⁵ / ₁₆	139
140	219 ⁷ / ₈	140
141	221 ⁷ / ₁₆	141
142	223	142
143	224 ⁹ / ₁₆	143
144	226 ¹ / ₈	144

DOBLECES DE TUBOS CALCULADOS A 180°



- A** = Distancia del centro del tubo a los límites del doblado
L = Longitud de tubo recto requerida para fabricar el doblado
R = Radio del doblado = $S \div 2$
S = Abertura — centro a centro de tubos

Ejemplo:

Hállese la longitud de tubo recto requerida para fabricar un doblado con una abertura de 53 pulgs. Determinése también la distancia desde el centro del tubo hasta los límites del doblado.

Solución:

$$R = 53 \div 2 = 26 \frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

$$L \text{ para } 26 \text{ pulgs.} = 81 \frac{11}{16} \text{ pulgs. (Véase la tabla)}$$

$$L \text{ para } \frac{1}{2} \text{ pulg.} = \frac{1^9}{16} \text{ pulgs.}$$

$$L \text{ para } 26 \frac{1}{2} \text{ pulgs.} = 86 \frac{1}{4} \text{ pulgs.}$$

$$A \text{ para } 26 \text{ pulgs.} = 26 \text{ pulgs. (Véase la tabla)}$$

$$A \text{ para } \frac{1}{2} \text{ pulg.} = \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

$$A \text{ para } 26 \frac{1}{2} \text{ pulgs.} = 26 \frac{1}{2} \text{ pulgs.}$$

Cálculos para dobles de tubos a 180°

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
1/8	3/8	1/8
1/4	13/16	1/4
3/8	17/16	3/8
1/2	19/16	1/2
5/8	115/16	5/8
3/4	23/8	3/4
7/8	23/4	7/8
1	31/8	1
2	65/16	2
3	97/16	3
4	129/16	4
5	1511/16	5
6	187/8	6
7	22	7
8	251/8	8
9	281/4	9
10	317/16	10
11	349/16	11
12	3711/16	12
13	4013/16	13
14	44	14
15	471/8	15
16	501/4	16
17	537/16	17
18	569/16	18
19	5911/16	19
20	6213/16	20
21	66	21
22	691/8	22
23	721/4	23
24	753/8	24
25	789/16	25

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
26	8111/16	26
27	8413/16	27
28	88	28
29	911/8	29
30	941/4	30
31	973/8	31
32	1001/2	32
33	10311/16	33
34	10613/16	34
35	10915/16	35
36	1131/8	36
37	1161/4	37
38	1193/8	38
39	1221/2	39
40	12511/16	40
41	12813/16	41
42	13115/16	42
43	1351/16	43
44	1381/4	44
45	1413/8	45
46	1441/2	46
47	1475/8	47
48	15013/16	48
49	15315/16	49
50	1571/16	50
51	1601/4	51
52	1633/8	52
53	1661/2	53
54	1695/8	54
55	17213/16	55
56	17515/16	56
57	1791/16	57

Cálculos para dobleces de tubos a 180° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
58	182 ³ / ₁₆	58
59	185 ³ / ₈	59
60	188 ¹ / ₂	60
61	191 ⁵ / ₈	61
62	194 ³ / ₄	62
63	197 ¹⁵ / ₁₆	63
64	201 ¹ / ₁₆	64
65	204 ³ / ₁₆	65
66	207 ³ / ₈	66
67	210 ¹ / ₂	67
68	213 ⁵ / ₈	68
69	216 ³ / ₄	69
70	219 ¹⁵ / ₁₆	70
71	223 ¹ / ₁₆	71
72	226 ³ / ₁₆	72
73	229 ⁵ / ₁₆	73
74	232 ¹ / ₂	74
75	235 ⁵ / ₈	75
76	238 ³ / ₄	76
77	241 ⁷ / ₈	77
78	245 ¹ / ₁₆	78
79	248 ³ / ₁₆	79
80	251 ⁵ / ₁₆	80
81	254 ¹ / ₂	81
82	257 ⁵ / ₈	82
83	260 ³ / ₄	83
84	263 ⁷ / ₈	84
85	267 ¹ / ₁₆	85
86	270 ³ / ₁₆	86
87	273 ⁵ / ₁₆	87
88	276 ⁷ / ₁₆	88
89	279 ⁵ / ₈	89

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
90	282 ³ / ₄	90
91	285 ⁷ / ₈	91
92	289	92
93	292 ³ / ₁₆	93
94	295 ⁵ / ₁₆	94
95	298 ⁷ / ₁₆	95
96	301 ⁹ / ₁₆	96
97	304 ³ / ₄	97
98	307 ⁷ / ₈	98
99	311	99
100	314 ³ / ₁₆	100
101	317 ⁵ / ₁₆	101
102	320 ⁷ / ₁₆	102
103	323 ⁹ / ₁₆	103
104	326 ³ / ₄	104
105	329 ⁷ / ₈	105
106	333	106
107	336 ¹ / ₈	107
108	339 ⁵ / ₁₆	108
109	342 ⁷ / ₁₆	109
110	345 ⁹ / ₁₆	110
111	348 ¹¹ / ₁₆	111
112	351 ⁷ / ₈	112
113	355	113
114	358 ¹ / ₈	114
115	361 ⁵ / ₁₆	115
116	364 ⁷ / ₁₆	116
117	367 ⁹ / ₁₆	117
118	370 ¹¹ / ₁₆	118
119	373 ⁷ / ₈	119
120	377	120
121	380 ¹ / ₈	121

Cálculos para dobleces de tubos a 180° (Cont.)

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
122	383 $\frac{1}{4}$	122
123	386 $\frac{7}{16}$	123
124	389 $\frac{9}{16}$	124
125	392 $\frac{11}{16}$	125
126	395 $\frac{13}{16}$	126
127	399	127
128	402 $\frac{1}{8}$	128
129	405 $\frac{1}{4}$	129
130	408 $\frac{7}{16}$	130
131	411 $\frac{9}{16}$	131
132	414 $\frac{11}{16}$	132
133	417 $\frac{13}{16}$	133

<i>R</i> pulgadas	<i>L</i> pulgadas	<i>A</i> pulgadas
134	421	134
135	424 $\frac{1}{8}$	135
136	427 $\frac{1}{4}$	136
137	430 $\frac{3}{8}$	137
138	433 $\frac{9}{16}$	138
139	436 $\frac{11}{16}$	139
140	439 $\frac{13}{16}$	140
141	442 $\frac{15}{16}$	141
142	446 $\frac{1}{8}$	142
143	449 $\frac{1}{4}$	143
144	452 $\frac{3}{8}$	144

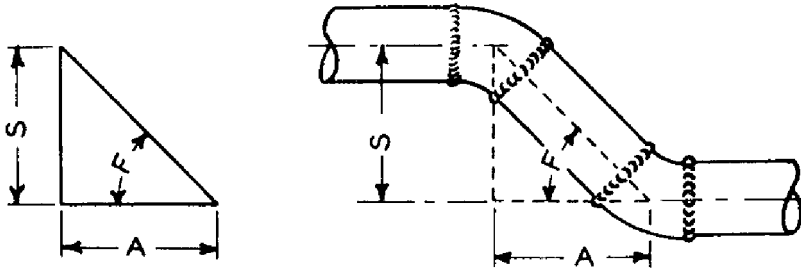
CARLOS ARRIAGA HORNA
 Jr. Cajacay N° 675
 Los Olivos
 Tel. 2 485-7481

4. FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

TABLA 1 DE FUNCIONES TRIGONÓMICAS

Se usa esta tabla para hallar:

1. El ángulo del accesorio, conociendo la altura y la proyección.
2. La proyección, conociendo la altura y el ángulo del accesorio.



S = Altura

A = Proyección

F = Ángulo del accesorio o ángulo del triángulo

P = Constante para el ángulo "F" (Véase la tabla)

Fórmulas:

$$A = S \times P \quad P = A \div S$$

Nota: Cuando se busque el ángulo del accesorio, si no aparece en la tabla el valor exacto de *P*, se usará el número más cercano.

Tabla 1

F		P
Grados	Min.	
5		11.430
5	15	10.883
5	30	10.385
5	45	9.9310
6		9.5144
6	15	9.1309
6	30	8.7769
6	45	8.4489
7		8.1443
7	15	7.8606
7	30	7.5937
7	45	7.3479
8		7.1154
8	15	6.8969
8	30	6.6911
8	45	6.4971
9		6.3137
9	15	6.1402
9	30	5.9758
9	45	5.8196
10		5.6713
10	15	5.5301
10	30	5.3955
10	45	5.2671
11		5.1445
11	15	5.0273
11	30	4.9151
11	45	4.8077
12		4.7046
12	15	4.6057
12	30	4.5107
12	45	4.4194

F		P
Grados	Min.	
13		4.3315
13	15	4.2468
13	30	4.6153
13	45	4.0867
14		4.0108
14	15	3.9375
14	30	3.8667
14	45	3.7983
15		3.7320
15	15	3.6679
15	30	3.6059
15	45	3.5457
16		3.4874
16	15	3.4308
16	30	3.3759
16	45	3.3226
17		3.2708
17	15	3.2205
17	30	3.1716
17	45	3.1240
18		3.0777
18	15	3.0326
18	30	2.9887
18	45	2.9459
19		2.9042
19	15	2.8636
19	30	2.8239
19	45	2.7852
20		2.7475
20	15	2.7106
20	30	2.6746
20	45	2.6394

Tabla 1 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
21		2.6051
21	15	2.5715
21	30	2.5386
21	45	2.5065
22		2.4751
22	15	2.4443
22	30	2.4142
22	45	2.3847
23		2.3558
23	15	2.3276
23	30	2.2998
23	45	2.2727
24		2.2460
24	15	2.2199
24	30	2.1943
24	45	2.1692
25		2.1445
25	15	2.1203
25	30	2.0965
25	45	2.0732
26		2.0503
26	15	2.0278
26	30	2.0057
26	45	1.9840
27		1.9626
27	15	1.9416
27	30	1.9210
27	45	1.9007
28		1.8807
28	15	1.8611
28	30	1.8418
28	45	1.8227

F		P
Grados	Min.	
29		1.8040
29	15	1.7856
29	30	1.7675
29	45	1.7496
30		1.7320
30	15	1.7147
30	30	1.6977
30	45	1.6808
31		1.6643
31	15	1.6479
31	30	1.6318
31	45	1.6160
32		1.6003
32	15	1.5849
32	30	1.5697
32	45	1.5547
33		1.5399
33	15	1.5252
33	30	1.5108
33	45	1.4966
34		1.4826
34	15	1.4687
34	30	1.4550
34	45	1.4415
35		1.4281
35	15	1.4150
35	30	1.4019
35	45	1.3891
36		1.3764
36	15	1.3638
36	30	1.3514
36	45	1.3392

Tabla 1 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
37		1.3270
37	15	1.3151
37	30	1.3032
37	45	1.2915
38		1.2799
38	15	1.2685
38	30	1.2572
38	45	1.2460
39		1.2349
39	15	1.2239
39	30	1.2131
39	45	1.2024
40		1.1917
40	15	1.1812
40	30	1.1708
40	45	1.1605
41		1.1504
41	15	1.1403
41	30	1.1303
41	45	1.1204
42		1.1106
42	15	1.1009
42	30	1.0913
42	45	1.0818
43		1.0724
43	15	1.0630
43	30	1.0538
43	45	1.0446
44		1.0355
44	15	1.0265
44	30	1.0176
44	45	1.0088

F		P
Grados	Min.	
45		1.0000
45	15	.99131
45	30	.98270
45	45	.97416
46		.96569
46	15	.95729
46	30	.94896
46	45	.94071
47		.93251
47	15	.92439
47	30	.91633
47	45	.90834
48		.90040
48	15	.89253
48	30	.88472
48	45	.87698
49		.86929
49	15	.86165
49	30	.85408
49	45	.84656
50		.83910
50	15	.83169
50	30	.82434
50	45	.81703
51		.80978
51	15	.80258
51	30	.79543
51	45	.78834
52		.78128
52	15	.77428
52	30	.76733
52	45	.76042

Tabla 1 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
53		.75355
53	15	.74673
53	30	.73996
53	45	.73323
54		.72654
54	15	.71990
54	30	.71329
54	45	.70673
55		.70021
55	15	.69372
55	30	.68728
55	45	.68087
56		.67451
56	15	.66818
56	30	.66188
56	45	.65563
57		.64941
57	15	.64322
57	30	.63707
57	45	.63095
58		.62487
58	15	.61882
58	30	.61280
58	45	.60681
59		.60086
59	15	.59494
59	30	.58904
59	45	.58318
60		.57735
60	15	.57155
60	30	.56577
60	45	.56003

F		P
Grados	Min.	
61		.55431
61	15	.54862
61	30	.54295
61	45	.53732
62		.53171
62	15	.52612
62	30	.52057
62	45	.51503
63		.50952
63	15	.50404
63	30	.49858
63	45	.49314
64		.48773
64	15	.48234
64	30	.47697
64	45	.47163
65		.46631
65	15	.46101
65	30	.45573
65	45	.45047
66		.44523
66	15	.44001
66	30	.43481
66	45	.42963
67		.42447
67	15	.41933
67	30	.41421
67	45	.40911
68		.40403
68	15	.39896
68	30	.39391
68	45	.38888

Tabla 1 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
69		.38386
69	15	.37887
69	30	.37388
69	45	.36892
70		.36397
70	15	.35904
70	30	.35412
70	45	.34921
71		.34433
71	15	.33945
71	30	.33459
71	45	.32975
72		.32492
72	15	.32010
72	30	.31530
72	45	.31051
73		.30573
73	15	.30096
73	30	.29621
73	45	.29147
74		.28674
74	15	.28203
74	30	.27732
74	45	.27263
75		.26795
75	15	.26328
75	30	.25862
75	45	.25397
76		.24933
76	15	.24470
76	30	.24008
76	45	.23547

F		P
Grados	Min.	
77		.23087
77	15	.22628
77	30	.22169
77	45	.21712
78		.21256
78	15	.20800
78	30	.20345
78	45	.19891
79		.19438
79	15	.18985
79	30	.18534
79	45	.18083
80		.17633
80	15	.17183
80	30	.16734
80	45	.16286
81		.15838
81	15	.15391
81	30	.14945
81	45	.14499
82		.14054
82	15	.13609
82	30	.13165
82	45	.12722
83		.12278
83	15	.11836
83	30	.11393
83	45	.10952
84		.10510
84	15	.10069
84	30	.09629
84	45	.09189

Tabla 1 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
85		.08749
85	15	.08309
85	30	.07870
85	45	.07431
86		.06993
86	15	.06554
86	30	.06116
86	45	.05678
87		.05241
87	15	.04803
87	30	.04366

F		P
Grados	Min.	
87	45	.03929
88		.03492
88	15	.03055
88	30	.02618
88	45	.02182
89		.01745
89	15	.01309
89	30	.00873
89	45	.00436
90		.00000

CÓMO USAR LA TABLA 1 DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Cómo hallar la proyección

Ejemplo:

La altura es de 10 pulgadas, y el ángulo del accesorio es de 30°. Hállese la proyección.

Solución:

La constante P para 30° es 1.7320 (Véase la tabla)

$$A = 1.7320 \times 10 = 17.320 \text{ o sea } 17 \frac{5}{16}.$$

Cómo hallar el ángulo del accesorio

Ejemplo:

La altura es de 20 pulgadas, y la proyección de 40 pulgadas, hállese el ángulo de accesorio.

Solución:

$P = 40 \div 20 = 2.000$. La constante P más cercana en la tabla es 2.0057, que representa un ángulo de 26° 30'. Por lo tanto, el ángulo del accesorio es de 26° 30'.

Cómo hallar la proyección A en el triángulo

Ejemplo:

El valor de S es de 42 pulgs. y el ángulo F es de $36^\circ 15'$. Hállese A .

Solución:

La constante P para $36^\circ 15'$ es 1.3638. (Véase la tabla).

$$T = 1.3638 \times 42 = 57.279 \text{ pulgadas, o sea } 57 \frac{9}{32} \text{ pulgs.}$$

Cómo hallar el ángulo F del triángulo

Ejemplo:

La dimensión de S es de 28 pulgadas y la de A es de 56 pulgadas. Hállese el ángulo F .

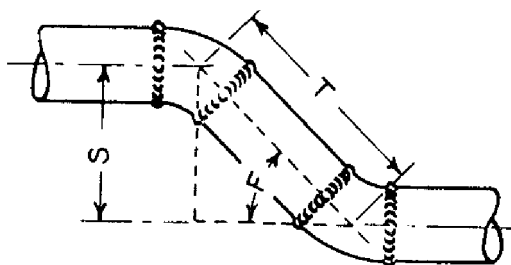
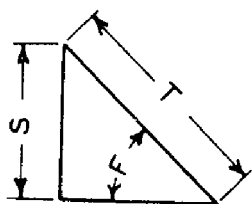
Solución:

$P = 28 \div 56 = 0.50000$. El valor más cercano de la constante P en la tabla es de 0.50003, que representa un ángulo de $63^\circ 30'$. Por lo tanto el ángulo F tiene un valor de $63^\circ 30'$.

TABLA 2 DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Esta tabla se usa para hallar:

1. El ángulo del accesorio, conociendo la altura y longitud del recorrido.
2. La longitud del recorrido, conociendo la altura y el ángulo del accesorio.



S = Altura

T = Recorrido

F = Ángulo del accesorio o ángulo del triángulo

P = Constante para el ángulo **F** (Véase la tabla).

Fórmula:

$$T = S \times P$$

$$P = T \div S$$

Al buscar el ángulo del accesorio, si no se encuentra en la tabla el valor exacto de *P*, se usará el valor más cercano.

Tabla 2

F		P
Grados	Min.	
5		11.474
5	15	10.929
5	30	10.433
5	45	9.9812
6		9.5668
6	15	9.1855
6	30	8.8337
6	45	8.5079
7		8.2055
7	15	7.9240
7	30	7.6613
7	45	7.4156
8		7.1853
8	15	6.9690
8	30	6.7655
8	45	6.5736
9		6.3924
9	15	6.2211
9	30	6.0588
9	45	5.9049
10		5.7588
10	15	5.6197
10	30	5.4874
10	45	5.3612
11		5.2408
11	15	5.1258
11	30	5.0158
11	45	4.9106
12		4.8097
12	15	4.7130
12	30	4.6201
12	45	4.5311

F		P
Grados	Min.	
13		4.4454
13	15	4.3630
13	30	4.2836
13	45	4.2072
14		4.1336
14	15	4.0625
14	30	3.9939
14	45	3.9277
15		3.8637
15	15	3.8018
15	30	3.7420
15	45	3.6840
16		3.6279
16	15	3.5736
16	30	3.5209
16	45	3.4698
17		3.4203
17	15	3.3722
17	30	3.3255
17	45	3.2801
18		3.2361
18	15	3.1932
18	30	3.1515
18	45	3.1110
19		3.0715
19	15	3.0331
19	30	2.9957
19	45	2.9593
20		2.9238
20	15	2.8892
20	30	2.8554
20	45	2.8225

Tabla 2 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
21		2.7904
21	15	2.7491
21	30	2.7285
21	45	2.6986
22		2.6695
22	15	2.6410
22	30	2.6131
22	45	2.5859
23		2.5593
23	15	2.5333
23	30	2.5078
23	45	2.4829
24		2.4586
24	15	2.4347
24	30	2.4114
24	45	2.3886
25		2.3662
25	15	2.3443
25	30	2.3228
25	45	2.3018
26		2.2812
26	15	2.2610
26	30	2.2411
26	45	2.2217
27		2.2027
27	15	2.1840
27	30	2.1657
27	45	2.1477
28		2.1300
28	15	2.1127
28	30	2.0957
28	45	2.0790

F		P
Grados	Min.	
29		2.0627
29	15	2.0466
29	30	2.0308
29	45	2.0152
30		2.0000
30	15	1.9850
30	30	1.9703
30	45	1.9558
31		1.9416
31	15	1.9276
31	30	1.9139
31	45	1.9004
32		1.8871
32	15	1.8740
32	30	1.8611
32	45	1.8485
33		1.8361
33	15	1.8238
33	30	1.8118
33	45	1.7999
34		1.7883
34	15	1.7768
34	30	1.7655
34	45	1.7544
35		1.7434
35	15	1.7327
35	30	1.7220
35	45	1.7116
36		1.7013
36	15	1.6912
36	30	1.6812
36	45	1.6713

Tabla 2 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
37		1.6616
37	15	1.6521
37	30	1.6427
37	45	1.6334
38		1.6243
38	15	1.6153
38	30	1.6064
38	45	1.5976
39		1.5890
39	15	1.5805
39	30	1.5721
39	45	1.5639
40		1.5557
40	15	1.5477
40	30	1.5398
40	45	1.5319
41		1.5242
41	15	1.5166
41	30	1.5092
41	45	1.5018
42		1.4945
42	15	1.4873
42	30	1.4802
42	45	1.4732
43		1.4663
43	15	1.4595
43	30	1.4527
43	45	1.4461
44		1.4395
44	15	1.4331
44	30	1.4267
44	45	1.4204

F		P
Grados	Min.	
45		1.4142
45	15	1.4081
45	30	1.4020
45	45	1.3960
46		1.3902
46	15	1.3843
46	30	1.3786
46	45	1.3729
47		1.3673
47	15	1.3618
47	30	1.3563
47	45	1.3509
48		1.3456
48	15	1.3404
48	30	1.3352
48	45	1.3301
49		1.3250
49	15	1.3200
49	30	1.3151
49	45	1.3102
50		1.3054
50	15	1.3006
50	30	1.2960
50	45	1.2913
51		1.2867
51	15	1.2822
51	30	1.2778
51	45	1.2734
52		1.2690
52	15	1.2647
52	30	1.2605
52	45	1.2563

Tabla 2 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
53		1.2521
53	15	1.2480
53	30	1.2440
53	45	1.2400
54		1.2361
54	15	1.2322
54	30	1.2283
54	45	1.2245
55		1.2208
55	15	1.2171
55	30	1.2134
55	45	1.2098
56		1.2062
56	15	1.2027
56	30	1.1992
56	45	1.1958
57		1.1924
57	15	1.1890
57	30	1.1857
57	45	1.1824
58		1.1792
58	15	1.1760
58	30	1.1728
58	45	1.1697
59		1.1666
59	15	1.1636
59	30	1.1606
59	45	1.1576
60		1.1547
60	15	1.1518
60	30	1.1489
60	45	1.1461

F		P
Grados	Min.	
61		1.1433
61	15	1.1406
61	30	1.1379
61	45	1.1352
62		1.1326
62	15	1.1299
62	30	1.1274
62	45	1.1248
63		1.1223
63	15	1.1198
63	30	1.1174
63	45	1.1150
64		1.1126
64	15	1.1102
64	30	1.1079
64	45	1.1056
65		1.1034
65	15	1.1011
65	30	1.0989
65	45	1.0968
66		1.0946
66	15	1.0925
66	30	1.0904
66	45	1.0884
67		1.0864
67	15	1.0844
67	30	1.0824
67	45	1.0804
68		1.0785
68	15	1.0766
68	30	1.0748
68	45	1.0729

Tabla 2 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
69		1.0711
69	15	1.0694
69	30	1.0676
69	45	1.0659
70		1.0642
70	15	1.0625
70	30	1.0608
70	45	1.0592
71		1.0576
71	15	1.0560
71	30	1.0545
71	45	1.0530
72		1.0515
72	15	1.0500
72	30	1.0485
72	45	1.0471
73		1.0457
73	15	1.0443
73	30	1.0429
73	45	1.0416
74		1.0403
74	15	1.0390
74	30	1.0377
74	45	1.0365
75		1.0353
75	15	1.0341
75	30	1.0329
75	45	1.0317
76		1.0306
76	15	1.0295
76	30	1.0284
76	45	1.0273

F		P
Grados	Min.	
77		1.0263
77	15	1.0253
77	30	1.0243
77	45	1.0233
78		1.0223
78	15	1.0214
78	30	1.0205
78	45	1.0196
79		1.0187
79	15	1.0179
79	30	1.0170
79	45	1.0162
80		1.0154
80	15	1.0146
80	30	1.0139
80	45	1.0132
81		1.0125
81	15	1.0118
81	30	1.0111
81	45	1.0104
82		1.0098
82	15	1.0092
82	30	1.0086
82	45	1.0080
83		1.0075
83	15	1.0070
83	30	1.0065
83	45	1.0060
84		1.0055
84	15	1.0050
84	30	1.0046
84	45	1.0042

Tabla 2 (Cont.)

F		P	F		P
Grados	Min.		Grados	Min.	
85		1.0038	88		1.0006
85	15	1.0034	88	15	1.0005
85	30	1.0031	88	30	1.0003
85	45	1.0027	88	45	1.0002
86		1.0024	89		1.0001
86	15	1.0021	89	15	1.0001
86	30	1.0019	89	30	1.0000
86	45	1.0016	89	45	1.0000
87		1.0014	90		1.0000
87	15	1.0011			
87	30	1.0009			
87	45	1.0008			

CÓMO USAR LA TABLA 2 DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Cómo se halla la longitud

Ejemplo:

La altura es de 20 pulgadas y el ángulo del accesorio, de 42°; hállese la longitud del recorrido.

Solución:

La constante P para 42° es 1.4945. (Véase la tabla).
 $T = 1.4945 \times 20 = 29.890$ pulgadas o sea, $29\frac{7}{8}$ pulgs.

Cómo se halla el ángulo del accesorio

Ejemplo:

La altura es de 30 pulgadas y la longitud es de 45 pulgadas. Hállese el ángulo del accesorio.

Solución:

$P = 45 \div 30 = 1.5000$. El valor más cercano de la constante P que aparece en la tabla es 1.5018, que representa el ángulo 48° 15'. Por lo tanto, el ángulo del accesorio es de 48° 15'.

Cómo se halla el valor de T en el triángulo

Ejemplo:

El valor de S es de 51 pulgadas, y el ángulo F es de 55° .
Hállese el valor de T .

Solución:

La constante P para 55° es 1.2208. (Véase la tabla).

$T = 1.2208 \times 51 = 6.226$ pulgadas, o sea, $6 \frac{7}{32}$ pulgadas.

Cómo se halla el ángulo F del triángulo

Ejemplo:

El valor de S es de 31 pulgadas y el de T es de 75 pulgadas.
Hállese el ángulo F .

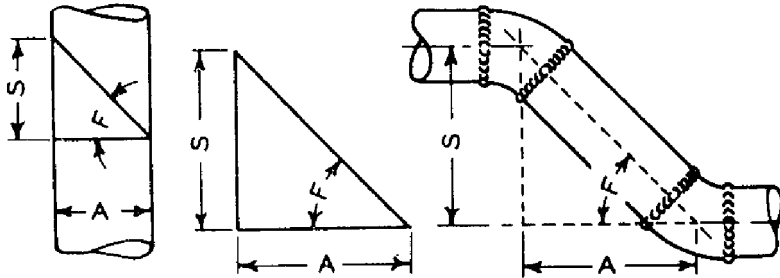
Solución:

$P = 75 \div 31 = 2.4193$. El valor más cercano de la constante P que aparece en la tabla es 2.4114, que representa el ángulo $24^\circ 30'$. Por lo tanto, el ángulo F es de $24^\circ 30'$.

TABLA 3 DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Se usa esta tabla para hallar:

1. El ángulo del accesorio, conociendo la altura y la proyección.
2. El corte, conociendo el ángulo de corte y el diámetro exterior del tubo.
3. La altura, conociendo la proyección y el ángulo del accesorio.



F = Ángulo del accesorio, ángulo del triángulo o ángulo de corte

S = Altura, o corte

P = Constante del ángulo "F"

A = Proyección o diámetro exterior del tubo

Fórmula:

$$S = A \times P \qquad P = S \div A$$

Tabla 3

F		P
Grados	Min.	
5		.08749
5	15	.09189
5	30	.09629
5	45	.10069
6		.10510
6	15	.10952
6	30	.11393
6	45	.11836
7		.12278
7	15	.12722
7	30	.13165
7	45	.13609
8		.14054
8	15	.14499
8	30	.14945
8	45	.15391
9		.15838
9	15	.16286
9	30	.16734
9	45	.17183
10		.17633
10	15	.18083
10	30	.18534
10	45	.18985
11		.19438
11	15	.19891
11	30	.20345
11	45	.20800
12		.21256
12	15	.21712
12	30	.22169
12	45	.22628

F		P
Grados	Min.	
13		.23087
13	15	.23547
13	30	.24008
13	45	.24470
14		.24933
14	15	.25397
14	30	.25862
14	45	.26328
15		.26795
15	15	.27263
15	30	.27732
15	45	.28203
16		.28674
16	15	.29147
16	30	.29621
16	45	.30096
17		.30573
17	15	.31051
17	30	.31530
17	45	.32010
18		.32492
18	15	.32975
18	30	.33459
18	45	.33945
19		.34433
19	15	.34921
19	30	.35412
19	45	.35904
20		.36397
20	15	.36892
20	30	.37388
20	45	.37887

Tabla 3 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
21		.38386
21	15	.38888
21	30	.39391
21	45	.39896
22		.40403
22	15	.40911
22	30	.41421
22	45	.41933
23		.42447
23	15	.42963
23	30	.43481
23	45	.44001
24		.44523
24	15	.45047
24	30	.45573
24	45	.46101
25		.46631
25	15	.47163
25	30	.47697
25	45	.48234
26		.48773
26	15	.49314
26	30	.49858
26	45	.50404
27		.50952
27	15	.51503
27	30	.52057
27	45	.52612
28		.53171
28	15	.53732
28	30	.54295
28	45	.54862

F		P
Grados	Min.	
29		.55431
29	15	.56003
29	30	.56577
29	45	.57155
30		.57735
30	15	.58318
30	30	.58904
30	45	.59494
31		.60086
31	15	.60681
31	30	.61280
31	45	.61882
32		.62487
32	15	.63095
32	30	.63707
32	45	.64322
33		.64941
33	15	.65563
33	30	.66188
33	45	.66818
34		.67451
34	15	.68087
34	30	.68728
34	45	.69372
35		.70021
35	15	.70673
35	30	.71329
35	45	.71990
36		.72654
36	15	.73323
36	30	.73996
36	45	.74673

Tabla 3 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
37		.75355
37	15	.76042
37	30	.76733
37	45	.77428
38		.78128
38	15	.78834
38	30	.79543
38	45	.80258
39		.80978
39	15	.81703
39	30	.82434
39	45	.83169
40		.83910
40	15	.84656
40	30	.85408
40	45	.86165
41		.86929
41	15	.87698
41	30	.88472
41	45	.89253
42		.90040
42	15	.90834
42	30	.91633
42	45	.92439
43		.93251
43	15	.94071
43	30	.94896
43	45	.95729
44		.96569
44	15	.97416
44	30	.98270
44	45	.99131

F		P
Grados	Min.	
45		1.0000
45	15	1.0088
45	30	1.0176
45	45	1.0265
46		1.0355
46	15	1.0446
46	30	1.0538
46	45	1.0630
47		1.0724
47	15	1.0818
47	30	1.0913
47	45	1.1009
48		1.1106
48	15	1.1204
48	30	1.1303
48	45	1.1403
49		1.1504
49	15	1.1605
49	30	1.1708
49	45	1.1812
50		1.1917
50	15	1.2024
50	30	1.2131
50	45	1.2239
51		1.2349
51	15	1.2460
51	30	1.2572
51	45	1.2685
52		1.2799
52	15	1.2915
52	30	1.3032
52	45	1.3151

Tabla 3 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
53		1.3270
53	15	1.3392
53	30	1.3514
53	45	1.3638
54		1.3764
54	15	1.3891
54	30	1.4019
54	45	1.4150
55		1.4281
55	15	1.4415
55	30	1.4550
55	45	1.4687
56		1.4826
56	15	1.4966
56	30	1.5108
56	45	1.5252
57		1.5399
57	15	1.5547
57	30	1.5697
57	45	1.5849
58		1.6003
58	15	1.6160
58	30	1.6318
58	45	1.6479
59		1.6643
59	15	1.6808
59	30	1.6977
59	45	1.7147
60		1.7320
60	15	1.7496
60	30	1.7675
60	45	1.7856

F		P
Grados	Min.	
61		1.8040
61	15	1.8227
61	30	1.8418
61	45	1.8611
62		1.8807
62	15	1.9007
62	30	1.9210
62	45	1.9416
63		1.9626
63	15	1.9840
63	30	2.0057
63	45	2.0278
64		2.0503
64	15	2.0732
64	30	2.0965
64	45	2.1203
65		2.1445
65	15	2.1692
65	30	2.1943
65	45	2.2199
66		2.2460
66	15	2.2727
66	30	2.2998
66	45	2.3276
67		2.3558
67	15	2.3847
67	30	2.4142
67	45	2.4443
68		2.4751
68	15	2.5065
68	30	2.5386
68	45	2.5715

Tabla 3 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
69		2.6051
69	15	2.6394
69	30	2.6746
69	45	2.7106
70		2.7475
70	15	2.7852
70	30	2.8239
70	45	2.8636
71		2.9042
71	15	2.9459
71	30	2.9887
71	45	3.0326
72		3.0777
72	15	3.1240
72	30	3.1716
72	45	3.2205
73		3.2708
73	15	3.3226
73	30	3.3759
73	45	3.4308
74		3.4874
74	15	3.5457
74	30	3.6059
74	45	3.6679
75		3.7320
75	15	3.7983
75	30	3.8667
75	45	3.9375
76		4.0108
76	15	4.0867
76	30	4.1653
76	45	4.2468

F		P
Grados	Min.	
77		4.3315
77	15	4.4194
77	30	4.5107
77	45	4.6057
78		4.7046
78	15	4.8077
78	30	4.9151
78	45	5.0273
79		5.1445
79	15	5.2671
79	30	5.3955
79	45	5.5301
80		5.6713
80	15	5.8196
80	30	5.9758
80	45	6.1402
81		6.3137
81	15	6.4971
81	30	6.6911
81	45	6.8969
82		7.1154
82	15	7.3479
82	30	7.5957
82	45	7.8606
83		8.1443
83	15	8.4489
83	30	8.7769
83	45	9.1309
84		9.5144
84	15	9.9310
84	30	10.385
84	45	10.883

Tabla 3 (Cont.)

F		P
Grados	Min.	
85		11.430
85	15	12.035
85	30	12.706
85	45	13.457
86		14.301
86	15	15.257
86	30	16.350
86	45	17.610
87		19.081
87	15	20.819
87	30	22.904
87	45	25.452

F		P
Grados	Min.	
88		28.636
88	15	32.730
88	30	38.188
88	45	45.829
89		57.290
89	15	76.390
89	30	114.59
89	45	229.18
90		Infín.

CÓMO USAR LA TABLA 3 DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Cómo se halla la proyección

Ejemplo:

La proyección es de 25 pulgadas y el ángulo del accesorio es de 30°. Hállese la altura.

Solución:

La constante P para 30° es 0.57735. (Véase la tabla).
 $S = 0.57735 \times 25 = 14.443$ pulgadas, o sea $14 \frac{7}{16}$ pulgadas.

Cómo se halla el ángulo del accesorio

Ejemplo:

La altura es de 32 pulgadas y la proyección es de 56 pulgadas. Hállese el ángulo del accesorio.

Solución:

$P = 32 \div 56 = 0.57142$. El valor más cercano de la constante P que aparece en la tabla es 0.57155, que representa el ángulo 29° 45'. Por lo tanto, el ángulo del accesorio es de 29° 45'.

Cómo se halla el corte

Ejemplo:

Hállese el corte para un ángulo de corte de 35° en un tubo de 4 pulgadas.

Solución:

El diámetro exterior de un tubo de 4 pulgadas es de $4\frac{1}{2}$ pulgadas. La constante P para 35° es 0.70021. (Véase la tabla). $S = 0.70021 \times 4.5 = 3.1509$ pulgadas, o sea $3\frac{5}{32}$ pulgadas.

Cómo se halla el ángulo F del triángulo

Ejemplo:

El valor de S es de 40 pulgadas y el valor de A es de 58 pulgadas. Hállese el ángulo F .

Solución:

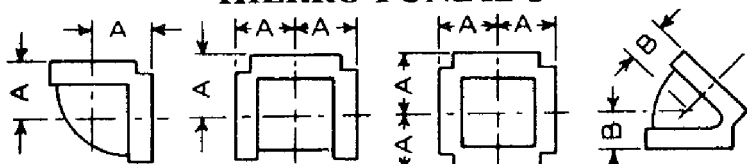
$P = 40 \div 58 = 0.68965$. El valor más cercano de la constante P que aparece en la tabla es 0.68728, que representa el ángulo $34^\circ 30'$. Por lo tanto, F es de $34^\circ 30'$.

5. TUBOS Y ACCESORIOS

DATOS DE TUBOS ESTÁNDAR

<i>Diámetro nominal del tubo, pulgadas</i>	<i>Diámetro interior real, pulgadas</i>	<i>Diámetro exterior real, pulgadas</i>	<i>Area Interior, pulgadas cuadradas</i>	<i>Peso por pie, libras</i>	<i>Galones por pie lineal</i>
1/8	.269	.405	.057	.244	.0030
1/4	.364	.540	.104	.424	.0054
3/8	.493	.675	.191	.567	.0099
1/2	.622	.840	.304	.850	.0158
3/4	.824	1.050	.533	1.130	.0277
1	1.049	1.315	.864	1.678	.0449
1 1/4	1.380	1.660	1.496	2.272	.0777
1 1/2	1.610	1.900	2.036	2.717	.1058
2	2.067	2.375	3.356	3.652	.1743
2 1/2	2.469	2.875	4.788	5.793	.2487
3	3.068	3.500	7.393	7.575	.3840
3 1/2	3.548	4.000	9.887	9.109	.5136
4	4.026	4.500	12.730	10.790	.6613
4 1/2	4.560	5.000	15.947	12.538	.8284
5	5.047	5.563	20.006	14.617	1.0393
6	6.065	6.625	28.890	18.974	1.5008
8	7.981	8.625	50.027	28.544	2.5988
10	10.020	10.750	78.854	40.483	4.0963
12	12.000	12.750	113.098	48.995	5.8752
14	13.250	14.000	137.886	53.941	7.1629
16	15.250	16.000	182.650	61.746	9.4883
18	17.250	18.000	233.710	69.753	12.1407
20	19.250	20.000	291.039	77.619	15.1189
24	23.250	24.000	424.560	93.509	22.0550
26	25.250	26.000	500.742	101.435	26.0127
30	29.250	30.000	671.959	117.267	34.9069
36	35.250	36.000	975.909	141.017	50.6965

ACCESORIOS ESTÁNDAR ROSCADOS DE HIERRO FUNDIDO

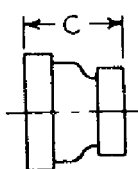


CODO A 90°

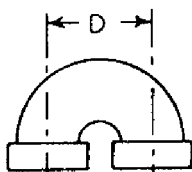
TE

CRUZ

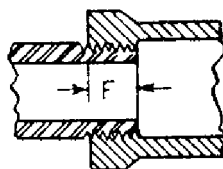
CODO A 45°



REDUCTOR



CURVA EN U
O DE RETORNO

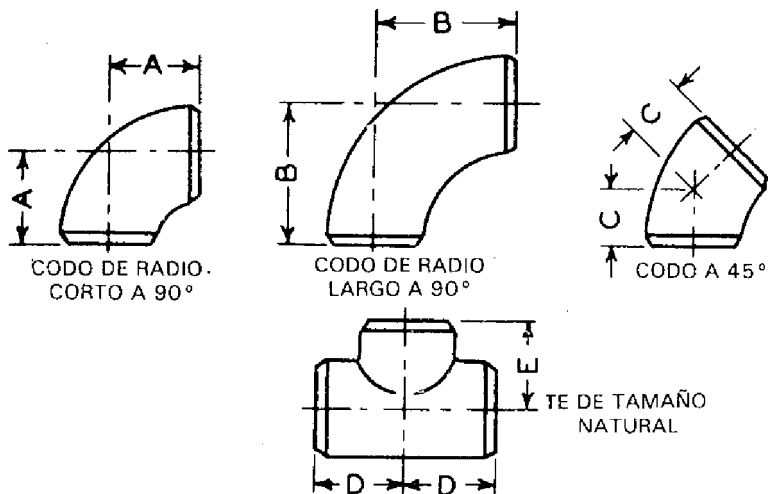


LONGITUD ROSCADA

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas		F pulgadas
				Cerrada	Abierta	
1/4	13/16	3/4				5/16
3/8	15/16	13/16				3/8
1/2	1 1/8	7/8	1 3/8	1 1/4	1 3/4	7/16
3/4	1 5/16	1	1 1/2	1 1/2	1 7/8	1/2
1	1 1/2	1 1/8	1 11/16	1 3/4	2 1/2	9/16
1 1/4	1 3/4	1 5/16	2 1/8	2 1/4	3	9/16
1 1/2	1 15/16	1 7/16	2 1/4	2 1/2	3 1/2	9/16
2	2 1/4	1 11/16	2 5/16	3 1/4	4 1/2	5/8
2 1/2	2 11/16	1 15/16	2 5/8	3 1/2	5 1/2	7/8
3	3 1/8	2 3/16	2 7/8	4 1/2	6 1/2	1
3 1/2	3 7/16	2 3/8	3 1/8			1 1/16
4	3 3/4	2 5/8	3 3/8	6	7 1/2	1 1/16
5	4 1/2	3 1/16	3 9/16			1 3/16
6	5 1/8	3 7/16	3 13/16			1 3/16
8	6 9/16	4 1/4	5 1/4			1 5/16
10	8 1/16	5 3/16				1 1/2
12	9 1/2	6				1 5/8

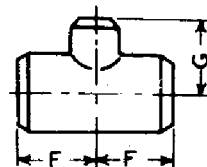
ACCESORIOS DE ACERO PARA SOLDAR A TOPE

Estándar y extra pesados



Tamaño nominal del tubo, pulgadas	Distancia del centro a la cara, pulgadas				
	A	B	C	D	E
1	1	1½	7/8	1½	1½
1¼	1¼	1⅞	1	1⅞	1⅞
1½	1½	2¼	1⅞	2¼	2¼
2	2	3	1⅜	2½	2½
2½	2½	3¾	1¾	3	3
3	3	4½	2	3⅜	3⅜
3½	3½	5¼	2¼	3¾	3¾
4	4	6	2½	4⅞	4⅞
5	5	7½	3⅞	4⅞	4⅞
6	6	9	3¾	5⅝	5⅝
8	8	12	5	7	7
10	10	15	6¼	8½	8½
12	12	18	7½	10	10

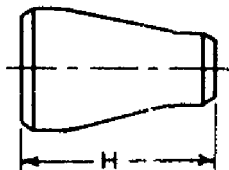
Te reductora, estándar y extrapesada



Tamaño nominal del tubo, pulgadas	Del centro a la cara	
	F pulgs.	G pulgs.
1 × 1/2	1 1/2	1 1/2
1 × 3/4	1 1/2	1 1/2
1 1/4 × 1/2	1 7/8	1 7/8
1 1/4 × 3/4	1 7/8	1 7/8
1 1/4 × 1	1 7/8	1 7/8
1 1/2 × 1/2	2 1/4	2 1/4
1 1/2 × 3/4	2 1/4	2 1/4
1 1/2 × 1	2 1/4	2 1/4
1 1/2 × 1 1/4	2 1/4	2 1/4
2 × 3/4	2 1/2	1 3/4
2 × 1	2 1/2	2
2 × 1 1/4	2 1/2	2 1/4
2 × 1 1/2	2 1/2	2 3/8
2 1/2 × 1	3	2 1/4
2 1/2 × 1 1/4	3	2 1/2
2 1/2 × 1 1/2	3	2 5/8
2 1/2 × 2	3	2 3/4
3 × 1	3 3/8	2 5/8
3 × 1 1/4	3 3/8	2 3/4
3 × 1 1/2	3 3/8	2 7/8
3 × 2	3 3/8	3
3 × 2 1/2	3 3/8	3 1/4
3 1/2 × 1 1/2	3 3/4	3 1/8
3 1/2 × 2	3 3/4	3 1/4
3 1/2 × 2 1/2	3 3/4	3 1/2
3 1/2 × 3	3 3/4	3 5/8
4 × 1 1/2	4 7/8	3 3/8
4 × 2	4 7/8	3 1/2

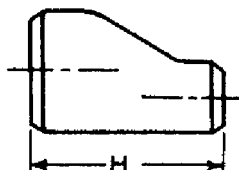
Tamaño nominal del tubo, pulgadas	Del centro a la cara	
	F pulgs.	G pulgs.
4 × 2 1/2	4 1/8	3 3/4
4 × 3	4 1/8	3 7/8
4 × 3 1/2	4 1/8	4
5 × 2	4 7/8	4 1/8
5 × 2 1/2	4 7/8	4 1/4
5 × 3	4 7/8	4 3/8
5 × 3 1/2	4 7/8	4 1/2
5 × 4	4 7/8	4 5/8
6 × 2 1/2	5 5/8	4 3/4
6 × 3	5 5/8	4 7/8
6 × 3 1/2	5 5/8	5
6 × 4	5 5/8	5 1/8
6 × 5	5 5/8	5 3/8
8 × 3	7	6
8 × 3 1/2	7	6
8 × 4	7	6 1/8
8 × 5	7	6 3/8
8 × 6	7	6 5/8
10 × 4	8 1/2	7 1/4
10 × 5	8 1/2	7 1/2
10 × 6	8 1/2	7 5/8
10 × 8	8 1/2	8
12 × 5	10	8 1/2
12 × 6	10	8 5/8
12 × 8	10	9
12 × 10	10	9 1/2

Reductores estándar y extrapesados



REDUCTOR CONCÉNTRICO

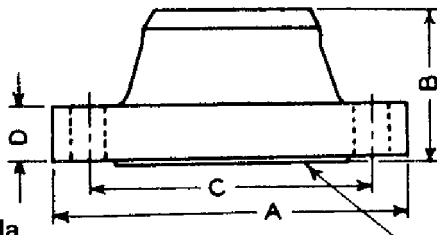
<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>H pulgadas</i>
1 × 1/2	2
1 × 3/4	2
1 1/4 × 1/2	2
1 1/4 × 3/4	2
1 1/4 × 1	2
1 1/2 × 1/2	2 1/2
1 1/2 × 3/4	2 1/2
1 1/2 × 1	2 1/2
1 1/2 × 1 1/4	2 1/2
2 × 3/4	3
2 × 1	3
2 × 1 1/4	3
2 × 1 1/2	3
2 1/2 × 1	3 1/2
2 1/2 × 1 1/4	3 1/2
2 1/2 × 1 1/2	3 1/2
2 1/2 × 2	3 1/2
3 × 1 1/4	3 1/2
3 × 1 1/2	3 1/2
3 × 2	3 1/2
3 × 2 1/2	3 1/2
3 1/2 × 1 1/4	4
3 1/2 × 1 1/2	4
3 1/2 × 2	4
3 1/2 × 2 1/2	4
3 1/2 × 3	4
4 × 1 1/2	4



REDUCTOR EXCÉNTRICO

<i>Tamaño nominal del tubo</i>	<i>H pulgadas</i>
4 × 2	4
4 × 2 1/2	4
4 × 3	4
4 × 3 1/2	4
5 × 2	5
5 × 2 1/2	5
5 × 3	5
5 × 3 1/2	5
5 × 4	5
6 × 2 1/2	5 1/2
6 × 3	5 1/2
6 × 3 1/2	5 1/2
6 × 4	5 1/2
6 × 5	5 1/2
8 × 3 1/2	6
8 × 4	6
8 × 5	6
8 × 6	6
10 × 4	7
10 × 5	7
10 × 6	7
10 × 8	7
12 × 5	8
12 × 6	8
12 × 8	8
12 × 10	8

BRIDAS DE CUELLO SOLDABLE, 150 LB



A = D.E. de la brida

B = Longitud del cubo

C = Diámetro del círculo de agujeros de tornillos

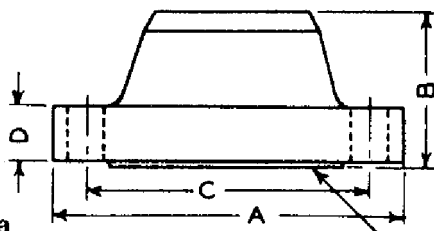
D = Espesor de la brida

CARA CON RESALTO DE $\frac{1}{16}$ "

Los agujeros de tornillos son $\frac{1}{8}$ pulgadas mayores que el diámetro de los tornillos

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas	No. de agujeros	Diám. de los tornillos pulgs.
$\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$	$2\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	4	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$3\frac{7}{8}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	4	$\frac{1}{2}$
1	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{16}$	$3\frac{1}{8}$	$\frac{9}{16}$	4	$\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{4}$	$4\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	4	$\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	5	$2\frac{7}{16}$	$3\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{16}$	4	$\frac{1}{2}$
2	6	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	4	$\frac{5}{8}$
$2\frac{1}{2}$	7	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	4	$\frac{5}{8}$
3	$7\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	6	$\frac{15}{16}$	4	$\frac{5}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$2\frac{13}{16}$	7	$\frac{15}{16}$	8	$\frac{5}{8}$
4	9	3	$7\frac{1}{2}$	$\frac{15}{16}$	8	$\frac{5}{8}$
5	10	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$\frac{15}{16}$	8	$\frac{3}{4}$
6	11	$3\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	1	8	$\frac{3}{4}$
8	$13\frac{1}{2}$	4	$11\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{8}$	8	$\frac{3}{4}$
10	16	4	$14\frac{1}{4}$	$\frac{13}{16}$	12	$\frac{7}{8}$
12	19	$4\frac{1}{2}$	17	$1\frac{1}{4}$	12	$\frac{7}{8}$
14	21	5	$18\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{8}$	12	1
16	$23\frac{1}{2}$	5	$21\frac{1}{4}$	$\frac{17}{16}$	16	1
18	25	$5\frac{1}{2}$	$22\frac{3}{4}$	$\frac{19}{16}$	16	$1\frac{1}{8}$
20	$27\frac{1}{2}$	$5\frac{11}{16}$	25	$1\frac{11}{16}$	20	$1\frac{1}{8}$
24	32	6	$29\frac{1}{2}$	$1\frac{7}{8}$	20	$1\frac{1}{4}$

BRIDAS DE CUELLO SOLDABLE, 300 LB



A = D.E. de la brida

B = Longitud del cubo

C = Diámetro del círculo de agujeros de tornillos

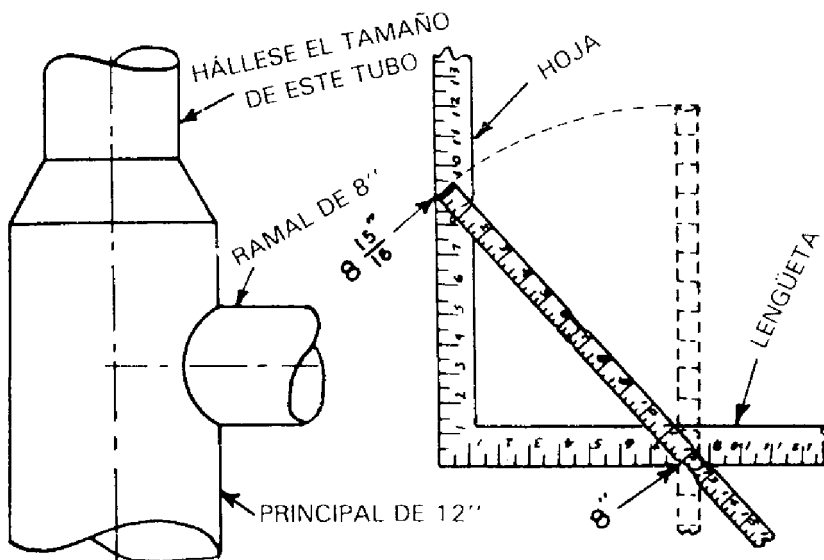
D = Espesor de la brida

CARA CON RESALTO DE $\frac{1}{16}$ "

Los agujeros de tornillos son $\frac{1}{8}$ pulgadas mayores que el diámetro de los tornillos.

Tamaño nominal del tubo	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas	No. de agujeros	Diám. de los tornillos pulgs.
$\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{16}$	$2\frac{5}{8}$	$\frac{9}{16}$	4	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$4\frac{5}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{5}{8}$	4	$\frac{5}{8}$
1	$4\frac{7}{8}$	$2\frac{7}{16}$	$3\frac{1}{2}$	$\frac{11}{16}$	4	$\frac{5}{8}$
$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$2\frac{9}{16}$	$3\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$	4	$\frac{5}{8}$
$1\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{8}$	$2\frac{11}{16}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{13}{16}$	4	$\frac{3}{4}$
2	$6\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	5	$\frac{7}{8}$	8	$\frac{5}{8}$
$2\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	3	$5\frac{7}{8}$	1	8	$\frac{3}{4}$
3	$8\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$	$6\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{8}$	8	$\frac{3}{4}$
$3\frac{1}{2}$	9	$3\frac{3}{16}$	$7\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{16}$	8	$\frac{3}{4}$
4	10	$3\frac{3}{8}$	$7\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{4}$	8	$\frac{3}{4}$
5	11	$3\frac{7}{8}$	$9\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	8	$\frac{3}{4}$
6	$12\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$	$10\frac{5}{8}$	$1\frac{7}{16}$	12	$\frac{3}{4}$
8	15	$4\frac{3}{8}$	13	$1\frac{5}{8}$	12	$\frac{7}{8}$
10	$17\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{8}$	$15\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$	16	1
12	$20\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{8}$	$17\frac{3}{4}$	2	16	$1\frac{1}{8}$
14	23	$5\frac{5}{8}$	$20\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{8}$	20	$1\frac{1}{8}$
16	$25\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	20	$1\frac{1}{4}$
18	28	$6\frac{1}{4}$	$24\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{8}$	24	$1\frac{1}{4}$
20	$30\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{8}$	27	$2\frac{1}{2}$	24	$1\frac{1}{4}$
24	36	$6\frac{5}{8}$	32	$2\frac{3}{4}$	24	$1\frac{1}{2}$

SOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE TUBOS CON UNA ESCUADRA METÁLICA — No. 1



Nota: El área de la sección transversal de los dos tubos menores equivale al área de la sección transversal del tubo mayor.

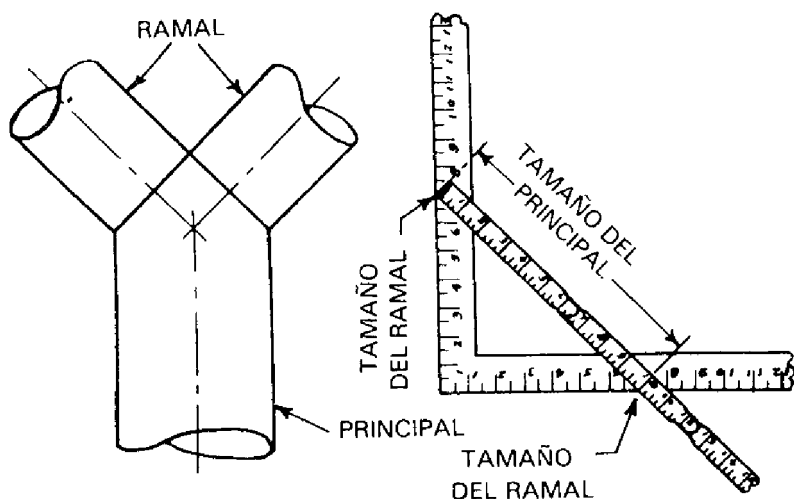
Ejemplo:

El tamaño del principal es de 12 pulgadas y el tamaño del tubo ramal es de 8 pulgadas; ¿cuál será el tamaño del principal después de separar el ramal?

Solución:

1. Se coloca la marca de 12 pulgadas de la regla sobre la marca de 8 pulgadas en la lengüeta de la escuadra.
2. Se gira sobre este punto hasta que el extremo de la regla toque la parte exterior de la hoja.
3. La lectura en este punto será de $8\frac{15}{16}$ pulgs. o sea un tubo de 9 pulgadas. Como no hay tubos de 9 pulgs. se usará el tamaño superior siguiente, o sea un tubo de 10 pulgadas.

SOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE TUBOS CON UNA ESCUADRA METÁLICA No. 2



Este método se usa para hallar el tamaño de dos tubos menores, cuyas áreas de sección transversal, al sumarlas, tienen la misma área de sección transversal que el tubo mayor.
Nota: Se usarán solamente los diámetros interiores.

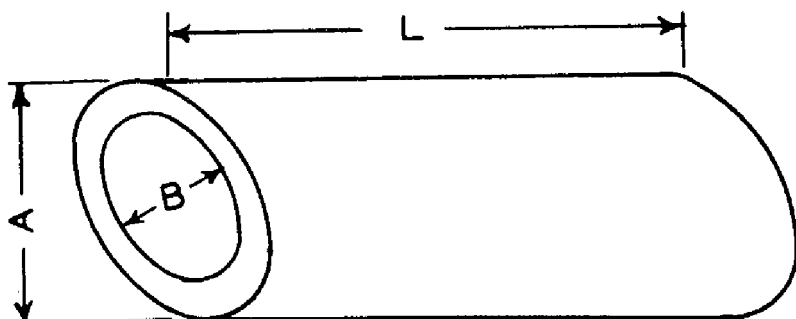
Ejemplo:

Hállese el tamaño del tubo para dos ramales iguales de un accesorio en Y, para un principal de 10 pulgadas.

Solución:

Utilizando el extremo y la marca de 10 pulgadas en la regla como índices, se mueve la regla sobre la escuadra hasta obtener dos números iguales. Esta medida será de $7 \frac{1}{6}$ pulgadas. Ambos tubos ramales deberán ser tubos de 7 pulgadas. Como no hay tubos de 7 pulgadas, se usará el siguiente tamaño mayor, que corresponde a un tubo de 8 pulgadas.

CÓMO HALLAR EL PESO Y EL ÁREA SUPERFICIAL DE UN TRAMO DE TUBO



A = Diámetro exterior del tubo, en pulgadas

B = Diámetro interior del tubo, en pulgadas

L = Longitud del tubo, en pulgadas

Peso del tubo de acero: 0.28 lb por pulgada cúbica

Peso del tubo de hierro fundido: 0.26 lb por pulgada cúbica

Peso del tubo de cobre: 0.323 lb por pulgada cúbica

Para hallar el peso de la tubería de acero

$$\text{Peso} = [(A^2 \times 0.7854) - (B^2 \times 0.7854)] \times L \times 0.28$$

Para hallar el peso del tubo de hierro fundido

$$\text{Peso} = [(A^2 \times 0.7854) - (B^2 \times 0.7854)] \times L \times 0.26$$

Para hallar el peso de la tubería de cobre

$$\text{Peso} = [(A^2 \times 0.7854) - (B^2 \times 0.7854)] \times L \times 0.323$$

$$\text{Area superficial en pies cuadrados} = A \times L \times 0.02182$$

CARLOS ARRIAGA HORNA

Jr. Cajacay N° 675

Los Olivos

Telf.: 485-7481

TUBO DE COBRE — TIPO K

<i>Tamaño nominal del tubo, pulgadas</i>	<i>Diámetro exterior, pulgadas</i>	<i>Diámetro interior, pulgadas</i>	<i>Espesor de la pared, pulgadas</i>	<i>Area interior, pulgadas cuadradas</i>	<i>Peso por pie lineal</i>
$\frac{1}{4}$	.375	.305	.035	.073	.145
$\frac{3}{8}$	.500	.402	.049	.127	.269
$\frac{1}{2}$	.625	.527	.049	.218	.344
$\frac{5}{8}$	.750	.652	.049	.334	.418
$\frac{3}{4}$	.875	.745	.065	.436	.641
1	1.125	.995	.065	.778	.839
$1\frac{1}{4}$	1.375	1.245	.065	1.220	1.040
$1\frac{1}{2}$	1.625	1.481	.072	1.720	1.360
2	2.125	1.959	.083	3.010	2.060
$2\frac{1}{2}$	2.625	2.435	.095	4.666	2.932
3	3.125	2.907	.109	6.655	4.000
$3\frac{1}{2}$	3.625	3.385	.120	9.000	5.122
4	4.125	3.857	.134	11.683	6.511
5	5.125	4.805	.160	18.132	9.672
6	6.125	5.741	.192	25.883	13.912
8	8.125	7.583	.271	45.160	25.900
10	10.125	9.449	.338	70.122	40.322
12	12.125	11.315	.405	100.555	57.802

Se usa en líneas subterráneas de gas, petróleo y agua, y para sistemas de plomería y calefacción exterior. Tiene una pared gruesa. Se suministra con cobre duro y suave. Se puede doblar en frío. Peso: 0.323 lb. por pulgada cúbica.

TUBO DE COBRE — TIPO L

<i>Tamaño nominal del tubo, pulgadas</i>	<i>Diámetro exterior, pulgadas</i>	<i>Diámetro interior, pulgadas</i>	<i>Espesor de la pared, pulgadas</i>	<i>Area interior, pulgadas cuadradas</i>	<i>Peso por pie lineal</i>
1/4	.375	.315	.030	.078	.126
3/8	.500	.430	.035	.145	.198
1/2	.625	.545	.040	.233	.285
5/8	.750	.666	.042	.348	.362
3/4	.875	.785	.045	.484	.455
1	1.125	1.025	.050	.825	.655
1 1/4	1.375	1.265	.055	1.260	.884
1 1/2	1.625	1.505	.060	1.780	1.111
2	2.125	1.985	.070	3.090	1.750
2 1/2	2.625	2.465	.080	4.770	2.480
3	3.125	2.945	.090	6.811	3.333
3 1/2	3.625	3.425	.100	9.211	4.290
4	4.125	3.905	.110	11.950	5.382
5	5.125	4.875	.125	18.666	7.611
6	6.125	5.845	.140	26.800	10.201
8	8.125	7.725	.200	46.860	19.301
10	10.125	9.625	.250	72.760	30.060
12	12.125	11.565	.280	105.000	40.390

Se usa en sistemas de plomería y calefacción. Pared media. Se suministra con cobre duro y suave. Se puede doblar en frío. Peso 0323 lb. por pulgada cúbica.

TUBO DE COBRE — TIPO M

<i>Tamaño nominal del tubo, pulgadas</i>	<i>Diámetro exterior, pulgadas</i>	<i>Diámetro interior, pulgadas</i>	<i>Espesor de la pared, pulgadas</i>	<i>Area interior, pulgadas cuadradas</i>	<i>Peso por pie lineal</i>
$\frac{1}{4}$	.375	.325	.025	.083	.107
$\frac{3}{8}$	.500	.450	.025	.159	.145
$\frac{1}{2}$	.625	.569	.028	.254	.204
$\frac{5}{8}$	.750	.690	.030	.374	.263
$\frac{3}{4}$	.875	.811	.032	.517	.328
1	1.125	1.055	.035	.874	.465
$1\frac{1}{4}$	1.375	1.291	.042	1.310	.682
$1\frac{1}{2}$	1.625	1.527	.049	1.830	.940
2	2.125	2.009	.058	2.170	1.460
$2\frac{1}{2}$	2.625	2.495	.065	4.890	2.030
3	3.125	2.981	.072	6.980	2.680
$3\frac{1}{2}$	3.625	3.459	.083	9.400	3.580
4	4.125	3.935	.095	12.200	4.660
5	5.125	4.907	.109	18.900	6.660
6	6.125	5.881	.122	27.200	8.920
8	8.125	7.785	.170	47.590	16.480
10	10.125	9.701	.212	73.900	25.590
12	12.125	11.617	.254	106.000	36.710

Se usa para drenaje interior de aguas residuales, ventilación y otras aplicaciones que no necesiten presión. No se recomienda el doblé. Se usa solamente con accesorios soldables. Pared delgada. Se suministra con temple duro. Peso: 0.323 lb por pulgada cúbica.

TUBO DE PLÁSTICO (PVC)

Alto impacto

	Tamaño nominal del tubo, pulgadas	Diámetro exterior, pulgadas	Diámetro interior, pulgadas	Espesor de la pared, pulgadas	Peso aproximado por pie, libras	Presión máxima de operación a la temperatura máxima de 130°F	
						Extremos lisos	roscados
Cédula 40	1/2	.840	.622	.109	.146	90	No se recomienda el roscado
	3/4	1.050	.824	.113	.195	70	
	1	1.315	1.049	.133	.289	70	
	1 1/4	1.660	1.380	.140	.391	50	
	1 1/2	1.900	1.610	.145	.467	45	
	2	2.375	2.067	.154	.629	45	
	2 1/2	2.875	2.469	.203	.997	45	
	3	3.500	3.068	.216	1.303	40	
Cédula 80	1/2	.840	.546	.147	.187	120	70
	3/4	1.050	.742	.154	.195	100	60
	1	1.315	.957	.179	.289	95	55
	1 1/4	1.660	1.278	.191	.391	80	50
	1 1/2	1.900	1.500	.200	.467	70	45
	2	2.375	1.939	.218	.629	60	40
	2 1/2	2.875	2.323	.276	.998	60	40
	3	3.500	2.900	.300	1.303	55	35
Cédula 120	1/2	.840	.500	.170	.208	145	90
	3/4	1.050	.710	.170	.273	110	70
	1	1.315	.915	.200	.410	105	65
	1 1/4	1.660	1.230	.215	.571	85	55
	1 1/2	1.900	1.450	.225	.691	80	55
	2	2.375	1.875	.250	.975	70	50
	2 1/2	2.875	2.275	.300	1.419	70	45
	3	3.500	2.800	.350	2.027	65	45
4	4.500	3.624	.438	3.280	65	45	
6	6.625	5.501	.562	6.265	55	45	

La máxima temperatura de operación es de 130°F. Las longitudes estándar son de 10 y 20 pies con los extremos lisos. El fabricante puede suministrar tubos de longitudes especiales. Las uniones se hacen con rosca, cementando con solventes o soldando por calentamiento. Se puede doblar el tubo. El doblado se debe hacer en caliente. Se usará un calor uniforme de 250° a 275°F. Evítese el sobrecalentamiento. Evítese el aplastamiento, llenando el tubo con arena seca o usando un resorte en la zona de doblado. Se enfría con aire comprimido o con agua fría.

TUBO DE PLÁSTICO (PVC)

Impacto normal

	Tamaño nominal del tubo, pulgadas	Diámetro exterior, pulgadas	Diámetro interior, pulgadas	Espesor de la pared, pulgadas	Peso aproximado por pie, libras	Presión máxima de operación a la temperatura máxima de 150°F	
						Extremos lisos	roscados
Cédula 40	1/2	.840	.622	.109	.152	220	No se recomienda el roscado
	3/4	1.050	.824	.113	.203	180	
	1	1.315	1.049	.133	.300	170	
	1 1/4	1.660	1.380	.140	.405	140	
	1 1/2	1.900	1.610	.145	.485	125	
	2	2.375	2.067	.154	.653	115	
	2 1/2	2.875	2.469	.203	1.035	110	
	3	3.500	3.068	.216	1.352	100	
Cédula 80	1/2	.840	.546	.147	.195	310	175
	3/4	1.050	.742	.154	.263	255	150
	1	1.315	.957	.179	.389	240	145
	1 1/4	1.660	1.278	.191	.535	195	120
	1 1/2	1.900	1.500	.200	.649	175	110
	2	2.375	1.939	.218	.892	150	100
	2 1/2	2.875	2.323	.276	1.385	140	100
	3	3.500	2.900	.300	1.852	140	95
Cédula 120	1/2	.840	.500	.170	.218	360	220
	3/4	1.050	.710	.170	.285	270	170
	1	1.315	.915	.200	.425	255	160
	1 1/4	1.660	1.230	.215	.593	215	140
	1 1/2	1.900	1.450	.225	.721	190	130
	2	2.375	1.875	.250	1.020	170	120
	2 1/2	2.875	2.275	.300	1.500	170	110
	3	3.500	2.800	.350	2.130	160	110
	4	4.500	3.624	.438	3.382	155	110
	6	6.625	5.501	.562	6.503	145	110

La máxima temperatura de operación es de 150°F. Las longitudes estándar son de 10 y 20 pies con extremos lisos. El fabricante puede suministrar tubos de longitudes especiales. Las uniones se hacen con rosca, cementando con solventes o soldando por calentamiento. Se puede doblar el tubo. El doblado se debe hacer en caliente. Se usará un calor uniforme de 250° a 275°F. Evítese el sobrecalentamiento. Evítese el aplastamiento llenando el tubo con arena seca o usando un resorte en la zona de doblado. Se enfría con aire comprimido o con agua fría.

ESPACIAMIENTO DE LOS SOPORTES PARA TUBOS DE PLÁSTICO (PVC)

	Tamaño del tubo	Espaciamiento de los soportes en pies — <i>temperat. en °F</i>					
		60°	80°	100°	120°	130°	140°
<i>Cédula 40</i>	1/2	5.50	5.20	4.83	4.20	3.75	3.20
	3/4	5.50	5.20	4.83	4.20	3.75	3.20
	1	6.16	5.75	5.41	4.50	4.00	3.50
	1 1/4	6.16	5.75	5.41	4.50	4.00	3.50
	1 1/2	6.50	6.16	5.75	4.83	4.33	3.75
	2	6.50	6.16	5.75	4.83	4.33	3.75
	2 1/2	7.75	7.20	6.83	5.83	5.16	4.50
	3	7.75	7.20	6.83	5.83	5.16	4.50
	6	8.00	7.50	7.16	6.00	5.41	4.75
		8.75	8.20	7.75	6.41	5.83	5.00
<i>Cédula 80</i>	1/2	6.50	6.00	5.75	4.83	4.33	3.75
	3/4	6.50	6.00	5.75	4.83	4.33	3.75
	1	7.00	6.66	6.20	5.20	4.66	4.00
	1 1/4	7.33	6.91	6.41	5.50	4.83	4.20
	1 1/2	7.33	6.91	6.41	5.50	4.83	4.20
	2	7.75	7.20	6.83	5.83	5.16	4.50
	2 1/2	9.00	8.50	8.00	6.83	6.00	5.20
	3	9.00	8.50	8.00	6.83	6.00	5.20
	4	9.66	8.91	8.41	7.16	6.41	5.66
6	10.83	10.16	9.50	8.00	7.20	6.33	
<i>Cédula 120</i>	1/2	6.83	6.41	6.00	5.00	4.50	3.91
	3/4	6.83	6.41	6.00	5.00	4.50	3.91
	1	7.41	7.00	6.50	5.50	4.91	4.20
	1 1/4	7.75	7.20	6.83	5.83	5.16	4.50
	1 1/2	7.75	7.20	6.83	5.83	5.16	4.50
	2	8.20	7.75	7.20	6.16	5.50	4.83
	2 1/2	9.83	9.20	8.66	7.20	6.50	5.66
	3	9.83	9.20	8.66	7.20	6.50	5.66
	4	11.00	10.20	9.66	8.16	7.33	6.33
6	12.33	11.50	10.91	9.20	8.20	7.16	

RADIO DE DOBLEZ PARA TUBOS, DE PLÁSTICOS (PVC)

<i>Tamaño del tubo</i>	<i>Radio mínimo de doblez</i>	<i>Tamaño del tubo</i>	<i>Radio mínimo de doblez</i>
1/2"	2 1/4"	2"	10"
3/4"	3 1/2"	2 1/2"	12 1/2"
1"	4 1/2"	3"	15"
1 1/4"	6 1/4"	4"	20"
1 1/2"	7"	6"	35"

CÓMO USAR LAS TABLAS PARA LÁTERALES A 30°, 45° y 60°

Cabezal

Se divide la circunferencia del tubo en 4 partes iguales y se trazan líneas de longitud arbitraria. Se numeran las líneas con 1 en la parte superior de la tubería, 2 en la parte inferior, 3 y 4 en los lados.

En el centro del accesorio, sobre las líneas 3 y 4, se localizan la línea basal. Esta línea se marca sobre el tubo con gis y una cinta envolvente.

Se obtienen en la tabla las dimensiones "A" y "B" para el tamaño del tubo que se requiera, y se marcan a cada lado de la línea basal sobre la línea 1, situando los puntos 5 y 6.

Usando la tira se conecta el punto 5 con la línea basal sobre las líneas 3 y 4, y se marca el trazo con gis. De la misma manera, se conecta el punto 6 con la línea basal sobre las líneas 3 y 4. Estas serán las líneas de corte. Se hace un corte angular con el soplete; después se bisela donde sea necesario.

Ramal

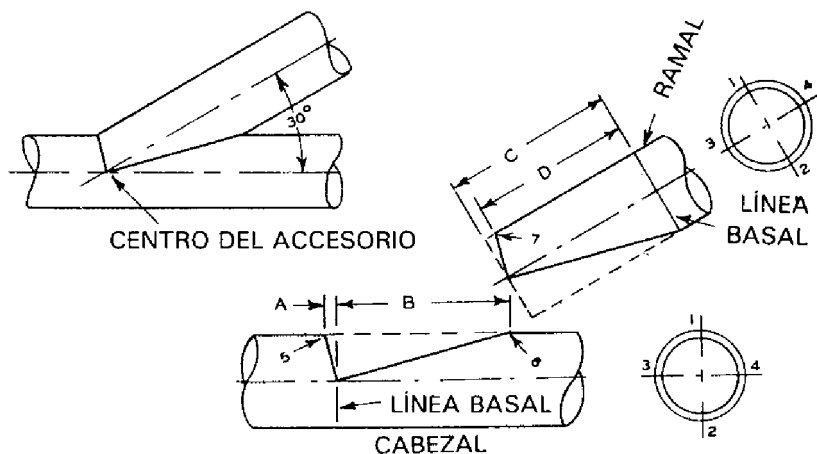
Se divide la circunferencia del tubo en 4 partes iguales y se trazan líneas de longitud arbitraria desde el extremo del tubo. Se numeran las líneas del 1 al 4.

Se toma la dimensión "C" de la tabla y se marca sobre las líneas 3 y 4 a partir del extremo del tubo, con lo que se localiza la línea basal. Se marca con gis la línea basal alrededor del tubo con la ayuda de una tira envolvente.

Se toma la dimensión "D" de la tabla y se traza esta longitud desde la línea basal en la línea 1, localizando el punto 7. Con la envolvente, se conecta el punto 7 con los extremos de las líneas 3 y 4, y se traza una línea con gis.

Se conectan con una tira los extremos de las líneas 3 y 4 con la línea 2 en la línea basal con una envolvente, y se marca con un trazo de gis. Estas líneas, serán las de corte. Se hace un corte angular con soplete, y se biselan donde sea necesario.

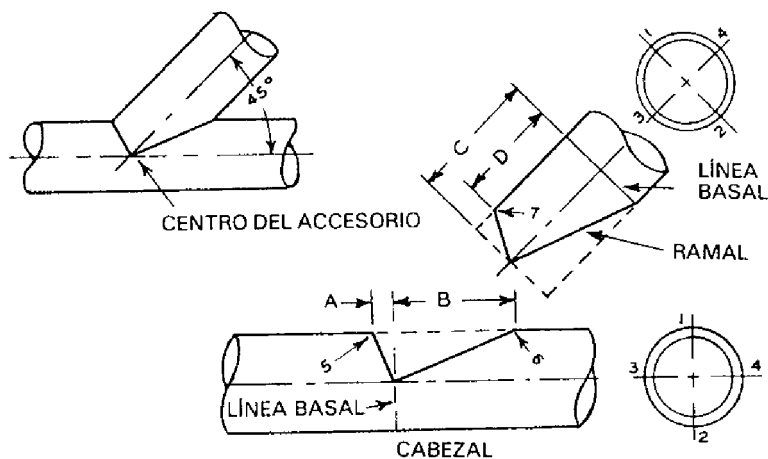
LATERAL A 30°, DE TAMAÑO NATURAL



Tamaño del tubo, pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
1 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$	$3\frac{1}{8}$	$2\frac{7}{8}$
1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{9}{16}$	$3\frac{9}{16}$	$3\frac{5}{16}$
2	$\frac{5}{16}$	$4\frac{7}{16}$	$4\frac{7}{16}$	$4\frac{1}{8}$
2 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{8}$	5
3	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	6
3 $\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{15}{16}$
4	$\frac{5}{8}$	$8\frac{3}{8}$	$8\frac{3}{8}$	$7\frac{3}{4}$
5	$\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{8}$	$10\frac{3}{8}$	$9\frac{5}{8}$
6	$\frac{7}{8}$	$12\frac{3}{8}$	$12\frac{3}{8}$	$11\frac{1}{2}$
8	$1\frac{1}{8}$	$16\frac{1}{8}$	$16\frac{1}{8}$	15
10	$1\frac{7}{16}$	$20\frac{1}{16}$	$20\frac{1}{16}$	$18\frac{5}{8}$
12	$1\frac{11}{16}$	$23\frac{3}{4}$	$23\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{16}$
14	$1\frac{7}{8}$	$26\frac{1}{8}$	$26\frac{1}{8}$	$24\frac{1}{4}$
16	$2\frac{1}{8}$	$29\frac{7}{8}$	$29\frac{7}{8}$	$27\frac{3}{4}$
18	$2\frac{7}{16}$	$33\frac{9}{16}$	$33\frac{9}{16}$	$31\frac{1}{8}$
20	$2\frac{11}{16}$	$37\frac{5}{16}$	$37\frac{5}{16}$	$34\frac{5}{8}$
24	$3\frac{3}{16}$	$44\frac{3}{4}$	$44\frac{3}{4}$	$41\frac{9}{16}$

Para usar esta tabla, véase la explicación que aparece a continuación del lateral a 60°, de tamaño natural.

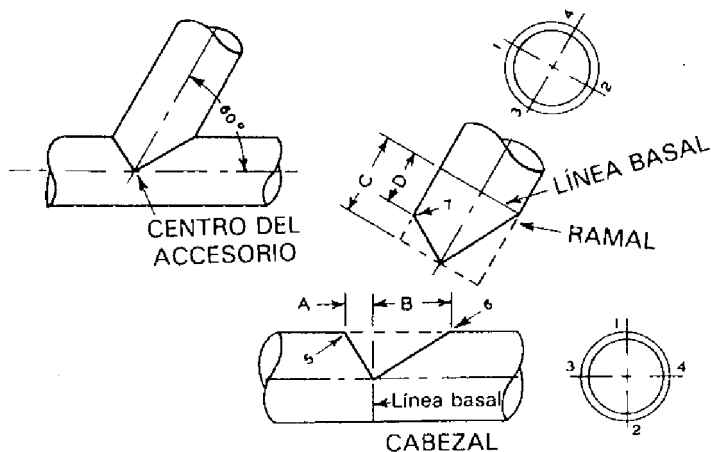
LATERAL A 45°, DE TAMAÑO NATURAL



Tamaño del tubo, pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
1 ¹ / ₄	5 ⁵ / ₁₆	2	2	1 ¹¹ / ₁₆
1 ¹ / ₂	3 ³ / ₈	2 ⁵ / ₁₆	2 ⁵ / ₁₆	1 ¹⁵ / ₁₆
2	1 ¹ / ₂	2 ⁷ / ₈	2 ⁷ / ₈	2 ³ / ₈
2 ¹ / ₂	5 ⁵ / ₈	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	2 ⁷ / ₈
3	3 ³ / ₄	4 ¹ / ₄	4 ¹ / ₄	3 ³ / ₂
3 ¹ / ₂	13 ¹³ / ₁₆	4 ¹³ / ₁₆	4 ¹³ / ₁₆	4
4	15 ¹⁵ / ₁₆	5 ⁷ / ₁₆	5 ⁷ / ₁₆	4 ¹ / ₂
5	13 ³ / ₁₆	6 ³ / ₄	6 ³ / ₄	5 ⁹ / ₁₆
6	13 ³ / ₈	8	8	6 ⁵ / ₈
8	13 ³ / ₄	10 ⁷ / ₁₆	10 ⁷ / ₁₆	8 ¹¹ / ₁₆
10	2 ¹ / ₄	13	13	10 ³ / ₄
12	2 ⁵ / ₈	15 ³ / ₈	15 ³ / ₈	12 ³ / ₄
14	2 ⁷ / ₈	16 ⁷ / ₈	16 ⁷ / ₈	14
16	3 ⁵ / ₁₆	19 ⁵ / ₁₆	19 ⁵ / ₁₆	16
18	3 ³ / ₄	21 ³ / ₄	21 ³ / ₄	18
20	4 ¹ / ₈	24 ¹ / ₈	24 ¹ / ₈	20
24	5	29	29	24

Para usar esta tabla, véase la explicación que aparece a continuación del lateral a 60°, de tamaño natural.

LATERAL A 60°, DE TAMAÑO NATURAL



Tamaño del tubo, pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas	D pulgadas
1 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{15}{16}$
1 $\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{11}{16}$
2	$\frac{11}{16}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{13}{8}$
2 $\frac{1}{2}$	$\frac{13}{16}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{11}{16}$
3	1	3	3	2
3 $\frac{1}{2}$	$\frac{11}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{8}$
4	$\frac{15}{16}$	3 $\frac{7}{8}$	3 $\frac{7}{8}$	2 $\frac{9}{16}$
5	$\frac{15}{8}$	4 $\frac{13}{16}$	4 $\frac{13}{16}$	3 $\frac{3}{16}$
6	1 $\frac{15}{16}$	5 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{13}{16}$
8	2 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	5
10	3 $\frac{1}{8}$	9 $\frac{5}{16}$	9 $\frac{5}{16}$	6 $\frac{3}{16}$
12	3 $\frac{11}{16}$	11 $\frac{1}{16}$	11 $\frac{1}{16}$	7 $\frac{3}{8}$
14	4 $\frac{1}{16}$	12 $\frac{1}{8}$	12 $\frac{1}{8}$	8 $\frac{1}{16}$
16	4 $\frac{5}{8}$	13 $\frac{7}{8}$	13 $\frac{7}{8}$	9 $\frac{1}{4}$
18	5 $\frac{3}{16}$	15 $\frac{9}{16}$	15 $\frac{9}{16}$	10 $\frac{3}{8}$
20	5 $\frac{3}{4}$	17 $\frac{5}{16}$	17 $\frac{5}{16}$	11 $\frac{9}{16}$
24	6 $\frac{15}{16}$	20 $\frac{3}{4}$	20 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{13}{16}$

CÓMO UTILIZAR LAS TABLAS PARA “Y” DE TAMAÑO NATURAL, A 30° Y 45°

Cabezal

Se divide la circunferencia del tubo en cuatro partes iguales y se trazan líneas de longitud arbitraria desde el extremo de tubo. Se numeran las líneas del 2 al 4.

Se toma la dimensión “A” de la Tabla, para el tramaño requerido del tubo, y se marca sobre las líneas 3 y 4 desde el extremo del tubo, localizando la línea basal. Se marca la línea basal con una cinta y un gis, alrededor del tubo.

Con la tira envolvente, se conectan los extremos de las líneas 1 y 2 con la 3 en la línea basal, y se marca la línea con gis. Se repite la operación, en el lado opuesto del tubo, con los extremos de las líneas 1 y 2 y la línea basal sobre la línea 4.

Estas serán las líneas de corte. Primero se hace un corte angular con el soplete, y luego se bisela donde sea necesario.

Línea de los ramales

Los dos ramales, se trazan de la misma manera. Se divide la circunferencia del tubo en 4 partes iguales y se trazan líneas de longitud arbitraria desde el extremo del tubo. Se numeran las líneas del 1 al 4.

Se toma la dimensión “B” de la tabla, para el tamaño requerido del tubo, y se marca sobre la línea 1 desde el extremo del tubo, localizando así la línea basal. Se marca con gis la línea basal alrededor del tubo, utilizando una tira envolvente.

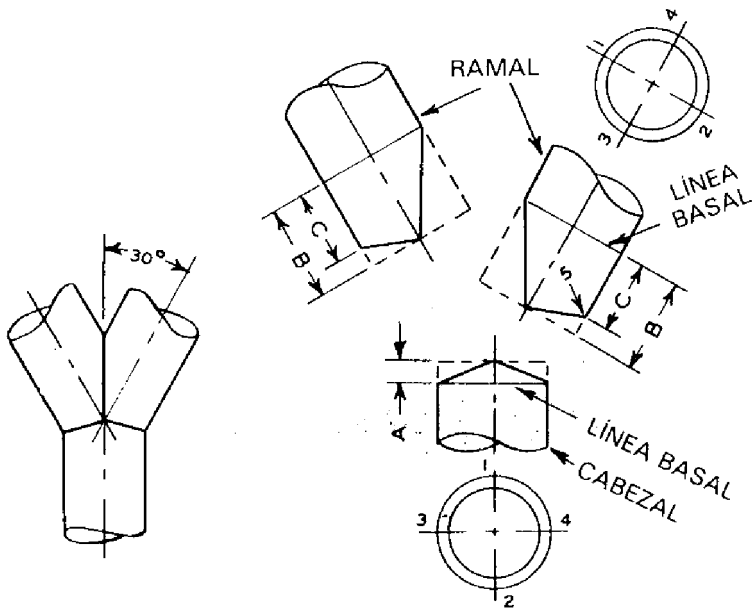
Se toma la dimensión “C” de la tabla y se marca sobre la línea 2 a partir de la línea basal, localizando el punto 5.

Se conecta el punto 5 de la línea 2 con los extremos de las líneas 3 y 4 y se traza una línea con gis.

Usando la tira envolvente, se conectan los extremos de las líneas 3 y 4 con la línea 1 en la línea basal, y se traza una línea con gis.

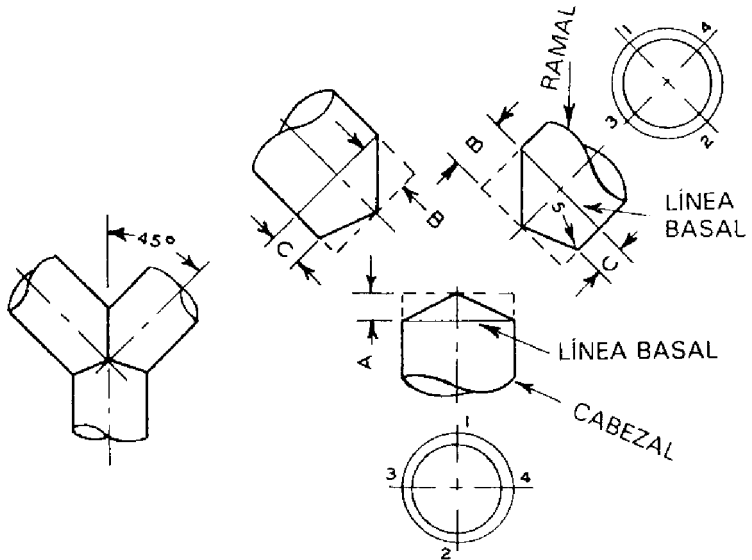
Estas serán las líneas de corte. Primero se hace un corte angular con el soplete, y luego se bisela donde sea necesario.

“Y” A 30, DE TAMANO NATURAL



Tamaño del tubo, pulgadas	A pulgadas	B pulgadas	C pulgadas
1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1	3 ³ / ₄
1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₈	7 ⁷ / ₈
2	3 ³ / ₁₆	2 ¹ / ₁₆	13 ³ / ₄
2 ¹ / ₂	3 ³ / ₈	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₈
3	1 ¹ / ₂	3	2 ¹ / ₂
3 ¹ / ₂	9 ⁹ / ₁₆	3 ¹ / ₂	2 ¹³ / ₁₆
4	5 ⁵ / ₈	3 ⁷ / ₈	3 ¹ / ₄
5	3 ³ / ₄	4 ¹³ / ₁₆	4 ¹ / ₁₆
6	7 ⁷ / ₈	5 ³ / ₄	4 ⁷ / ₈
8	1 ¹ / ₈	7 ¹ / ₂	6 ³ / ₈
10	1 ⁷ / ₁₆	9 ⁵ / ₁₆	7 ⁷ / ₈
12	1 ¹¹ / ₁₆	11 ¹ / ₁₆	9 ³ / ₈
14	1 ⁷ / ₈	12 ¹ / ₈	10 ¹ / ₄
16	2 ¹ / ₈	13 ⁷ / ₈	11 ³ / ₄
18	2 ⁷ / ₁₆	15 ⁹ / ₁₆	13 ¹ / ₈
20	2 ¹¹ / ₁₆	17 ⁵ / ₁₆	14 ⁵ / ₈
24	3 ³ / ₁₆	20 ³ / ₄	17 ⁹ / ₁₆

“Y” A 45°, DE TAMAÑO NATURAL



<i>Tamaño del tubo, pulgadas</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>	<i>C pulgadas</i>
1 ¹ / ₄	5/16	13/16	7/16
1 ¹ / ₂	3/8	15/16	9/16
2	1/2	1 ³ / ₁₆	11/16
2 ¹ / ₂	5/8	1 ⁷ / ₁₆	13/16
3	3/4	1 ³ / ₄	1
3 ¹ / ₂	13/16	2	1 ³ / ₁₆
4	15/16	2 ¹ / ₄	1 ⁵ / ₁₆
5	1 ¹ / ₈	2 ³ / ₄	1 ⁵ / ₈
6	1 ³ / ₈	3 ⁵ / ₁₆	1 ¹⁵ / ₁₆
8	1 ³ / ₄	4 ⁹ / ₁₆	2 ⁹ / ₁₆
10	2 ¹ / ₄	5 ³ / ₈	3 ¹ / ₈
12	2 ⁵ / ₈	6 ³ / ₈	3 ³ / ₄
14	2 ⁷ / ₈	7	4 ¹ / ₈
16	3 ⁵ / ₁₆	8	4 ¹¹ / ₁₆
18	3 ³ / ₄	9	5 ¹ / ₄
20	4 ¹ / ₈	10	5 ⁷ / ₈
24	5	12	7

Para usar esta tabla y la anterior, véase la explicación que sigue.

CÓMO USAR LA TABLA PARA UNA "Y" A 60°, DE TAMAÑO NATURAL

Cabezal

Se divide el tubo en 4 partes iguales y se trazan líneas de longitud arbitraria desde el extremo del tubo. Se numeran las líneas del 1 al 4.

Se toma la división "A" de la tabla, para el tamaño requerido del tubo, y se marca sobre las líneas 3 y 4 desde el extremo del tubo, localizando la línea basal. Se marca con gis la línea basal alrededor del tubo.

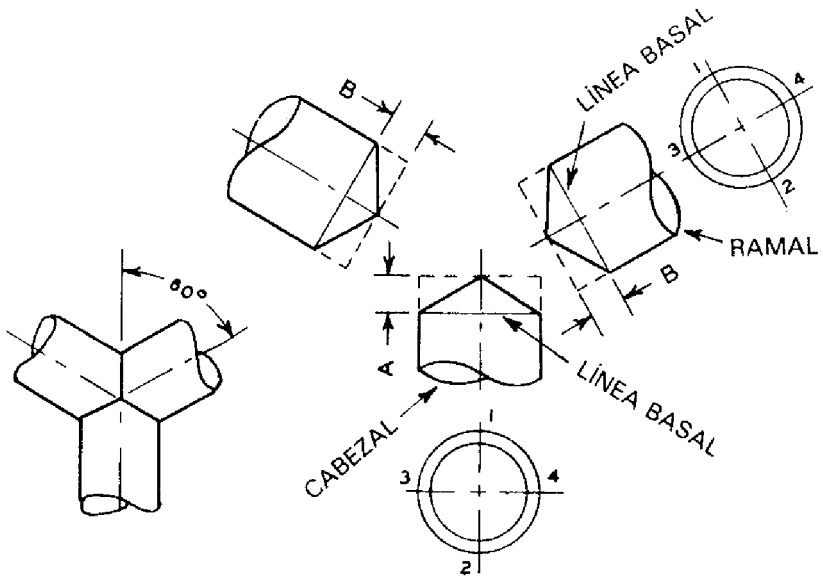
Por medio de una tira envolvente, se conectan los extremos de las líneas 1 y 2 con la 3 en la línea basal y se marca la línea con gis. Se repite la operación en el lado opuesto del tubo con los extremos de las líneas 1 y 2, y la línea basal sobre la línea 4.

Estas serán las líneas de corte. Primero se hace un corte angular con el soplete, y luego se bisela donde sea necesario.

Línea de los ramales

Ambos ramales se trazarán de la misma manera. Se usará el mismo procedimiento indicado para el cabezal, usando la dimensión "B" de la tabla. Se hace un corte angular y luego se bisela donde sea necesario.

“Y” A 60°, DE TAMAÑO NATURAL



<i>Tamaño del tubo, pulgadas</i>	<i>A pulgadas</i>	<i>B pulgadas</i>
1 1/4	1/2	1/2
1 1/2	9/16	9/16
2	11/16	11/16
2 1/2	13/16	13/16
3	1	1
3 1/2	1 1/8	1 1/8
4	1 5/16	1 5/16
5	1 5/8	1 5/8
6	1 15/16	1 15/16
8	2 1/2	2 1/2
10	3 1/8	3 1/8
12	3 11/16	3 11/16
14	4 1/16	4 1/16
16	4 5/8	4 5/8
18	5 3/16	5 3/16
20	5 3/4	5 3/4
24	6 10/16	6 15/16

EXPANSIÓN LINEAL DE LAS TUBERIAS

<i>Temp. "F.</i>	<i>Pulgadas de expansión por 100 pies de tubo</i>			
	<i>Acero</i>	<i>Hierro forjado</i>	<i>Cobre</i>	<i>Hierro fundido</i>
-30	.000	.000	.000	.000
-20	.072	.073	.105	.062
-10	.145	.147	.211	.124
0	.215	.221	.316	.186
10	.291	.298	.428	.251
20	.367	.376	.541	.317
30	.442	.454	.654	.383
40	.517	.533	.767	.449
50	.592	.612	.880	.515
60	.667	.691	.993	.581
70	.742	.770	1.107	.647
80	.817	.849	1.221	.713
90	.892	.928	1.335	.779
100	.968	1.007	1.449	.845
110	1.048	1.090	1.565	.915
120	1.128	1.174	1.681	.985
130	1.208	1.258	1.797	1.056
140	1.287	1.342	1.913	1.127
150	1.366	1.426	2.029	1.198
160	1.445	1.510	2.145	1.269
170	1.524	1.594	2.261	1.340
180	1.603	1.678	2.377	1.411
190	1.682	1.762	2.494	1.482
200	1.761	1.846	2.611	1.553
210	1.843	1.931	2.727	1.626
220	1.925	2.016	2.843	1.699
230	2.008	2.101	2.959	1.773
240	2.091	2.186	3.075	1.847
250	2.174	2.271	3.191	1.921
260	2.257	2.356	3.308	1.995
270	2.340	2.441	3.425	2.069
280	2.423	2.526	3.542	2.143
290	2.506	2.612	3.659	2.217
300	2.589	2.698	3.776	2.291
310	2.674	2.787	3.896	2.368

EXPANSIÓN LINEAL DE LAS TUBERÍAS

(Cont.)

Temp. °F.	<i>Pulgadas de expansión por 100 pies de tubo</i>			
	<i>Acero</i>	<i>Hierro forjado</i>	<i>Cobre</i>	<i>Hierro fundido</i>
320	2.759	2.876	4.016	2.445
330	2.844	2.965	4.136	2.522
340	2.929	3.054	4.256	2.599
350	3.015	3.143	4.376	2.676
360	3.101	3.232	4.497	2.754
370	3.187	3.321	4.618	2.832
380	3.273	3.410	4.739	2.910
390	3.359	3.499	4.860	2.988
400	3.445	3.589	4.981	3.066
410	3.537	3.684	5.105	
420	3.629	3.779	5.229	
430	3.721	3.874	5.353	
440	3.813	3.969	5.477	
450	3.905	4.065	5.601	
460	3.997	4.161	5.725	
470	4.089	4.257	5.849	
480	4.181	4.353	5.973	
490	4.273	4.449	6.097	
500	4.366	4.545	6.221	
510	4.461	4.642	6.348	
520	4.556	4.739	6.475	
530	4.651	4.837	6.603	
540	4.746	4.935	6.731	
550	4.841	5.033	6.859	
560	4.936	5.131	6.987	
570	5.031	5.229	7.115	
580	5.126	5.327	7.263	
590	5.221	5.425	7.371	
600	5.317	5.523	7.499	
610	5.415	5.625	7.627	
620	5.513	5.727	7.755	
630	5.611	5.829	7.884	
640	5.709	5.931	8.013	
650	5.807	6.034	8.142	

CÓMO UTILIZAR LA TABLA

Se resta la lectura menor de temperatura de la lectura mayor. La diferencia representa la expansión del tubo por 100 pies de longitud.

Si la longitud total del tubo contiene fracciones de 100 pies, se ajusta el punto decimal en la lectura de la temperatura, como se indica a continuación.

47 pies se escribiría como 0.47
325 pies se escribiría como 3.25
472 pies se escribiría como 4.72
1263 pies se escribiría como 12.63

Problema:

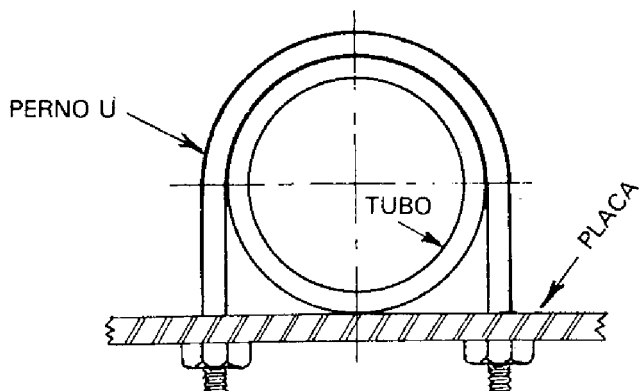
¿Cuál será la expansión de 365 pies de tubo de acero, si la temperatura inicial es de 20 grados y la temperatura final de 230 grados?

Solución:

Lectura para 230°	2.008
Lectura para 20°	<u>0.367</u>
	1.641 pulgadas por 100 pies

$1.641 \times 3.65 = 5.989$ pulgadas de expansión total.

DIMENSIONES DE LOS PERNOS U



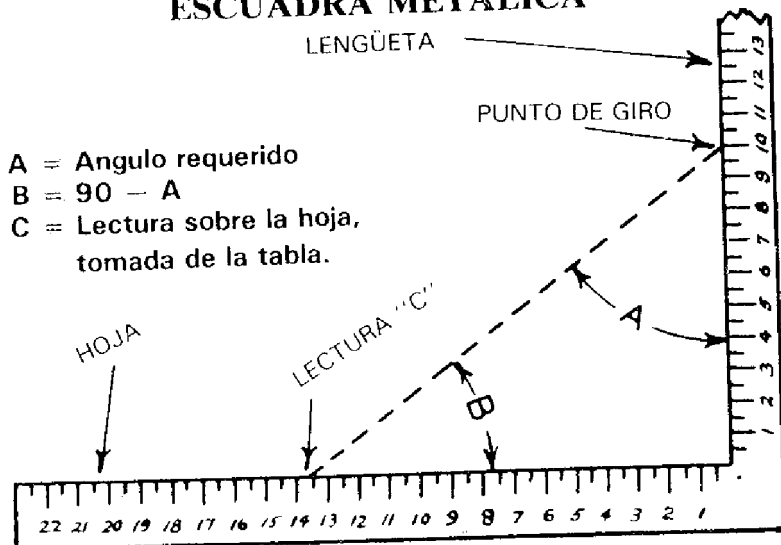
Dimensiones para una placa $\frac{1}{4}$ " con la varilla saliendo $\frac{1}{4}$ " sobre la tuerca.

<i>Tamaño del tubo, pulgadas</i>	<i>Tamaño del perno, pulgadas</i>				
	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$
	<i>Longitud del perno, pulgadas</i>				
$\frac{1}{2}$	$3\frac{7}{8}$				
$\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{8}$				
1	5	$5\frac{1}{2}$			
$1\frac{1}{4}$	6	$6\frac{3}{8}$			
$1\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	7			
2	$7\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{7}{8}$		
$2\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$		
3	$10\frac{5}{8}$	11	$11\frac{3}{4}$	$12\frac{3}{8}$	
$3\frac{1}{2}$		$12\frac{3}{8}$	13	$13\frac{1}{2}$	
4		$13\frac{3}{4}$	$14\frac{3}{8}$	$14\frac{3}{4}$	
5		$16\frac{3}{8}$	17	$17\frac{1}{2}$	
6		$19\frac{1}{8}$	$19\frac{3}{4}$	$20\frac{1}{4}$	$20\frac{3}{4}$
8			25	$25\frac{3}{8}$	$25\frac{7}{8}$
10			$30\frac{1}{2}$	$30\frac{7}{8}$	$31\frac{3}{8}$
12			$35\frac{5}{8}$	36	$36\frac{1}{2}$
14				$39\frac{1}{4}$	$39\frac{3}{4}$
16				$44\frac{3}{8}$	$44\frac{7}{8}$
18				$49\frac{1}{2}$	50
20				$54\frac{1}{2}$	55
24					$65\frac{3}{8}$
26					$70\frac{1}{2}$
30					$80\frac{3}{4}$

6. ÁNGULOS

ARRIAGA
25-10-5

SOLUCIÓN DE ÁNGULOS CON UNA ESCUADRA METÁLICA



A = Ángulo requerido
 B = $90 - A$
 C = Lectura sobre la hoja,
 tomada de la tabla.

Instrucciones:

Nota: Se usará siempre el punto de 10 pulgadas en la lengüeta como punto de giro.

1. Para trazar el ángulo A , se traza una recta a lo largo del borde interior de la lengüeta. Se hace una marca en el punto de 10 pulgadas. Se obtiene de la tabla el valor de C (página 175), para el ángulo requerido. Se marca esta dimensión sobre la hoja, y se conecta por medio de una recta con la marca de 10 pulgadas en la lengüeta.

2. Para hallar el tamaño del ángulo A , se coloca la marca de 10 pulgadas de la lengüeta en el punto donde se encuentran las líneas que forman el ángulo A . Se hace una lectura sobre la hoja, en el punto donde la hoja corta a la línea procedente de la marca de 10 pulgadas en la lengüeta. Esta será la lectura C . Búsquese el valor de esta lectura en la columna C de la tabla (página 187); en caso de que no aparezca el número exacto, usese el número más cercano. Se proyecta la línea a la columna de la izquierda y se lee el ángulo A .

3. En el caso que se requiera el ángulo B , se resta el ángulo A de 90° .

Cálculos para resolver ángulos con una escuadra metálica

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
5		$\frac{7}{8}$
5	15	$2\frac{9}{32}$
5	30	$3\frac{1}{32}$
5	45	1
6		$1\frac{1}{16}$
6	15	$1\frac{3}{32}$
6	30	$1\frac{1}{8}$
6	45	$1\frac{3}{16}$
7		$1\frac{7}{32}$
7	15	$1\frac{9}{32}$
7	30	$1\frac{5}{16}$
7	45	$1\frac{3}{8}$
8		$1\frac{13}{32}$
8	15	$1\frac{7}{16}$
8	30	$1\frac{1}{2}$
8	45	$1\frac{17}{32}$
9		$1\frac{19}{32}$
9	15	$1\frac{5}{8}$
9	30	$1\frac{11}{16}$
9	45	$1\frac{23}{32}$
10		$1\frac{3}{4}$
10	15	$1\frac{13}{16}$
10	30	$1\frac{27}{32}$
10	45	$1\frac{29}{32}$
11		$1\frac{15}{16}$
11	15	2
11	30	$2\frac{1}{32}$
11	45	$2\frac{3}{32}$
12		$2\frac{1}{8}$
12	15	$2\frac{5}{32}$
12	30	$2\frac{7}{32}$
12	45	$2\frac{1}{4}$

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
13		$2\frac{5}{16}$
13	15	$2\frac{11}{32}$
13	30	$2\frac{13}{32}$
13	45	$2\frac{7}{16}$
14		$2\frac{1}{2}$
14	15	$2\frac{17}{32}$
14	30	$2\frac{19}{32}$
14	45	$2\frac{5}{8}$
15		$2\frac{11}{16}$
15	15	$2\frac{23}{32}$
15	30	$2\frac{25}{32}$
15	45	$2\frac{13}{16}$
16		$2\frac{7}{8}$
16	15	$2\frac{29}{32}$
16	30	$2\frac{31}{32}$
16	45	3
17		$3\frac{1}{16}$
17	15	$3\frac{3}{32}$
17	30	$3\frac{5}{32}$
17	45	$3\frac{3}{16}$
18		$3\frac{1}{4}$
18	15	$3\frac{5}{16}$
18	30	$3\frac{11}{32}$
18	45	$3\frac{13}{32}$
19		$3\frac{7}{16}$
19	15	$3\frac{1}{2}$
19	30	$3\frac{17}{32}$
19	45	$3\frac{19}{32}$
20		$3\frac{5}{8}$
20	15	$3\frac{11}{16}$
20	30	$3\frac{3}{4}$
20	45	$3\frac{25}{32}$

Cálculos para resolver ángulos con una escuadra metálica
(Cont.)

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
21		$3\frac{27}{32}$
21	15	$3\frac{7}{8}$
21	30	$3\frac{15}{16}$
21	45	4
22		$4\frac{1}{32}$
22	15	$4\frac{3}{32}$
22	30	$4\frac{5}{32}$
22	45	$4\frac{3}{16}$
23		$4\frac{1}{4}$
23	15	$4\frac{9}{32}$
23	30	$4\frac{11}{32}$
23	45	$4\frac{13}{32}$
24		$4\frac{7}{16}$
24	15	$4\frac{1}{2}$
24	30	$4\frac{9}{16}$
24	45	$4\frac{5}{8}$
25		$4\frac{21}{32}$
25	15	$4\frac{23}{32}$
25	30	$4\frac{25}{32}$
25	45	$4\frac{13}{16}$
26		$4\frac{7}{8}$
26	15	$4\frac{15}{16}$
26	30	5
26	45	$5\frac{1}{32}$
27		$5\frac{3}{32}$
27	15	$5\frac{5}{32}$
27	30	$5\frac{7}{32}$
27	45	$5\frac{1}{4}$
28		$5\frac{5}{16}$
28	15	$5\frac{3}{8}$
28	30	$5\frac{7}{16}$
28	45	$5\frac{1}{2}$

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
29		$5\frac{17}{32}$
29	15	$5\frac{19}{32}$
29	30	$5\frac{21}{32}$
29	45	$5\frac{23}{32}$
30		$5\frac{25}{32}$
30	15	$5\frac{27}{32}$
30	30	$5\frac{7}{8}$
30	45	$5\frac{15}{16}$
31		6
31	15	$6\frac{1}{16}$
31	30	$6\frac{1}{8}$
31	45	$6\frac{3}{16}$
32		$6\frac{1}{4}$
32	15	$6\frac{5}{16}$
32	30	$6\frac{3}{8}$
32	45	$6\frac{7}{16}$
33		$6\frac{1}{2}$
33	15	$6\frac{9}{16}$
33	30	$6\frac{5}{8}$
33	45	$6\frac{11}{16}$
34		$6\frac{3}{4}$
34	15	$6\frac{13}{16}$
34	30	$6\frac{7}{8}$
34	45	$6\frac{15}{16}$
35		7
35	15	$7\frac{1}{16}$
35	30	$7\frac{1}{8}$
35	45	$7\frac{3}{16}$
36		$7\frac{1}{4}$
36	15	$7\frac{11}{32}$
36	30	$7\frac{13}{32}$
36	45	$7\frac{15}{32}$

Cálculos para resolver ángulos con una escuadra metálica
(Cont.)

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
37		$7\frac{17}{32}$
37	15	$7\frac{19}{32}$
37	30	$7\frac{11}{16}$
37	45	$7\frac{3}{4}$
38		$7\frac{13}{16}$
38	15	$7\frac{7}{8}$
38	30	$7\frac{31}{32}$
38	45	$8\frac{1}{32}$
39		$8\frac{3}{32}$
39	15	$8\frac{5}{32}$
39	30	$8\frac{1}{4}$
39	45	$8\frac{5}{16}$
40		$8\frac{13}{32}$
40	15	$8\frac{15}{32}$
40	30	$8\frac{17}{32}$
40	45	$8\frac{5}{8}$
41		$8\frac{11}{16}$
41	15	$8\frac{25}{32}$
41	30	$8\frac{27}{32}$
41	45	$8\frac{15}{16}$
42		9
42	15	$9\frac{3}{32}$
42	30	$9\frac{5}{32}$
42	45	$9\frac{1}{4}$
43		$9\frac{7}{16}$
43	15	$9\frac{13}{32}$
43	30	$9\frac{1}{2}$
43	45	$9\frac{9}{16}$
44		$9\frac{21}{32}$
44	15	$9\frac{3}{4}$
44	30	$9\frac{13}{16}$
44	45	$9\frac{29}{32}$

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
45		10
45	15	$10\frac{3}{32}$
45	30	$10\frac{3}{16}$
45	45	$10\frac{1}{4}$
46		$10\frac{11}{32}$
46	15	$10\frac{7}{16}$
46	30	$10\frac{17}{32}$
46	45	$10\frac{5}{8}$
47		$10\frac{23}{32}$
47	15	$10\frac{13}{16}$
47	30	$10\frac{29}{32}$
47	45	11
48		$11\frac{3}{32}$
48	15	$11\frac{7}{32}$
48	30	$11\frac{5}{16}$
48	45	$11\frac{13}{32}$
49		$11\frac{1}{2}$
49	15	$11\frac{19}{32}$
49	30	$11\frac{23}{32}$
49	45	$11\frac{13}{16}$
50		$11\frac{29}{32}$
50	15	$12\frac{1}{32}$
50	30	$12\frac{1}{8}$
50	45	$12\frac{1}{4}$
51		$12\frac{11}{32}$
51	15	$12\frac{15}{32}$
51	30	$12\frac{9}{16}$
51	45	$12\frac{11}{16}$
52		$12\frac{13}{16}$
52	15	$12\frac{29}{32}$
52	30	$13\frac{1}{32}$
52	45	$13\frac{5}{32}$

Cálculos para resolver ángulos con una escuadra metálica
(Cont.)

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
53		13 ⁹ / ₃₂
53	15	13 ¹³ / ₃₂
53	30	13 ¹ / ₂
53	45	13 ⁵ / ₈
54		13 ³ / ₄
54	15	13 ²⁹ / ₃₂
54	30	14 ¹ / ₃₂
54	45	14 ⁵ / ₃₂
55		14 ⁹ / ₃₂
55	15	14 ¹³ / ₃₂
55	30	14 ⁹ / ₁₆
55	45	14 ¹ / ₁₆
56		14 ¹³ / ₁₆
56	15	14 ³¹ / ₃₂
56	30	15 ³ / ₃₂
56	45	15 ¹ / ₄
57		15 ¹³ / ₃₂
57	15	15 ⁹ / ₁₆
57	30	15 ¹¹ / ₁₆
57	45	15 ²⁷ / ₃₂
58		16
58	15	16 ⁵ / ₃₂
58	30	16 ⁵ / ₁₆
58	45	16 ¹⁵ / ₃₂
59		16 ⁵ / ₈
59	15	16 ¹³ / ₁₆
59	30	16 ³¹ / ₃₂
59	45	17 ⁵ / ₃₂
60		17 ⁵ / ₁₆
60	15	17 ¹ / ₂
60	30	17 ¹¹ / ₁₆
60	45	17 ²⁷ / ₃₂

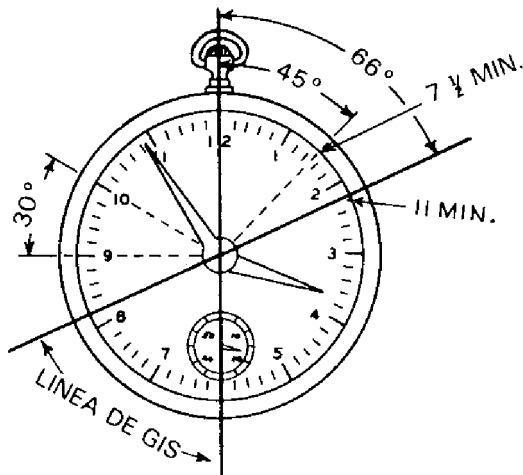
Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
61		18 ¹ / ₃₂
61	15	18 ⁷ / ₃₂
61	30	18 ¹³ / ₃₂
61	45	18 ⁵ / ₈
62		18 ¹³ / ₁₆
62	15	19
62	30	19 ⁷ / ₃₂
62	45	19 ¹³ / ₃₂
63		19 ⁵ / ₈
63	15	19 ²⁷ / ₃₂
63	30	20 ¹ / ₁₆
63	45	20 ⁹ / ₃₂
64		20 ¹ / ₂
64	15	20 ²³ / ₃₂
64	30	20 ³¹ / ₃₂
64	45	21 ³ / ₁₆
65		21 ⁷ / ₁₆
65	15	21 ¹¹ / ₁₆
65	30	21 ¹⁵ / ₁₆
65	45	22 ³ / ₁₆
66		22 ¹⁵ / ₃₂
66	15	22 ²³ / ₃₂
66	30	23
66	45	23 ⁹ / ₃₂
67		23 ⁹ / ₁₆
67	15	23 ²⁷ / ₃₂
67	30	24 ⁵ / ₃₂
67	45	24 ⁷ / ₁₆
68		24 ³ / ₄
68	15	25 ¹ / ₁₆
68	30	25 ³ / ₈
68	45	25 ²³ / ₃₂

Cálculos para resolver ángulos con una escuadra metálica
(Cont.)

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
69		26 $\frac{1}{16}$
69	15	26 $\frac{13}{32}$
69	30	26 $\frac{3}{4}$
69	45	27 $\frac{3}{32}$
70		27 $\frac{15}{32}$
70	15	27 $\frac{27}{32}$
70	30	28 $\frac{1}{4}$
70	45	28 $\frac{3}{8}$
71		29 $\frac{1}{32}$
71	15	29 $\frac{15}{32}$
71	30	29 $\frac{7}{8}$
71	45	30 $\frac{5}{16}$
72		30 $\frac{25}{32}$
72	15	31 $\frac{1}{4}$
72	30	31 $\frac{23}{32}$
72	45	32 $\frac{7}{32}$
73		32 $\frac{23}{32}$
73	15	33 $\frac{7}{32}$
73	30	33 $\frac{3}{4}$
73	45	34 $\frac{5}{16}$
74		34 $\frac{7}{8}$
74	15	35 $\frac{15}{32}$
74	30	36 $\frac{1}{16}$
74	45	36 $\frac{11}{16}$

Angulo A		C pulgadas
Grad.	Min.	
75		37 $\frac{5}{16}$
75	15	37 $\frac{31}{32}$
75	30	38 $\frac{21}{32}$
75	45	39 $\frac{3}{8}$
76		40 $\frac{3}{32}$
76	15	40 $\frac{7}{8}$
76	30	41 $\frac{21}{32}$
76	45	42 $\frac{15}{32}$
77		43 $\frac{5}{16}$
77	15	44 $\frac{3}{16}$
77	30	45 $\frac{3}{32}$
77	45	46 $\frac{1}{16}$
78		47 $\frac{1}{16}$
78	15	48 $\frac{1}{16}$
78	30	49 $\frac{5}{32}$
78	45	50 $\frac{9}{32}$
79		51 $\frac{7}{16}$
80		56 $\frac{23}{32}$

SOLUCIÓN DE ÁNGULOS CON UN RELOJ



Cada minuto equivale a 6°
Cada espacio entre los números equivale a 30°

Un ángulo de 30° equivale a 5 minutos
Un ángulo de 45° equivale a $7\frac{1}{2}$ minutos
Un ángulo de 60° equivale a 10 minutos

Instrucciones:

1. Se coloca el centro del reloj sobre la intersección de las líneas de gis.
2. Se hace girar el reloj hasta que una de las líneas de gis quede alineada con la línea que une las 12 con las 6.
3. Se toma la lectura en minutos sobre la otra línea de gis.
4. Se multiplica por 6 la lectura para hallar el ángulo.

Ejemplo:

En el dibujo indicado anteriormente, la línea de gis coincide con la marca de los 11 minutos.

Solución:

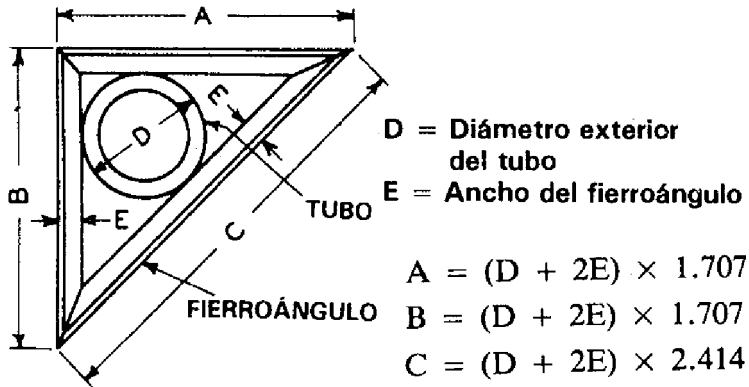
El ángulo es $11 \times 6 = 66^\circ$.

7. MÉNSULA DE FIERROÁNGULOS

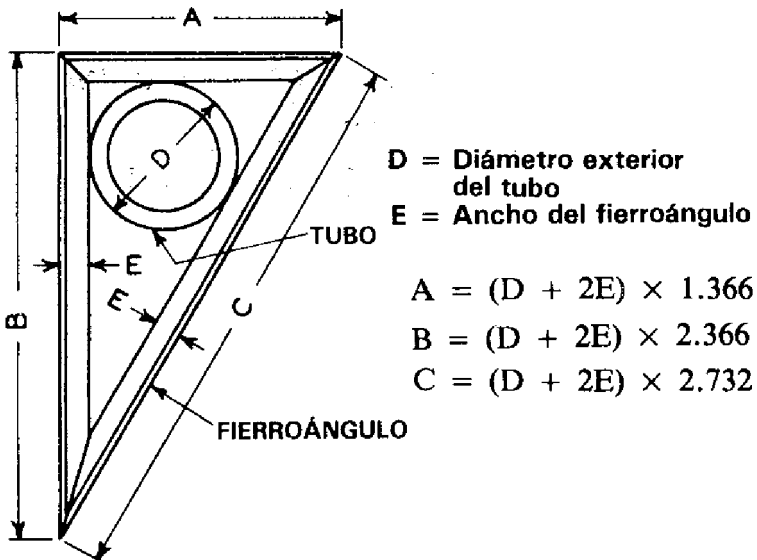
CARLOS ARRIAGA HORNA
Jr. Cajacay N° 675
Los Olivos
Telf.: 485-7481

*ARRIAGA
25-10-5*

MÉNSULAS DE FIERROÁNGULOS DE 45°, CON UN TUBO DENTRO



MÉNSULA DE FIERROÁNGULOS DE 30° × 60°, CON UN TUBO DENTRO



8. NUDOS

Los nudos que se muestran en las siguientes páginas constituyen los nudos básicos utilizados en las instalaciones de tuberías. Quienes no estén familiarizados con los procedimientos de hacer nudos, deberán seguir los simples pasos indicados. Se debe tener la seguridad de que el nudo terminado luzca igual que en el dibujo.

Cuando estos nudos se hacen de la manera apropiada, no se deslizarán y serán fáciles de desatar.

Los diversos nudos se hacen como se indica a continuación.

Nudo de hombre — para amarrar dos pedazos de sogá.

Ballestrinque — para asegurar una sogá alrededor de un objeto cilíndrico — se usa para izar tubos o tanques de pequeño diámetro; para atracar barcos; resulta muy útil para aparejos náuticos. Resistirá una gran tensión en cualesquiera de las dos direcciones sin que se afloje. Es fácil de desatar.

Nudo para maderos — para izar tubos o maderos.

Bolina — se usa cuando se requiere un nudo que no se deslice — para bajar a una persona; para bajar un bote. Se usa junto con eslingas de barril o de andamio (véase a continuación). Este nudo ni se desliza ni se aprieta.

Canilla de borrego — para acortar una sogá sin tener que cortarla.

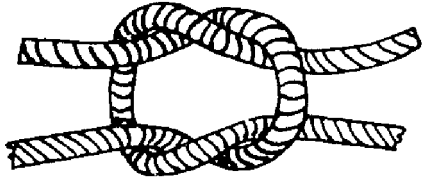
Eslinga de andamio — para atar los extremos de los tablones al formar un andamio. Los tablones mantendrán su posición.

Eslinga de barril — para izar un barril, una bolsa de accesorios, una bolsa de cemento, arena o grava, etc.

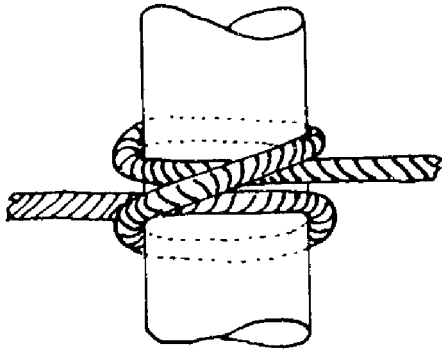
Cote — se usa con el ballestrinque o el nudo de maderos para impedir que giren los extremos del tubo o madero; además se usa para mantener vertical un tanque de pequeño diámetro, en línea con la línea de tiro.

Bolina de caleta — usado como eslinga de barril, como un doble arnés para subir o bajar a una persona. Se colocan los lazos bajo las axilas y se aprietan o bien se pasan las piernas por los lazos. Este nudo no se desliza cuando se aprieta.

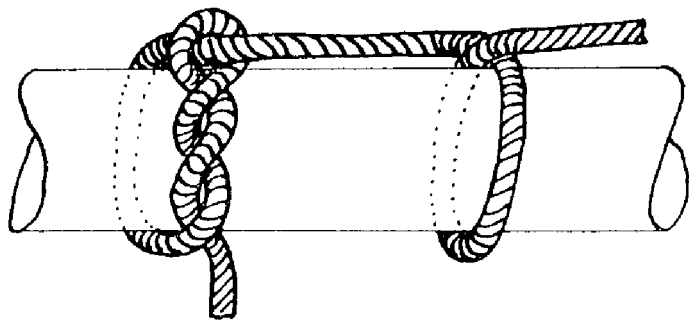
NUDOS



NUDO DE HOMBRE



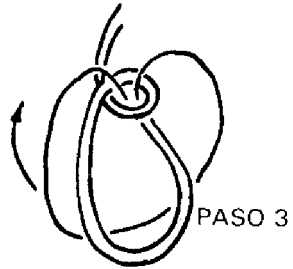
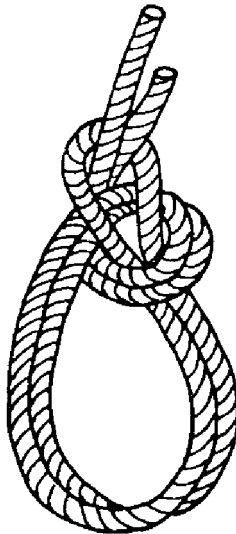
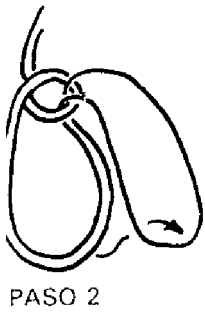
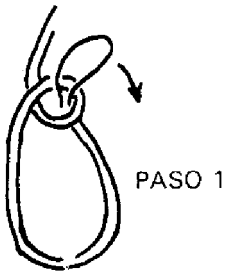
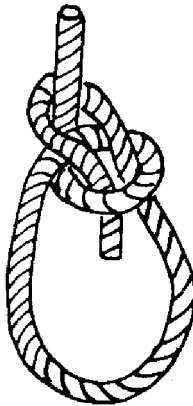
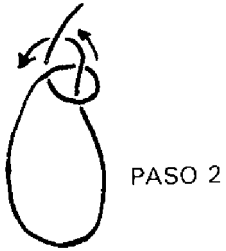
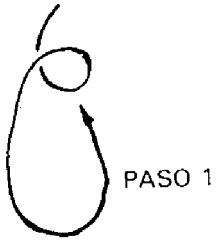
BALLESTRINQUE



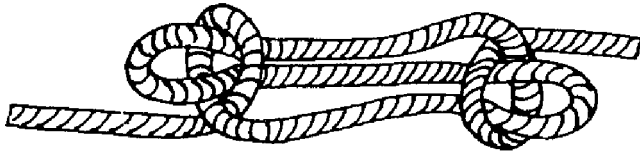
NUDO PARA MADEROS

COTE

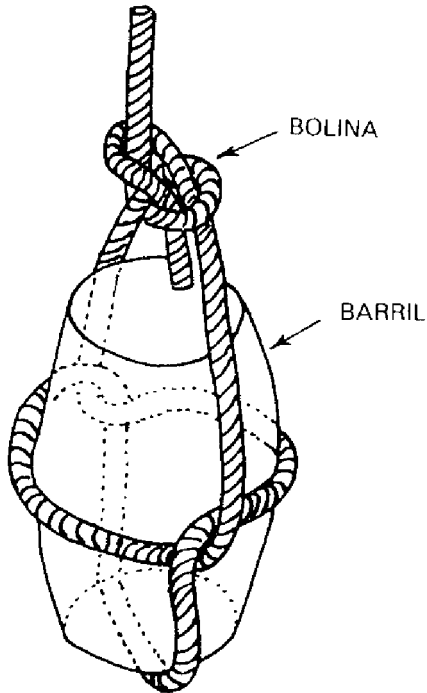
NUDOS



NUDOS

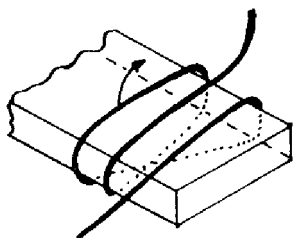


CANILLA DE BORREGO

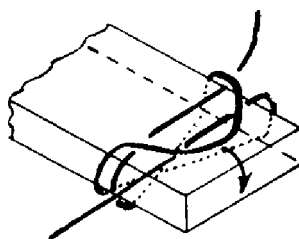


ESLINGA DE BARRIL

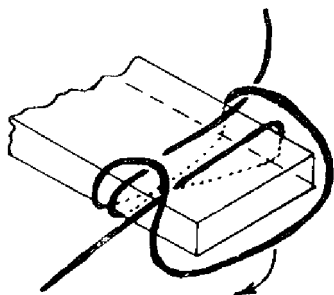
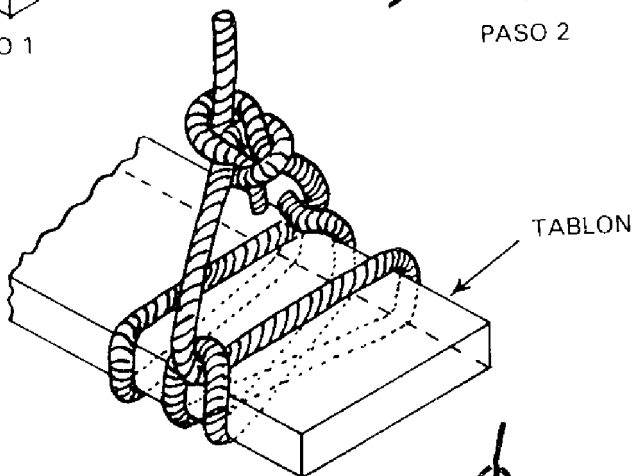
NUDOS



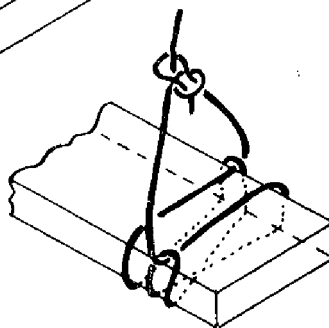
PASO 1



PASO 2



PASO 3

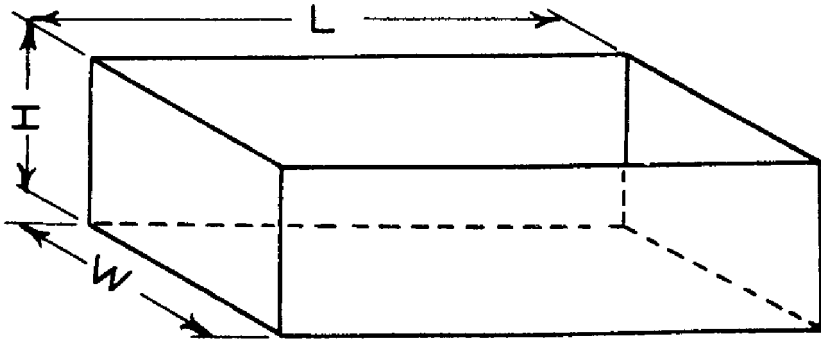


PASO 4

ESLINGA DE ANDAMIO

9. CAPACIDAD DE LOS TANQUES

CAPACIDAD DE UN TANQUE DE AGUA RECTANGULAR



G = Galones
H = Altura
L = Longitud
W = Ancho

Dimensiones en pulgadas

$$G = H \times W \times L \times .0043$$

$$H = \frac{G \times 231}{L \times W} \quad L = \frac{G \times 231}{H \times W}$$

$$W = \frac{G \times 231}{H \times L}$$

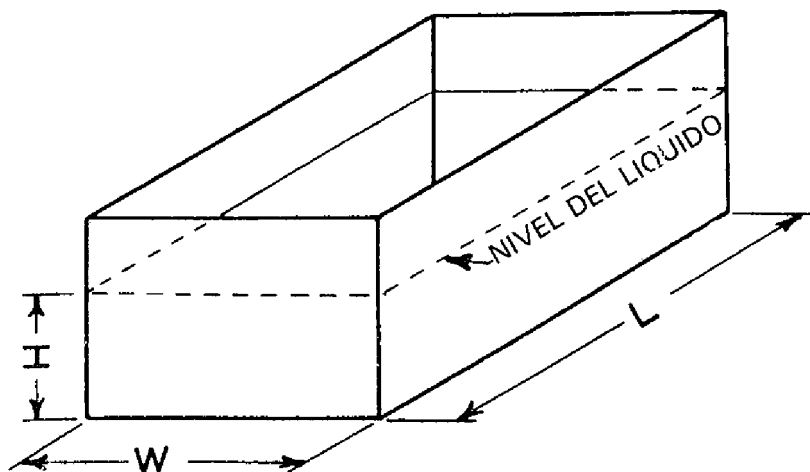
Dimensiones en pies

$$G = H \times L \times W \times 7.48$$

$$H = \frac{G \times .1336}{W \times L} \quad L = \frac{G \times .1336}{W \times H}$$

$$W = \frac{G \times .1336}{H \times L}$$

CAPACIDAD DE TANQUES RECTANGULARES PARCIALMENTE LLENOS



G = Galones
H = Altura del agua en el tanque
L = Longitud del tanque
W = Ancho del tanque

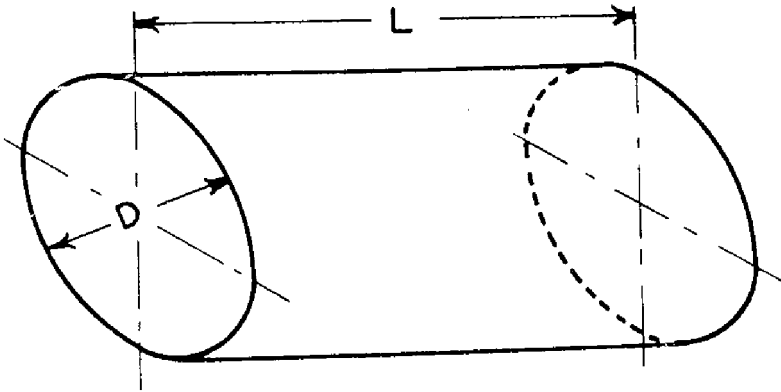
Dimensiones en pulgadas

$$G = H \times W \times L \times 0.0043$$

Dimensiones en pies

$$G = H \times W \times L \times 7.48$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE DE AGUA CILÍNDRICO



D = Diámetro
L = Longitud
G = Galones

Dimensiones en pulgadas

$$G = D^2 \times .0034 \times L \qquad D = \sqrt{\frac{G \times 294.118}{L}}$$

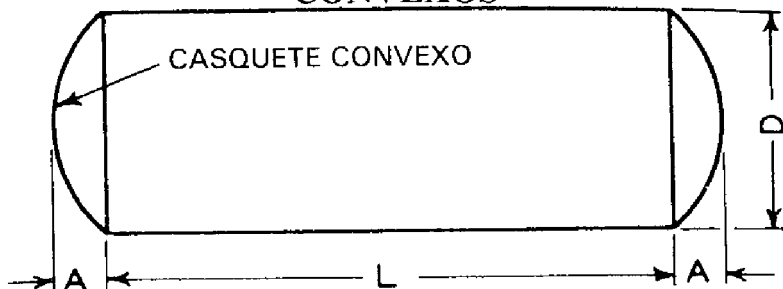
$$L = \frac{G \times 294.118}{D^2}$$

Dimensiones en pies

$$G = D^2 \times L \times 5.875 \qquad D = \sqrt{\frac{G \times .1702}{L}}$$

$$L = \frac{G \times 0.1702}{D^2}$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE CILÍNDRICO CON CASQUETES CONVEXOS



- A = Altura del casquete convexo
- D = Diámetro del tanque
- G = Galones
- L = Longitud del tanque en su parte recta
- P = Volumen del casquete convexo

$$P = 1.5708 \times A \times \left(\frac{A^2}{3} + \frac{D^2}{4} \right)$$

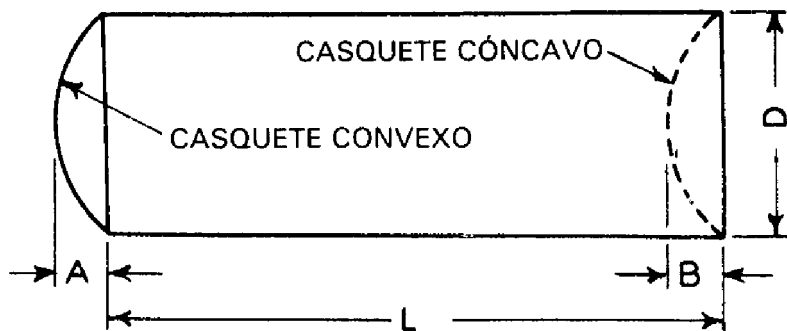
Dimensiones en pulgadas

$$G = \frac{(P \times 2) + (L \times D^2 \times 0.7854)}{231}$$

Dimensiones en pies

$$G = [(P \times 2) + (L \times D^2 \times 0.7854)] \times 7.48$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE CILÍNDRICO CON CASQUETES CÓNCAVO Y CONVEXO



A = Altura del casquete convexo

B = Altura del casquete cóncavo

D = Diámetro del tanque

L = Longitud del tanque en su parte recta

P = Volumen del casquete convexo

R = Volumen del casquete cóncavo

$$P = 1.5708 \times A \times \left(\frac{A^2}{3} + \frac{D^2}{4} \right)$$

$$R = 1.5708 \times B \times \left(\frac{B^2}{3} + \frac{D^2}{4} \right)$$

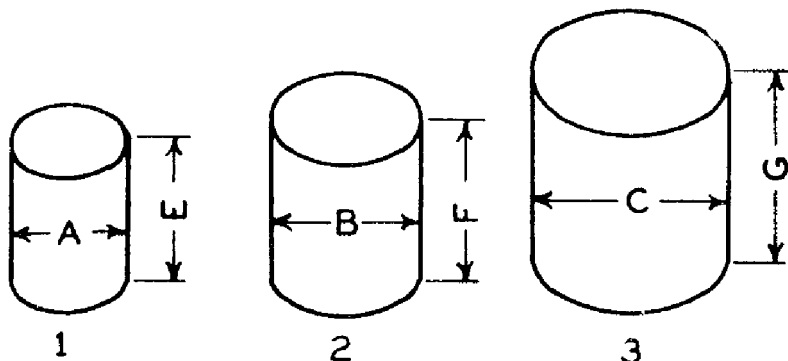
Dimensiones en pulgadas

$$G = [P + (L \times D^2 \times 0.7854) - R] \times 0.0043$$

Dimensiones en pies

$$G = [P + (L \times D^2 \times 0.7854) - R] \times 7.48$$

TANQUE MAYOR EQUIVALENTE EN CAPACIDAD A DOS TANQUES MENORES



A = Diámetro del tanque No. 1 **E** = Altura del tanque No. 1
B = Diámetro del tanque No. 2 **F** = Altura del tanque No. 2
C = Diámetro del tanque No. 3 **G** = Altura del tanque No. 2
 Longitud = Altura

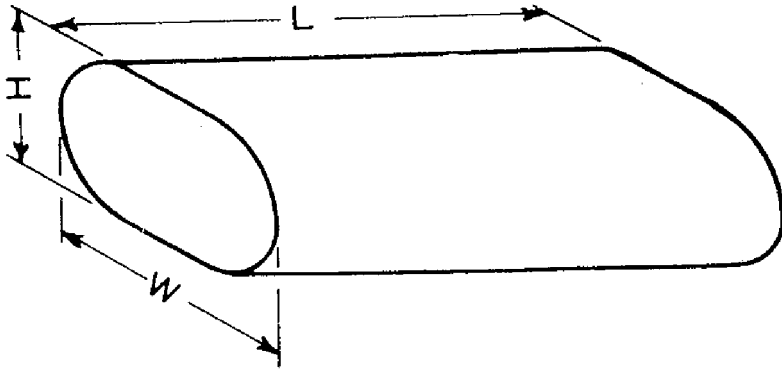
1. *Para hallar la longitud del tanque No. 3 cuando se conoce el diámetro:*

$$G = \frac{(A^2 \times 0.7854 \times E) + (B^2 \times 0.7854 \times F)}{C^2 \times 0.7854}$$

2. *Para hallar el diámetro del tanque No. 3 cuando se conoce la longitud:*

$$C = \sqrt{\frac{(A^2 \times 0.7854 \times E) + (B^2 \times 0.7854 \times F)}{G \times 0.7854}}$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE SEMIRREDONDO



A = Área del extremo del tanque
G = Galones
H = Altura
L = Longitud
W = Ancho

Dimensiones en pulgadas

$$A = [(W - H) \times H] + (H^2 \times 0.7854)$$

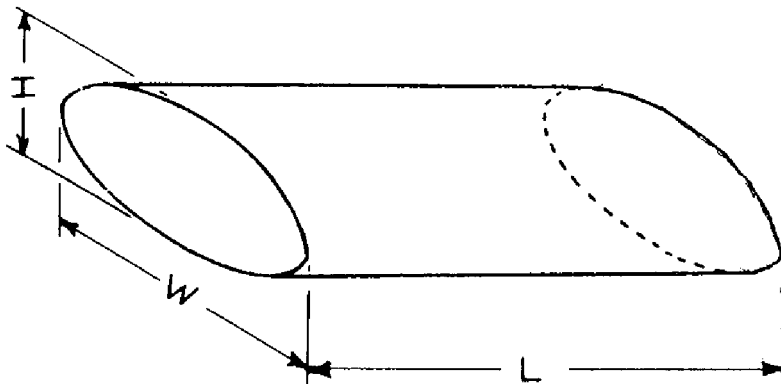
$$G = A \times L \times 0.0043$$

Dimensiones en pies

$$A = [(W - H) \times H] + (H^2 \times 0.7854)$$

$$G = A \times L \times 7.48$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE ELÍPTICO



G = Galones
H = Altura
L = Longitud
W = Ancho

Dimensiones en pulgadas

$$G = H \times L \times W \times 0.0034$$

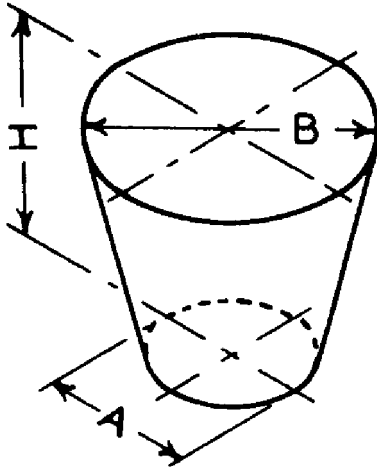
$$L = \frac{G \times 294.118}{H \times W}$$

Dimensiones en pies

$$G = H \times W \times L \times 5.875$$

$$L = \frac{G \times 0.1702}{H \times W}$$

CAPACIDAD DE UN TANQUE EN FORMA DE CONO TRUNCADO



A = Diámetro de la base menor
B = Diámetro de la base mayor
C = Área de la base menor
D = Área de la base mayor

G = Galones de agua
H = Altura vertical
V = Volumen

Dimensiones en pulgadas

$$C = A^2 \times 0.7854$$

$$D = B^2 \times 0.7854$$

$$G = V \times 0.0043$$

$$V = \frac{H}{3} \times (C + D + \sqrt{C \times D})$$

Dimensiones en pies

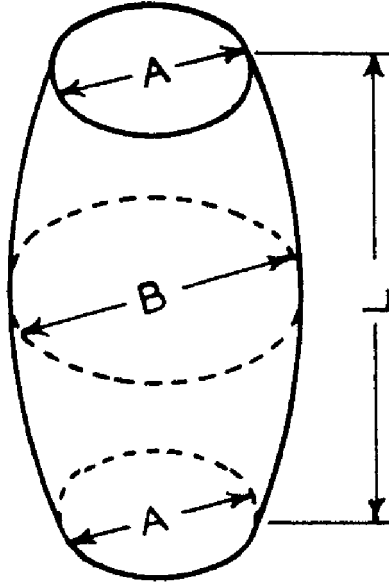
$$C = A^2 \times 0.7854$$

$$D = B^2 \times 0.7854$$

$$G = V \times 7.48$$

$$V = \frac{H}{3} \times (C + D + \sqrt{C \times D})$$

CAPACIDAD DE UN BARRIL



- A = Diámetro de cada extremo en pulgadas
B = Diámetro en el centro en pulgadas
L = Longitud en pulgadas
G = Galones de agua

$$G = L \times [(A^2 \times 0.00113) + (B^2 \times 0.00227)]$$

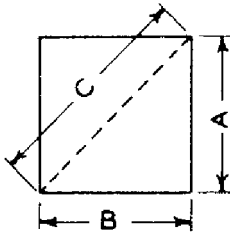
$$G = \frac{L \times [(2 \times A^2 \times 0.7854) + (4 \times B^2 \times 0.7854)]}{1386}$$

$$G = 0.001134 \times L \times (2 \times B^2 + A^2)$$

10. FÓRMULAS

CUADRADO

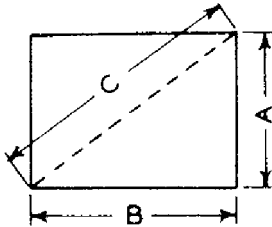
A = Longitud del lado
B = Longitud del lado
C = Diagonal



$A = B$ $B = A$
 $A = C \times .707$ $B = C \times .707$
 $A = \sqrt{\text{Área}}$ $B = \sqrt{\text{Área}}$
 $C = A \times 1.414$ $C = B \times 1.414$
Área = $A \times B$
Perímetro = $A + A + B + B$

RECTÁNGULO

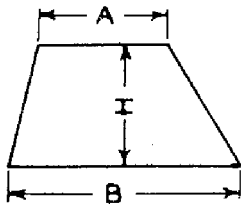
A = Longitud del lado corto
B = Longitud del lado largo
C = Diagonal



$A = \text{Área} \div B$ $B = \text{Área} \div A$
 $A = \sqrt{C^2 - B^2}$ $B = \sqrt{C^2 - A^2}$
 $C = \sqrt{A^2 + B^2}$ Área = $A \times B$
Perímetro = $A + A + B + B$

TRAPEZOIDE

A = Longitud del lado corto horizontal
B = Longitud del lado largo horizontal
H = Altura vertical



$$\text{Área} = \frac{A + B}{2} \times H$$

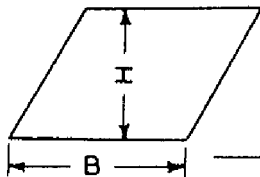
PARALELOGRAMO B = Longitud de los lados horizontales

H = Altura vertical

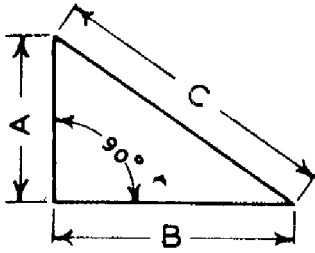
$$B = \text{Área} \div H$$

$$H = \text{Área} \div B$$

$$\text{Área} = B \times H$$



**TRIÁNGULO
RECTÁNGULO**



A = Altura vertical
B = Base
C = Hipotenusa

$$A = \sqrt{C^2 - B^2}$$

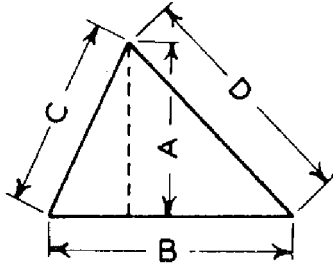
$$B = \sqrt{C^2 - A^2}$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$\text{Área} = B \times \frac{1}{2}A$$

$$\text{Perímetro} = A + B + C$$

**TRIÁNGULO
OBLICUÁNGULO**



A = Altura vertical

B = Base

C = Longitud del lado en pendiente

D = Longitud del lado en pendiente

$$\text{Área} = B \times \frac{1}{2}A$$

$$\text{Perímetro} = B + C + D$$

**Para hallar el área conociendo
los tres lados**

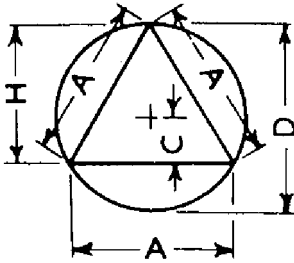
$$S = \frac{A + B + C}{2}$$

$$\text{Área} = \sqrt{S \times (S - A) \times (S - B) \times (S - C)}$$

Triángulo equilátero

$$\text{Área} = 0.433 \times B^2$$

TRIÁNGULO EQUILÁTERO INSCRITO



A = Longitud de los lados del triángulo

C = Distancia del centro del círculo a los lados del triángulo

D = Diámetro del círculo

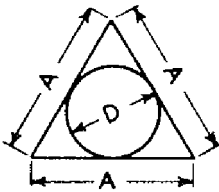
H = Altura del triángulo

A = $D \times 0.866$

C = $D \times 0.25$

D = $A \times 1.155$

H = $D \times 0.75$

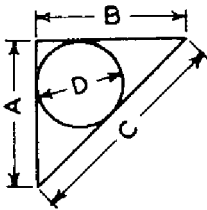


CÍRCULO INSCRITO EN UN TRIÁNGULO EQUILÁTERO

D = Diámetro del círculo

A = $D \times 1.734$

D = $A \times 0.57735$



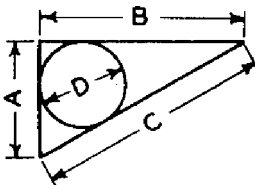
CÍRCULO INSCRITO EN UN TRIÁNGULO DE 45°

D = Diámetro del círculo

A = $D \times 1.707$

B = $D \times 1.707$

C = $D \times 2.414$



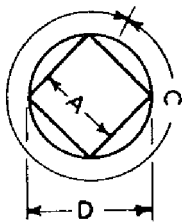
CÍRCULO INSCRITO EN UN TRIÁNGULO DE 30° × 60°

D = Diámetro del círculo

A = $D \times 1.366$

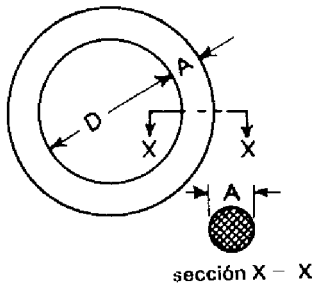
B = $D \times 2.366$

C = $D \times 2.732$



CUADRO INSCRITO

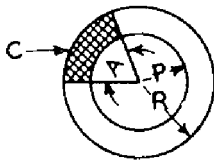
- A = Longitud del lado del cuadrado
 C = Circunferencia del círculo
 D = Diámetro del círculo
 $A = D \times 0.7076$
 $A = C \times 0.225$
 $C = A \times 4.443$
 $D = A \times 1.414$



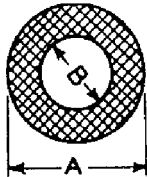
ANILLOS METÁLICOS

- A = Diámetro del redondo
 D = Diámetro interior
 L = Longitud de varilla requerida para hacer el anillo
 P = Peso del metal por pulgada cúbica
 V = Volumen en pulgadas cúbicas
 W = Peso del anillo
 $V = (D + A) \times A^2 \times 2.4674$
 $W = V \times P$
 $L = (D + A) \times 3.1416$

ÁREA DE UNA SECCIÓN DE UN ANILLO CIRCULAR

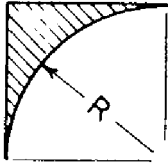


- A = Ángulo de la sección
 C = Área de la sección circular
 P = Radio interior
 R = Radio exterior
 $C = A \times 0.00873 \times (R^2 - P^2)$



ÁREA DE UN ANILLO CIRCULAR PLANO O UNA JUNTA

- A = Diámetro exterior
 B = Diámetro interior
 Área = $(A^2 - B^2) \times 0.7858$



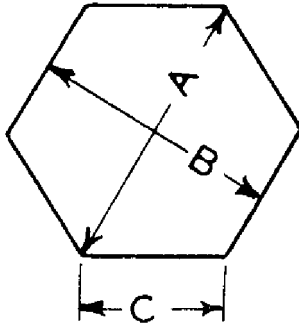
**ÁREA DE UN
FILETE**

A = Área
R = Radio

$$A = 0.2146 \times R^2$$

**HEXÁGONO
REGULAR**

A = Distancia entre vértices
B = Distancia entre lados
C = Longitud de los lados



$$A = B \times 1.1547$$

$$A = C \times 2.000$$

$$B = A \times .86603$$

$$B = C \times 1.7320$$

$$C = A \times .50000$$

$$C = B \times .57735$$

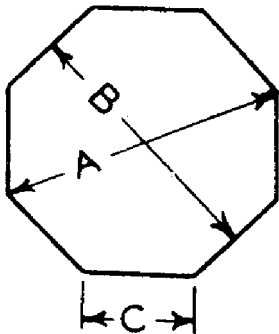
$$\text{Área} = A^2 \times .6495$$

$$\text{Área} = B^2 \times .866$$

$$\text{Área} = C^2 \times 2.598$$

**OCTÁGONO
REGULAR**

A = Distancia entre los vértices
B = Distancia entre los lados
C = Longitud del lado



$$A = B \times 1.0824$$

$$A = C \times 2.6131$$

$$B = A \times .92388$$

$$B = C \times 2.4142$$

$$C = A \times .38268$$

$$C = B \times .41421$$

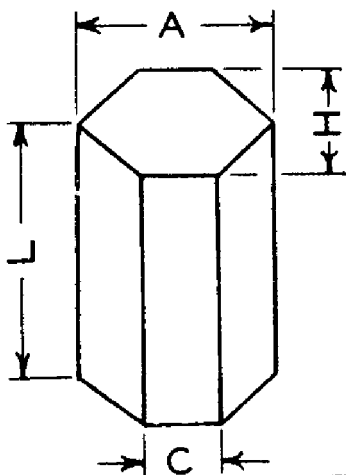
$$\text{Área} = A^2 \times .707$$

$$\text{Área} = B^2 \times .828$$

$$\text{Área} = C^2 \times 4.828$$

**PRISMA RECTO
HEXAGONAL**

A = Distancia entre los vértices
 C = Longitud de un lado
 H = Distancia entre los lados
 L = Longitud
 V = Volumen



$$V = A^2 \times L \times .6495$$

$$V = H^2 \times L \times .866$$

$$V = C^2 \times L \times 2.598$$

$$L = \frac{V}{A^2 \times .6495}$$

$$L = \frac{V}{C^2 \times 2.598}$$

$$L = \frac{V}{H^2 \times .866}$$

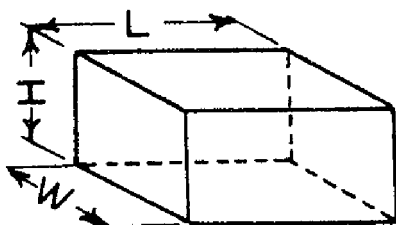
$$A = \sqrt{\frac{V}{L \times .6495}}$$

$$C = \sqrt{\frac{V}{L \times 2.598}}$$

$$H = \sqrt{\frac{V}{L \times .866}}$$

**PRISMA RECTO
RECTANGULAR**

H = Altura
 L = Longitud
 V = Volumen
 W = Ancho



$$V = H \times W \times L$$

$$H = \frac{V}{L \times W}$$

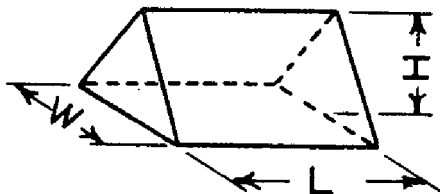
$$W = \frac{V}{L \times H}$$

$$L = \frac{V}{H \times W}$$

**PRISMA
RECTO
TRIANGULAR**

H = Altura W = Ancho
L = Longitud V = Volumen

$$V = H \times W \times L \times 0.5$$



$$W = \frac{V}{L \times H \times 0.5}$$

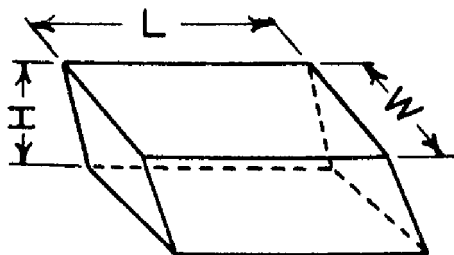
$$L = \frac{V}{H \times W \times 0.5}$$

$$H = \frac{V}{L \times W \times 0.5}$$

**PRISMA
RECTANGULAR
OBLICUO**

H = Altura W = Volumen
L = Longitud V = Ancho

$$V = W \times L \times H$$

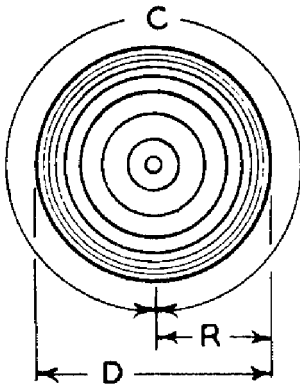


$$H = \frac{V}{L \times W}$$

$$W = \frac{V}{L \times H}$$

$$L = \frac{V}{H \times W}$$

ESFERAS



A = Área de la superficie
 C = Circunferencia
 D = Diámetro
 R = Radio
 V = Volumen

$$A = R^2 \times 12.566$$

$$A = C \times D$$

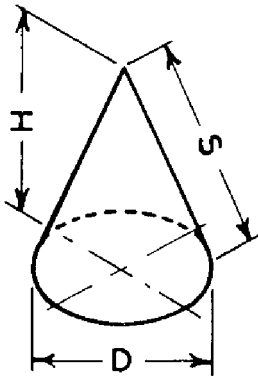
$$A = D^2 \times 3.1416$$

$$D = \sqrt{\frac{A}{3.1416}}$$

$$V = D^3 \times .5236$$

$$V = R^3 \times 4.189$$

CONO



A = Área de la base
 C = Circunferencia de la base
 D = Diámetro de la base
 H = Altura vertical
 S = Altura inclinada
 V = Volumen
 L = Área superficial de la porción ahusada

$$A = D^2 \times .7854$$

$$A = \frac{3 \times V}{H}$$

$$D = \sqrt{\frac{V}{H \times .2615}}$$

$$D = 2\sqrt{S^2 - H^2}$$

$$H = \sqrt{S^2 - (.5 \times D)^2}$$

$$H = \frac{V}{D^2 \times .2615}$$

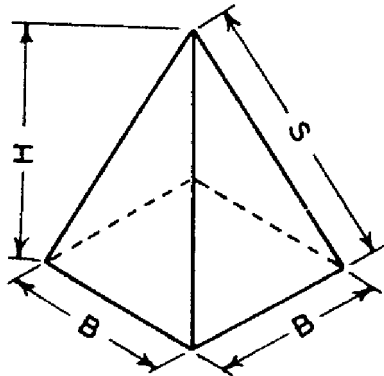
$$L = C \times S \times .5$$

$$C = D \times 3.1416$$

$$S = \sqrt{(.5 \times D)^2 + H^2}$$

$$V = A \times H \times .333$$

PIRÁMIDE CUADRADA



A = Área de la base
 B = Longitud del lado de la base
 H = Altura vertical
 L = Superficie lateral
 S = Altura inclinada
 V = Volumen

$$A = B^2$$

$$A = \frac{3 \times V}{H}$$

$$B = \sqrt{\frac{3 \times V}{H}}$$

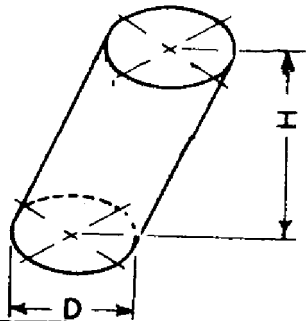
$$H = \frac{3 \times V}{B^2}$$

$$L = B \times S \times 2$$

$$S = \sqrt{(.5 \times B)^2 + H^2}$$

$$V = B^2 \times H \times .333$$

CILINDRO CIRCULAR OBLICUO



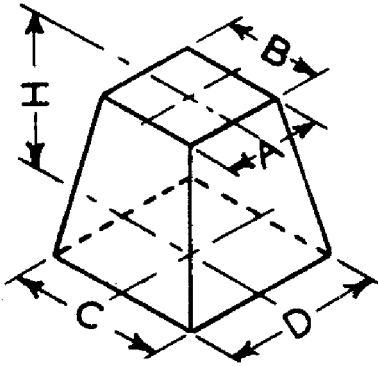
D = Diámetro
 H = Altura
 V = Volumen

$$D = \sqrt{\frac{V}{H \times .7854}}$$

$$H = \sqrt{\frac{V}{D^2 \times .7854}}$$

$$V = D^2 \times .7854 \times H$$

PIRÁMIDE TRUNCADA



$$S = \sqrt{(\frac{1}{2}C - \frac{1}{2}B)^2 + H^2}$$

A y B = Lados de la base menor

C y D = Lados de la base mayor

E = Área de la base menor

F = Área de la base mayor

H = Altura vertical

L = Área superficial de los lados

S = Altura inclinada

V = Volumen

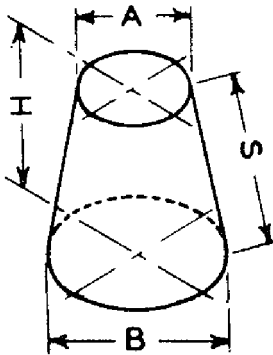
$$E = A \times B \quad F = C \times D$$

$$H = \frac{3 \times V}{E + F + \sqrt{E \times F}}$$

$$L = (A + B + C + D) \times S$$

$$V = \frac{H}{3} \times (E + F + \sqrt{E \times F})$$

CONO TRUNCADO



$$L = (A + B) \times 1.571 \times S$$

$$V = \frac{H}{3} \times (C + D + \sqrt{C \times D})$$

A = Diámetro de la base menor

B = Diámetro de la base mayor

C = Área de la base menor

D = Área de la base mayor

H = Altura vertical

L = Área superficial de la porción ahusada

S = Altura inclinada

V = Volumen

$$C = A^2 \times .7854$$

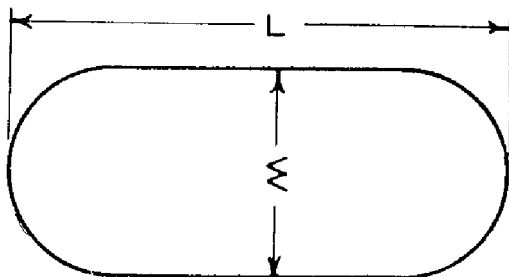
$$D = B^2 \times .7854$$

$$H = \frac{3 \times V}{C + D + \sqrt{C \times D}}$$

**SUPERFICIE
SEMICIRCULAR**

L = Longitud
W = Ancho

$$\text{Área} = [W^2 \times .7854] + [(L - W) \times W]$$



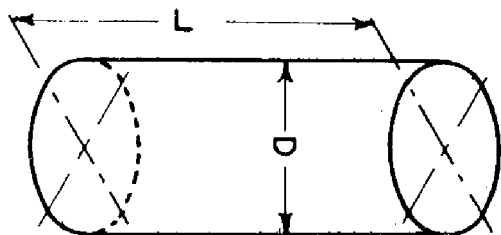
CILINDRO

D = Diámetro
L = Longitud
V = Volumen

$$V = D^2 \times .7854 \times L$$

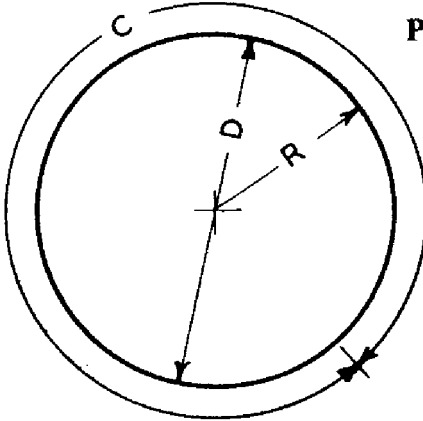
$$L = \frac{V}{D^2 \times .7854}$$

$$D = \sqrt{\frac{V}{L \times .7854}}$$



CÍRCULOS

A = Área
D = Diámetro
R = Radio
C = Circunferencia



Para hallar la circunferencia

$$C = D \times 3.1416$$

$$C = R \times 6.2832$$

$$C = 3.54 \times \sqrt{A}$$

Para hallar el diámetro

$$D = C \times 0.3183$$

$$D = C \div 3.1416$$

$$D = \sqrt{A \times 1.2732}$$

$$D = \sqrt{\frac{A}{0.7854}}$$

$$D = 2\sqrt{\frac{A}{3.1416}}$$

$$D = 2\sqrt{A \times .3183}$$

Para hallar el radio

$$R = C \div 6.2832$$

$$R = C \times 0.15915$$

$$R = D \div 2$$

$$R = D \times 0.5$$

$$R = .564 \times \sqrt{A}$$

Para hallar el área

$$A = D^2 \times 0.7854$$

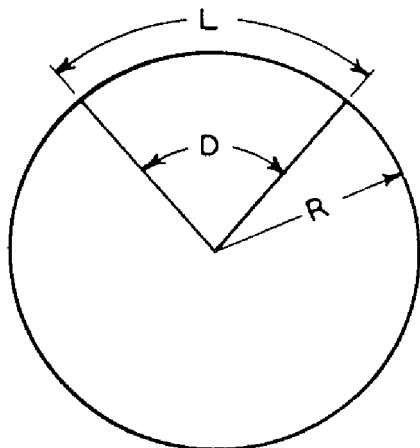
$$A = R^2 \times 3.1416$$

$$A = C^2 \times 0.0796$$

$$A = C \times D \times 0.25$$

SECTOR CIRCULAR

A = Área del sector
D = Grados del sector
L = Longitud del arco
R = Radio del sector



Para hallar el radio

$$R = \frac{L}{0.01745 \times D}$$

$$R = \sqrt{\frac{A}{0.00872 \times D}}$$

$$R = \frac{57.3 \times L}{D}$$

Para hallar la longitud del arco

$$L = D \times R \times 0.01745$$

Para hallar el área

$$A = 0.00872 \times D \times R^2$$

$$A = L \times R \times 0.5$$

$$A = \frac{L \times R}{2}$$

$$A = D \times \text{Área del círculo} \times 0.00278$$

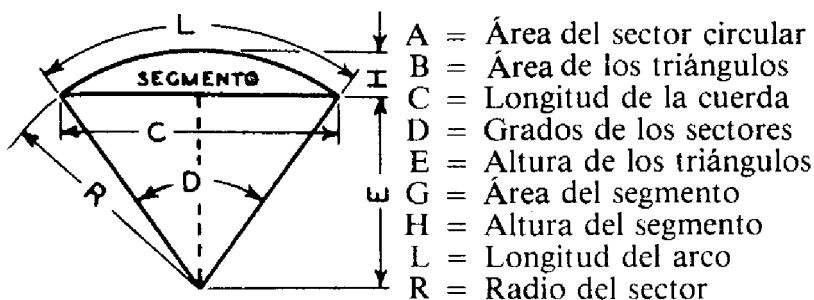
Para hallar los grados del sector

$$D = \frac{A}{0.00872 \times R^2}$$

$$D = \frac{L}{0.01745 \times R}$$

$$D = \frac{57.3 \times L}{R}$$

SEGMENTO



Área del segmento

$$G = (0.5 \times R \times L) - (0.5 \times E \times C)$$

$$G = A - B$$

Altura del segmento

$$H = R - (0.5 \times \sqrt{4 \times R^2 - C^2})$$

$$H = R - E$$

Altura del triángulo

$$E = R - H$$

Longitud del arco

$$L = D \times R \times 0.01745$$

Área del sector

$$A = 0.5 \times R \times L$$

Área de los triángulos

$$B = E \times C \times 0.5$$

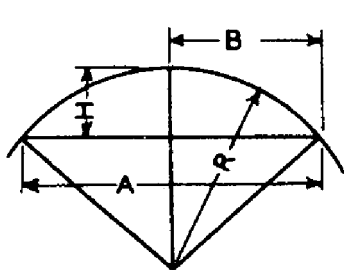
Longitud del radio

$$R = \frac{L}{0.1745 \times D}$$

Longitud de la cuerda

$$C = 2\sqrt{R^2 - E^2}$$

LONGITUD DE LA CUERDA Y ALTURA DEL SEGMENTO DEL ARCO



A = Longitud de la cuerda
 B = La mitad de la longitud de la cuerda

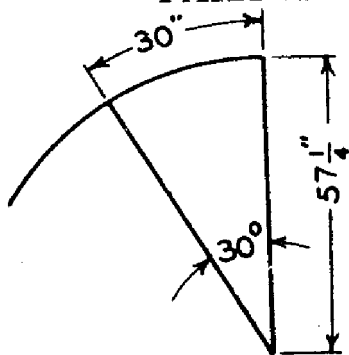
H = Altura del segmento
 R = Radio

$$B = \sqrt{R^2 - (R - H)^2}$$

$$H = R - \sqrt{R^2 - B^2}$$

$$R = \frac{H^2 + B^2}{2 \times H}$$

USO DE LAS LONGITUDES DE LOS ARCOS PARA TRAZAR ÁNGULOS



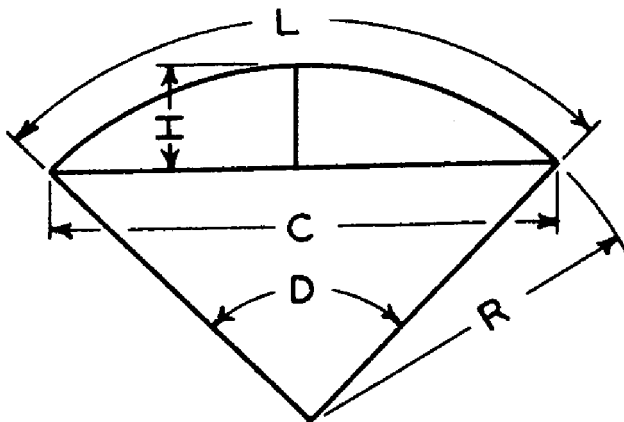
Con un radio de $57\frac{1}{4}$ pulgadas, el número de grados en el ángulo tiene el mismo valor numérico que la longitud del arco.

Ejemplo:

Para trazar un ángulo de 30° , se marca 30 pulgadas sobre el arco, con un radio de $57\frac{1}{4}$ pulgadas.

ARCOS CIRCULARES, ALTURA DEL SEGMENTO Y LONGITUD DE LA CUERDA

Véase tablas, páginas 230-231 y 232



C = Cuerda

D = Grados

H = Altura del segmento

L = Longitud del arco

R = Radio

**A, B, K = Constantes de
la tabla**

Fórmulas:

$$C = A \times R$$

$$H = B \times R$$

$$L = K \times R$$

$$R = L \div K$$

$$R = H \div B$$

$$R = C \div A$$

Constantes para determinar cuerdas, altura de segmentos y arcos

D	K	A	B	D	K	A	B
1	.0175	.01746	.00004	36	.6282	.6180	.04894
2	.0349	.03490	.00015	37	.6456	.6346	.05168
3	.0524	.05236	.00034	38	.6631	.6511	.05448
4	.0698	.06980	.00061	39	.6805	.6676	.05736
5	.0873	.08724	.00095	40	.6980	.6840	.06031
6	.1047	.10468	.00137	41	.7154	.7004	.06333
7	.1222	.12210	.00187	42	.7329	.7167	.06642
8	.1396	.13952	.00244	43	.7503	.7330	.06958
9	.1571	.15692	.00308	44	.7678	.7492	.07282
10	.1745	.17430	.00381	45	.7852	.7654	.07612
11	.1920	.19168	.00460	46	.8027	.7815	.07950
12	.2094	.20906	.00548	47	.8201	.7975	.08294
13	.2268	.22640	.00643	48	.8376	.8135	.08646
14	.2443	.24374	.00745	49	.8550	.8294	.09004
15	.2618	.26106	.00856	50	.8725	.8452	.09369
16	.2792	.27834	.00973	51	.8899	.8610	.09742
17	.2966	.29562	.01099	52	.9074	.8767	.10121
18	.3141	.31286	.01231	53	.9248	.8924	.10507
19	.3315	.33010	.01372	54	.9423	.9080	.10899
20	.3490	.34730	.01519	55	.9598	.9235	.11299
21	.3664	.36446	.01675	56	.9772	.9389	.11705
22	.3839	.38162	.01837	57	.9946	.9543	.12118
23	.4013	.39874	.02008	58	1.0121	.9696	.12538
24	.4188	.41582	.02185	59	1.0295	.9848	.12965
25	.4362	.43288	.02370	60	1.0470	1.0000	.13397
26	.4537	.44990	.02563	61	1.0644	1.0151	.13837
27	.4711	.46688	.02763	62	1.0819	1.0301	.14283
28	.4886	.48384	.02971	63	1.0993	1.0450	.14736
29	.5060	.50076	.03185	64	1.1168	1.0598	.15195
30	.5235	.51764	.03408	65	1.1342	1.0746	.15661
31	.5409	.5345	.03637	66	1.1517	1.0893	.16133
32	.5584	.5513	.03874	67	1.1691	1.1039	.16612
33	.5758	.5680	.04126	68	1.1866	1.1184	.17096
34	.5933	.5847	.04370	69	1.2040	1.1328	.17587
35	.6107	.6014	.04628	70	1.2215	1.1472	.18085

Constantes para determinar cuerdas, altura de segmentos y arcos (Cont.)

<i>D</i>	<i>k</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>K</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
71	1.2389	1.1614	.18589	106	1.8497	1.5973	.39819
72	1.2564	1.1756	.19098	107	1.8671	1.6077	.40518
73	1.2738	1.1896	.19614	108	1.8846	1.6180	.41222
74	1.2913	1.2036	.20137	109	1.9020	1.6282	.41930
75	1.3087	1.2175	.20665	110	1.9195	1.6383	.42642
76	1.3262	1.2313	.21199	111	1.9369	1.6483	.43359
77	1.3436	1.2450	.21739	112	1.9544	1.6581	.44081
78	1.3611	1.2586	.22285	113	1.9718	1.6678	.44806
79	1.3785	1.2722	.22838	114	1.9893	1.6773	.45536
80	1.3960	1.2856	.23396	115	2.0067	1.6868	.46270
81	1.4134	1.2989	.23959	116	2.0242	1.6961	.47008
82	1.4309	1.3121	.24529	117	2.0416	1.7053	.47750
83	1.4483	1.3252	.25105	118	2.0591	1.7143	.48496
84	1.4658	1.3383	.25686	119	2.0765	1.7233	.49246
85	1.4832	1.3512	.26272	120	2.0940	1.7321	.50000
86	1.5007	1.3640	.26865	121	2.1114	1.7407	.50758
87	1.5181	1.3767	.27463	122	2.1289	1.7492	.51519
88	1.5356	1.3893	.28066	123	2.1463	1.7576	.52284
89	1.5530	1.4018	.28675	124	2.1638	1.7659	.53053
90	1.5705	1.4142	.29289	125	2.1812	1.7740	.53825
91	1.5879	1.4265	.29909	126	2.1987	1.7820	.54601
92	1.6054	1.4387	.30534	127	2.2161	1.7899	.55380
93	1.6228	1.4507	.31165	128	2.2336	1.7976	.56163
94	1.6403	1.4627	.31800	129	2.2510	1.8052	.56949
95	1.6577	1.4746	.32441	130	2.2685	1.8126	.57738
96	1.6752	1.4863	.33087	131	2.2859	1.8199	.58531
97	1.6926	1.4979	.33738	132	2.3034	1.8271	.59326
98	1.7101	1.5094	.34394	133	2.3208	1.8341	.60125
99	1.7275	1.5208	.35055	134	2.3383	1.8410	.60927
100	1.7450	1.5321	.35721	135	2.3557	1.8478	.61732
101	1.7624	1.5432	.36392	136	2.3732	1.8544	.62539
102	1.7799	1.5543	.37068	137	2.3906	1.8608	.63350
103	1.7973	1.5652	.37749	138	2.4080	1.8672	.64163
104	1.8148	1.5760	.38434	139	2.4255	1.8733	.64979
105	1.8322	1.5867	.39124	140	2.4430	1.8794	.65798

Constantes para determinar cuerdas, altura de segmentos y arcos (Cont.)

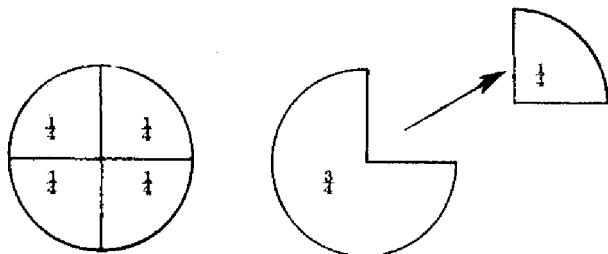
<i>D</i>	<i>K</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>K</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
141	2.4604	1.8853	.66619	161	2.8094	1.9726	.83495
142	2.4779	1.8910	.67443	162	2.8269	1.9754	.84357
143	2.4953	1.8966	.68270	163	2.8443	1.9780	.85219
144	2.5128	1.9021	.69098	164	2.8618	1.9805	.86083
145	2.5302	1.9074	.69930	165	2.8792	1.9829	.86947
146	2.5477	1.9126	.70763	166	2.8967	1.9851	.87813
147	2.5651	1.9176	.71599	167	2.9141	1.9871	.88680
148	2.5826	1.9225	.72436	168	2.9316	1.9890	.89547
149	2.6000	1.9273	.73276	169	2.9490	1.9908	.90416
150	2.6175	1.9318	.74118	170	2.9665	1.9924	.91285
151	2.6349	1.9363	.74962	171	2.9839	1.9938	.92154
152	2.6524	1.9406	.75808	172	3.0014	1.9951	.93024
153	2.6698	1.9447	.76656	173	3.0188	1.9963	.93895
154	2.6873	1.9487	.77505	174	3.0363	1.9973	.94766
155	2.7047	1.9526	.78356	175	3.0537	1.9981	.95638
156	2.7222	1.9563	.79209	176	3.0712	1.9988	.96510
157	2.7397	1.9598	.80063	177	3.0886	1.9993	.97382
158	2.7571	1.9633	.80919	178	3.1061	1.9997	.98255
159	2.7745	1.9665	.81777	179	3.1235	1.9999	.99127
160	2.7920	1.9696	.82635	180	3.1416	2.0000	1.0000

11. MATEMÁTICAS BASICAS DEL OFICIO

FRACCIONES

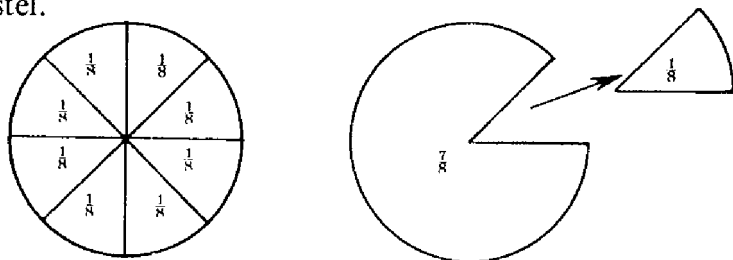
Las fracciones $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, y $\frac{1}{32}$ representan respectivamente, un cuarto, un octavo, un dieciseisavo y un treintaidosavo de la unidad.

Si se corta un pastel en cuatro partes, cada pedazo sería $\frac{1}{4}$ del pastel total.



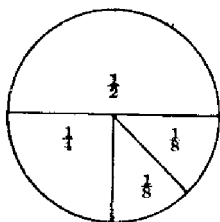
Si se quita un pedazo, quedarán $\frac{3}{4}$ del pastel total.

Si el pastel se corta en 8 pedazos, cada pedazo sería $\frac{1}{8}$ del pastel.



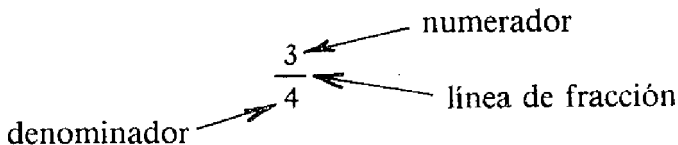
Si se quita un pedazo, quedarán $\frac{7}{8}$ del pastel.

Un número entero se puede dividir en un número cualquiera de partes.



El número que está arriba de la línea de fracción es el numerador, y el que está abajo es el denominador.

Ejemplo:



$\frac{3}{4}$ es una fracción propia, porque el numerador es menor que el denominador.

$\frac{8}{4}$ es una fracción impropia, porque el numerador es mayor que el denominador.

$1\frac{1}{4}$ es un número mixto, porque hay un número entero antes de la fracción.

Para cambiar una fracción impropia a un número mixto

Ejemplo:

Cámbiese $\frac{10}{3}$ a un número mixto.

Solución:

Determinése primero cuántas veces cabe el denominador en el numerador dividiendo este último entre el primero.

$10 \div 3 = 3$ con 1 de residuo. Por lo tanto, el resultado es $3\frac{1}{3}$

El número de veces que el denominador cabe en el numerador indica el valor del número entero.

Para cambiar un número mixto a una fracción impropia

Se multiplica el número entero por el denominador y se añade el numerador. La cifra obtenida se escribe sobre el denominador.

Ejemplo:

Cámbiese $7 \frac{3}{8}$ a una fracción impropia.

Solución:

$$7 \times 8 = 56; \quad 56 + 3 = 59; \quad \text{Resultado, } \frac{59}{8}$$

Cambio de fracciones

Se determina cuántas veces cabe el denominador menor en el denominador mayor, luego se multiplica el denominador conocido por este número.

Ejemplo:

Cámbiese $\frac{3}{4}$ a octavos

Solución:

$$\frac{3}{4} = \frac{?}{8}; \quad 8 \div 4 = 2; \quad 3 \times 2 = 6; \quad \frac{3}{4} = \frac{6}{8} \text{ (Resultado)}$$

Suma de fracciones con el mismo denominador

Quando las fracciones tienen el mismo denominador, se suman los numeradores. No se cambie el denominador.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} \\ + \frac{5}{4} \\ \hline \frac{8}{4} \end{array} \begin{array}{l} \swarrow \searrow \\ \text{se suman estos dos números} \\ \\ \longleftarrow \text{(Respuesta)} \end{array}$$

Suma de fracciones con diferentes denominadores

Se cambian los denominadores a un común denominador, y luego se procede como en el problema anterior.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} = \frac{3 \times 4}{16} = \frac{12}{16} \\ + \frac{5}{16} = \frac{5}{16} \\ \hline ? \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \longleftarrow \text{(respuesta)} \end{array}$$

Solución:

En este caso, el común denominador es 16, ya que 4 y 16 caben en el mismo. Se cambia $\frac{3}{4}$ a dieciseisavos, dividiendo 16 entre 4. Esto da 4. Al multiplicar el numerador por 4 se obtiene 12. Se escribirá 12 sobre 16. Al sumar los numeradores 12 y 5 se obtendrá 17. El numerador 17 sobre el denominador 16 será el resultado final.

Resta de fracciones

1. Si los denominadores son iguales, se efectúa la resta entre los dos numeradores, y se escribe la diferencia sobre el común denominador.

$$\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{4}{8}$$

2. Cuando los denominadores sean diferentes, se cambian a un común denominador, como se explicó para la suma de fracciones; después se procede como en el ejemplo anterior.

$$\begin{array}{r} \frac{13}{16} = \frac{13 \times 4}{64} = \frac{52}{64} \\ - \frac{11}{64} = \frac{11}{64} \\ \hline ? \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{11}{64} \\ \hline \frac{41}{64} \end{array} \quad \leftarrow \text{(resultado)}$$

3. 64 será el común denominador, ya que 16 y 64 caben en 64 sin dejar residuo.

$$64 \div 16 = 4 \quad 4 \times 13 = 52 \quad \frac{13}{16} = \frac{52}{64}$$

4. Se restan los numeradores: $52 - 11 = 41$; el resultado será $\frac{41}{64}$

Suma de números mixtos

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 13 \frac{5}{8} = 13 \frac{20}{32} \\ + 4 \frac{3}{32} = 4 \frac{3}{32} \\ \hline ? \quad 17 \frac{23}{32} \end{array} \quad \leftarrow \text{(respuesta)}$$

Solución:

32 es el común denominador. Se cambia $\frac{5}{8}$ a treintaidosavos. 32 entre 8 igual a 4. Al multiplicar 5×4 se obtiene 20. Se escribe sobre 32.

Al sumar los numeradores 20 y 3 se obtiene 23. Se escribe este número sobre 32; se suman entonces los números enteros para obtener la respuesta final.

Resta de números mixtos

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 4 \frac{3}{16} = 4 \frac{3}{16} = 3 \frac{19}{16} \\ - 2 \frac{3}{4} = 2 \frac{12}{16} = 2 \frac{12}{16} \\ \hline ? \qquad \qquad \qquad 1 \frac{7}{16} \leftarrow \text{(resultado)} \end{array}$$

Solución:

El común denominador es 16. Se cambia $\frac{3}{4}$ dieciseisavos. Como no se puede restar $\frac{12}{16}$ de $\frac{3}{16}$; se pide un número entero prestado a 4, quedando 3. Este número prestado se cambia a dieciseisavos.

$$1 = \frac{16}{16} \qquad \frac{16}{16} + \frac{3}{16} = \frac{19}{16}$$

Se restan los numeradores: $19 - 12 = 7$; se escribe 7 sobre 16 en la respuesta. Para obtener el resultado final, se restan los enteros $3 - 2 = 1$, para la parte entera del número mixto.

Multiplicación de fracciones

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{8} = \frac{15}{32}$$

Se multiplica los numeradores: $3 \times 5 = 15$. Se multiplican los denominadores: $4 \times 8 = 32$. El resultado será $\frac{15}{32}$.

Multiplicación de números mixtos

$$2\frac{3}{4} \times 5\frac{3}{8} = ?$$

$$\frac{11}{4} \times \frac{43}{8} = \frac{473}{32} = 14\frac{25}{32}$$

Se cambian los números mixtos a fracciones impropias, y se multiplican como ya se indicó.

Reducción de fracciones a su mínima expresión

Ejemplo:

Redúzcase $\frac{10}{16}$ a su mínima expresión:

$$\frac{10 \div 2}{16 \div 2} = \frac{5}{8} \leftarrow \text{(resultado)}$$

Solución:

1. Hállase un número que divida tanto al numerador como al denominador sin dejar residuo.
2. En este ejemplo, el número 2 divide tanto al numerador como al denominador sin dejar residuo.
3. $10 \div 2 = 5$; $16 \div 2 = 8$. El resultado es $\frac{5}{8}$, que constituye la mínima expresión, ya que no existe ningún número que divida a 5 y 8 sin dejar residuo.

División de fracciones

Ejemplo:

$$\frac{3}{4} \div \frac{3}{8} = ?$$

dividendo \nearrow $\frac{3}{4}$ \div $\frac{3}{8}$ \longleftarrow divisor

Nota: Para dividir fracciones, se invierte el divisor; luego se procede como para la multiplicación de fracciones.

Solución:

$$\frac{3}{4} \times \frac{8}{3} = \frac{24}{12} = 2$$

Como el resultado $\frac{24}{12}$ es una fracción impropia, se reduce a su mínima expresión, dividiendo 24 entre 12, que es igual a 2. Por consiguiente, $\frac{3}{8}$ cabe 2 veces en $\frac{3}{4}$.

División de números mixtos

Ejemplo:

$$5\frac{3}{8} \div 4\frac{1}{4} = ?$$

Solución:

1. Se cambian los números mixtos a fracciones impropias, multiplicando el número entero por el denominador y sumando el numerador.

$$5\frac{3}{8} = \frac{5 \times 8 + 3}{8} = \frac{43}{8}$$

$$4\frac{1}{4} = \frac{4 \times 4 + 1}{4} = \frac{17}{4}$$

$$\frac{43}{8} \div \frac{17}{4} = ?$$

2. Se invierte el divisor y se multiplica:

$$\frac{43}{8} \times \frac{4}{17} = \frac{172}{136}$$

3. Se reduce la fracción a un número mixto:

$$172 \div 136 = 1 \frac{36}{136}$$

4. Se reduce la fracción a su mínima expresión:

$$\frac{36}{136} = \frac{36 \div 4}{136 \div 4} = \frac{9}{34}$$

El resultado final será:

$$1 \frac{9}{34}$$

Cambio de una fracción a un decimal

Ejemplo:

Cámbiese $\frac{3}{4}$ a un decimal.

Nota: Se divide el numerador entre el denominador.

Solución:

$$3 \div 4 = .75$$

Cambio de un decimal a una fracción

Ejemplo:

Cámbiese 0.75 a una fracción.

Solución:

$$\frac{75}{100} = \frac{75 \div 25}{100 \div 25} = \frac{3}{4} \quad .75 = \frac{3}{4} \text{ resultado}$$

1. Se escribe el decimal como el numerador.
2. Se coloca un 1 en el denominador, añadiendo ceros según los números después del punto decimal.
3. Se reduce la fracción a su mínima expresión.

Cambio de un decimal a una fracción con un denominador dado.

Nota: Multiplique el decimal, por el denominador deseado. Escriba el número entero de la respuesta como numerador, dándole el denominador en cuestión.

Ejemplo:

Cámbiese 0.75 a cuartos.

Solución:

$$0.75 \times 4 = 3.00 = \frac{3}{4}$$

Ejemplo:

Cámbiese 0.75 a octavos.

Solución:

$$0.75 \times 8 = 6.00 = \frac{6}{8}$$

Ejemplo:

Cámbiese 0.75 a dieciseisavos.

Solución:

$$0.75 \times 16 = 12.00 = \frac{12}{16}$$

Véase la tabla de equivalentes decimales de la página 253 para las fracciones y sus equivalentes decimales.

Cómo se leen los decimales

0.1	=	una décima
0.01	=	una centésima
0.001	=	una milésima
0.0001	=	una diezmilésima
0.00001	=	una cienmilésima
0.000001	=	una millonésima
0.0000001	=	una diezmillonésima

Decimales escritos como fracciones

Se añade un cero después del 1 en el denominador para cada lugar decimal después del punto decimal. Se escriben como numerador los números del decimal.

Ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} .1 = \frac{1}{10} & .05 = \frac{5}{100} & .0007 = \frac{7}{10000} \\ \begin{array}{l} \swarrow \text{1 lugar} \\ \searrow \text{1 cero} \end{array} & \begin{array}{l} \swarrow \text{2 lugares} \\ \searrow \text{2 ceros} \end{array} & \begin{array}{l} \swarrow \text{4 lugares} \\ \searrow \text{4 ceros} \end{array} \end{array}$$

El dinero constituye un buen ejemplo de un decimal. “2 dólares” se escribe antes del punto decimal. Los “55 centavos”, que son parte del dólar, se escribe después del punto decimal, ya que estas cifras denotan centésimas. Cien centavos equivalen a un dólar.

6 centavos	se escriben como	0.06
25 centavos	se escriben como	0.25
79 centavos	se escriben como	0.79
$7\frac{1}{2}$ centavos	se escriben como	0.075
$4\frac{3}{4}$ centavos	se escriben como	0.0475
$25\frac{1}{4}$ centavos	se escriben como	0.2525

Suma de decimales

Se coloca un número encima del otro de manera que coincidan los puntos decimales. Un punto decimal debe quedar encima del otro.

Ejemplo:

$$243.425 + 76.84 = ?$$

Solución:

$$\begin{array}{r} 243.425 \\ + 76.840 \\ \hline 320.265 \end{array}$$

se añade un
cero

Si un número tiene menos dígitos que el otro, después del punto decimal, se añaden los ceros necesarios para que queden con igual número de lugares decimales.

Se añadió un cero a 76.84 para que tenga tres dígitos después del punto decimal - igual que el número 243.425, que tiene tres dígitos después del decimal.

Resta de decimales

Se resta el número menor del número mayor. Los puntos decimales deben quedar uno encima del otro.

Ejemplo:

$$369.45 - 143.8652 = ?$$

Solución:

$$\begin{array}{r} 369.4500 \\ - 143.8652 \\ \hline 225.5848 \end{array}$$

se añaden dos
ceros

(resultado)

Multiplicación de decimales

Multiplíquese un número por el otro. Se suma el número total de lugares decimales en los números originales. Márquese en la respuesta el número de lugares decimales a partir de la derecha.

Ejemplo:

$$36.42 \times 7.632 = ?$$

Solución:

$$\begin{array}{r} 36.42 \leftarrow 2 \text{ lugares decimales} \\ \times 7.632 \leftarrow 3 \text{ lugares decimales} \\ \hline 7284 \\ 10926 \\ 21852 \\ 25494 \\ \hline 277.95744 \leftarrow 5 \text{ lugares decimales} \end{array}$$

Se suma el número de lugares decimales en cada número que se ha de multiplicar.

36.42 tiene dos lugares decimales

7.632 tiene tres lugares decimales

La suma de 2 y 3 es igual a 5 lugares decimales. Se marcan 5 lugares decimales en el resultado, a partir de la derecha, colocando el punto decimal como se indica.

División de decimales

1. Se quita el punto decimal del divisor moviéndolo hacia la derecha más allá del último dígito, con lo que se convierte el divisor en un número entero.

2. Se mueve hacia la derecha el punto decimal en el dividendo el mismo número de lugares que se movió a la derecha el punto decimal del divisor.

3. Se añadirán ceros, si es necesario, para obtener este resultado.

Ejemplo:

$$62.54 \div .763 = ?$$

Solución:

divisor \rightarrow .763 \leftarrow dividendo
el punto decimal se mueve 3 lugares \leftarrow 0 sumando

$$\begin{array}{r} 81.965 \leftarrow \text{resultado} \\ 763 \overline{) 62540.000} \\ \underline{6104} \\ 1500 \\ \underline{763} \\ 7370 \\ \underline{6867} \\ 5030 \\ \underline{4578} \\ 4520 \\ \underline{3815} \\ 705 \leftarrow \text{residuo} \end{array}$$

763 \times 8 \rightarrow 6104
763 \times 1 \rightarrow 763
763 \times 9 \rightarrow 6867
763 \times 6 \rightarrow 4578
763 \times 5 \rightarrow 3815

El punto decimal del dividendo se coloca directamente encima del punto decimal del resultado.

Se han añadido tres ceros al dividendo para llevar el resultado a tres decimales en razón de la exactitud. No se tendrá en cuenta el residuo después de llevar el resultado hasta tres lugares decimales.

PORCENTAJE

Un uno por ciento representa la centésima parte de un número. Por ejemplo, 6% representa seis centésimas de un número. El símbolo % representa el por ciento y el símbolo equivale a dos lugares decimales.

$$6\% = 0.06 \quad 25\% = 0.25 \quad 110\% = 1.10 \quad 0.5\% = 0.005$$

En los problemas de porcentajes, se tienen tres elementos: la **base**, el **rédito** y el **porcentaje**.

Cuando se dice que el 6% de \$ 200.00 es \$ 12.00, la base es \$ 200.00, el rédito es 6%, y el porcentaje es \$ 12.00.

En los ejemplos siguientes se dan las fórmulas para cada solución, y las letras representan:

$$B = \text{Base} \quad P = \text{Porcentaje} \quad R = \text{Rédito}$$

Dados la base y el rédito, hállese el porcentaje:

Ejemplo:

Se invierten \$ 7,500.00 al 5% anual ¿Cuál será el interés que se gana?

Solución:

Fórmula: $P = B \times R$ $B = \$ 7,500.00$ $R = 5\%$
o sea 0.05 anual.

$$\$ 7,500.00 \times 0.05 = \$ 375 \text{ de interés.}$$

Dados la base y el porcentaje hállese el rédito:

Ejemplo:

¿Qué porciento de 4 200 es 882?

Solución:

Fórmula: $R = P \div B$ $P = 882$ $B = 4200$
 $882 \div 4200 = 0.21 \text{ ó } 21\%$

Ejemplo:

Si una tonelada de carbón contiene 250 lb de ceniza, ¿qué por ciento es ceniza y qué porcentaje es combustible?

Solución:

Fórmula: $R = P \div B$ 1 Ton = 2000 lb.

$P = 250$ $B = 2000$

$250 \div 2000 = 12.5\%$ ceniza

$100\% - 12.5\% = 87.5\%$ combustible

Dados el porcentaje y el rédito, hállese la base:

Ejemplo:

¿De qué número es 1550 el 40%?

Solución:

Fórmula: $B = P \div R$ $R = 40\%$ ó $.40$

$P = 1550$ $1550 \div .40 = 3875$ (resultado)

Ejemplo:

42% del costo de la obra era para mano de obra, 36% para materiales y 10% para supervisión y gastos generales. El resto fue ganancia y ascendió a \$ 7,500.00. ¿Cuál fue el costo total de la obra?

Solución:

Fórmula: $B = P \div R$

$42\% + 36\% + 10\% = 88\%$

$100\% - 88\% = 12\%$

$P = \$7,500.00$ $R = 12\%$ ó $.12$

$\$7,500.00 \div .12 = \$62,500.00$ costo total de la obra.

Ejemplo:

El salario de un obrero se redujo en un 20%, y recibió \$42.00. ¿Cuánto ganaba antes de la reducción?

Solución:

Fórmula: $B = P \div (1 - R)$ $P = \$42.00$

$(1 - R) = 1 - .20 = .80$ $R = 20\% \text{ ó } .20$

$\$42.00 \div .80 = \52.50 salario antes de la reducción.

Ejemplo:

Se vende una tonelada de carbón por \$ 18.00 y la ganancia es de 15%. ¿Cuánto costó el carbón?

Solución:

Fórmula: $B = P \div (1 + R)$ $P = \$18.00$

$R = 15\% \text{ ó } .15$ $(1 + R) = 1 + .15 = 1.15$

$\$18.00 \div 1.15 = \15.65 era el costo original del carbón.

RAÍZ CUADRADA

Para extraer la raíz cuadrada de un número se halla otro número que multiplicado por sí mismo es igual al número original.

Signo de raíz cuadrada $\longrightarrow \sqrt{\quad}$

$$\sqrt{25} = 5 \text{ y } 5 \times 5 = 25$$

$$\sqrt{49} = 7 \text{ y } 7 \times 7 = 49$$

$$\sqrt{225} = 15 \text{ y } 15 \times 15 = 225$$

$$\sqrt{625} = 25 \text{ y } 25 \times 25 = 625$$

El primer paso en la extracción de la raíz cuadrada de un número es el de separar las cifras en grupos de dos, a cada lado del punto decimal.

Si al separar las cifras en grupos de dos hacia la derecha se encuentra un sólo número en el último grupo, se añadirá un cero para completar el grupo de dos cifras.

Al separar los números a la derecha, por ejemplo, el número 2650.43 se convertirá en 2650.46'30'; la marca después de las cifras 6 y 0 indica dos grupos de dos cifras cada uno.

Si al repetir el proceso hacia la izquierda del punto decimal se encuentra que el último grupo tiene un solo número, se dejará así, ya que un cero a la izquierda no tendrá valor alguno. Por ejemplo, el número 67854 quedará dividido como 6'78'54.

Al separar los números enteros en grupos de dos, se empezará a la derecha, detrás de la última cifra, y se procederá hacia al izquierda.

Ejemplos de separación de cifras en grupos de dos:

$$\begin{array}{l} \sqrt{7634.916} \longrightarrow \sqrt{76'34.91'60} \longleftarrow \\ \hspace{15em} \text{se añade un} \\ \sqrt{56132} \longrightarrow \sqrt{5'61'32} \hspace{2em} \text{cero} \\ \sqrt{235678} \longrightarrow \sqrt{23'56'78} \\ \sqrt{463567843.7918} \longrightarrow \sqrt{4'63'56'78'43.79'18} \end{array}$$

Ejemplo:

Hállese la raíz cuadrada de 83472.2694.

Solución:

2 8 8. 9 1 5 ← resultado

$$\sqrt{8'34'72.'26'94'00}$$

divisor de prueba \rightarrow $2 \times 2 = 4$ dos ceros agregados

$2 \times 20 = 40$
+ 8

48 $\times 8 = 384$

constante \rightarrow

$28 \times 20 = 560$
+ 8

568 $\times 8 = 4544$

resultado parcial \rightarrow

$288 \times 20 = 5760$
+ 9

5769 $\times 9 = 51921$

$2889 \times 20 = 57780$
+ 1

57781 $\times 1 = 57781$

$28891 \times 20 = 577820$
+ 5

577825 $\times 5 = 2889125$

392175 ← (residuo)

Explicación de la manera de resolver el problema:

1. Se separan las cifras del grupo en grupos de dos dígitos, a la izquierda y a la derecha del punto decimal. Se coloca el punto decimal de la respuesta directamente sobre

el punto decimal de 83472.269400, como se muestra en la solución. Se han añadido en el problema dos ceros después del 4 ya que todos los resultados se deben llevar a tres lugares decimales, para mayor exactitud.

Hay tres grupos antes del punto decimal en este problema, de manera que habrán tres cifras antes del punto decimal en el resultado. Hay tres grupos de cifras después del punto decimal, luego habrá tres cifras después del punto decimal del resultado.

Nota 1: Siempre habrá un solo número en el resultado para cada grupo de dos números en el problema; cada número se coloca directamente sobre su correspondiente grupo.

2. Hállese el número mayor que al ser multiplicado por sí mismo quepa en el primer grupo. 2 es el número mayor que al ser elevado al cuadrado cabe en 8, ya que $2 \times 2 = 4$; tres sería demasiado grande, puesto que $3 \times 3 = 9$. Se coloca el 2 como la primera cifra del resultado, luego se coloca el 4 debajo del 8.

3. Se resta el 4 del 8 y se obtiene 4. Se baja el siguiente grupo que es 34, y se obtiene 434.

Nota 2: De aquí en adelante, cada vez que se baja un grupo, el resultado parcial se multiplica por una constante de 20 para hallar el divisor de prueba.

Determinése el número de veces que este divisor de prueba cabrá en el número. Se halla este número de veces al divisor de prueba, y luego se multiplica por el mismo número que se ha añadido. Se resta dicha respuesta de la manera indicada; luego se coloca en la respuesta el número que ha sido hallado y multiplicado. Se repite la operación cada vez que se baje un grupo, hasta que se haya terminado el problema.

4. Multiplíquese el resultado parcial, 2, por la constante, 20, para obtener el divisor de prueba, 40. Se divide 434 entre el divisor de prueba, 40, para obtener 8. Este número 8 se coloca después en el resultado, ya que la cifra así obtenida será siempre el siguiente número en el resultado.

Luego se añade el 8 al 40 y se obtiene 48. Se multiplica 48 por 8 y se obtiene 384, que se coloca debajo de 434.

5. Se resta 384 de 434 y se obtiene 50. Se baja el siguiente grupo, 72, y se obtiene 5072.

6. Se multiplica el resultado parcial, 28, por la constante, 20, y se obtiene el divisor de prueba, 560. Se divide 5072 entre el divisor de prueba, 560, y se obtiene 8. Esta será la cifra siguiente en el resultado. Luego se suma 8 a 560 y se obtiene 568. Se multiplica 568 por 8 y se obtiene 4544, que se coloca debajo de 5072.

7. Se resta 4544 de 5072 y se obtiene 528. Se baja el siguiente grupo de números, 26, y se obtiene 52826.

8. Se multiplica el resultado parcial, 288, por la constante, 20, y se obtiene el divisor de prueba 5760. Se divide 52826 entre el divisor de prueba y se obtiene 9. Esta es la cifra siguiente en el resultado. Luego se suma 9 a 5760 y se obtiene 5769. Se multiplica 5769 por 9 y se obtiene 51921, que se coloca debajo de 52826.

9. Se resta 51921 de 52826 y se obtiene 905. Se baja el siguiente grupo, 94, y se obtiene 90594.

10. Se multiplica el resultado parcial, 2889 (sin tener en cuenta el punto decimal), por la constante, 20, y se obtiene 57780. Se divide 90594 entre el divisor de prueba 57780, y se obtiene 1. Este 1 es la cifra siguiente del resultado. Luego se suma 1 a 57780 y se obtiene 57781. Se multiplica 57781 por 1 y se obtiene 57781, que se coloca debajo de 90594.

11. Se resta 57781 de 90594 y se obtiene 32813. Se baja el siguiente grupo, 00, y se obtiene 3281300.

12. Se multiplica el resultado parcial, 28891 (sin tener en cuenta el punto decimal) por la constante, 20, y se obtiene 577820. Se divide de 3281300 entre 577820 y se obtiene 5. Se coloca este 5 en el resultado. Se suma 5 a 577820 y se obtiene 577825. Luego se multiplica por 5 y se obtiene 2889125, que se coloca debajo de 3281300.

13. Se resta 2889125 de 3281300 y se obtiene 392175. Este será el residuo.

Nota 3: Si el divisor de prueba cupiera en el número más de 9 veces, se usará 9 como multiplicador, ya que sólo se puede añadir una cifra al resultado.

Nota 4: Para comprobar el problema, se multiplica la respuesta por sí misma. Estos es lo que se llama elevar al cuadrado la respuesta. Luego se suma el residuo, y el resultado debe ser igual al número debajo del signo de raíz cuadrada. A continuación se muestra la comprobación del problema.

$$\begin{array}{r}
 288.915 \\
 \times 288.915 \\
 \hline
 1444575 \\
 288915 \\
 2600235 \\
 2311320 \\
 2311320 \\
 577830 \\
 \hline
 83471.877225 \\
 392175 \leftarrow (\text{residuo}) \\
 \hline
 83472.269400
 \end{array}$$

TABLAS DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

Cálculos para la multiplicación de las constantes del círculo

	0.7854	3.1416	0.707	1.414	0.4142
1	.7854	3.1416	.707	1.414	.4142
2	1.5708	6.2832	1.414	2.828	.8284
3	2.3562	9.4248	2.121	4.242	1.2426
4	3.1416	12.5664	2.828	5.656	1.6568
5	3.9270	15.7080	3.535	7.070	2.0710
6	4.7124	18.8496	4.242	8.484	2.4852
7	5.4978	21.9912	4.949	9.898	2.8994
8	6.2832	25.1328	5.656	11.312	3.3136
9	7.0686	28.2744	6.363	12.726	3.7278

Área del círculo = Diámetro \times diámetro \times 0.7854

Circunferencia del círculo = Diámetro \times 3.1416

Altura para un desplazamiento a 45° = Longitud del recorrido \times 0.707

Longitud del recorrido para un desplazamiento a 45° = Altura \times 1.414

Corte para un ángulo de corte de $22 \frac{1}{2}$ = D.E. del tubo \times 0.4142

Cómo se usan las tablas de multiplicación.

La primera columna es el multiplicador — se leerá horizontalmente para hallar la respuesta.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 3.1416 \\
 \times 798 \\
 \hline
 251328 \\
 282744 \\
 219912 \\
 \hline
 2506.9968 \quad \text{resultado}
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l}
 \swarrow 8 \text{ veces de la tabla} \\
 \swarrow 9 \text{ veces de la tabla} \\
 \swarrow 7 \text{ veces de la tabla}
 \end{array} \right\} \begin{array}{l}
 \text{sin punto} \\
 \text{decimal}
 \end{array}$$

Cómo se usan las tablas de división:

Ejemplo:

$$756.3402 \div .7854 = ?$$

$$\begin{array}{r}
 963. \\
 \underline{.7854 \overline{) 756.3402}} \\
 70686 \\
 \hline
 49480 \\
 47124 \\
 \hline
 23562 \\
 23562 \\
 \hline
 00000
 \end{array}$$

9 veces de la tabla
 6 veces de la tabla
 3 veces de la tabla

Cálculos para la multiplicación de constantes de pulgadas cuadradas y cúbicas

	144	1728	0.28	0.26	0.00058
1	144	1728	.28	.26	.00058
2	288	3456	.56	.52	.00116
3	432	5184	.84	.78	.00174
4	576	6912	1.12	1.04	.00232
5	720	8640	1.40	1.30	.00290
6	864	10368	1.68	1.56	.00348
7	1008	12096	1.96	1.82	.00406
8	1152	13824	2.24	2.08	.00464
9	1296	15552	2.52	2.34	.00522

1 pie cuadrado = 144 pulgs.²

1 pie cúbico = 1728 pulgs.³

1 pulgada cúbica de acero pesa 0.28 lb

1 pulgada cúbica de hierro fundido pesa 0.26 lb.

1 pie cúbico = pulgadas cúbicas × 0.00058

**Cálculos para la multiplicación de constantes
de presión hidráulica**

	2.304	0.434	0.433	13.6	0.491
1	2.304	.434	.433	13.6	.491
2	4.608	.868	.866	27.2	.982
3	6.912	1.302	1.299	40.8	1.473
4	9.216	1.736	1.732	54.4	1.964
5	11.520	2.170	2.165	68.0	2.455
6	13.824	2.604	2.598	81.6	2.946
7	16.128	3.038	3.031	95.2	3.437
8	18.432	3.472	3.464	108.8	3.928
9	20.736	3.906	3.897	122.4	4.419

1 libra de presión = 2.304 pies de carga hidráulica
 1 pie de agua = 0.433 o 0.434 lb de presión
 1 pulgada de mercurio = 13.6 pulgadas de agua
 1 pulgada de mercurio = 0.491 lb de presión

**Cálculos para la multiplicación de constantes
hidráulicas**

	7.48	7.5	.0361	231	8.333
1	7.48	7.5	.0361	231	8.333
2	14.96	15.0	.0722	462	16.666
3	22.44	22.5	.1083	693	24.999
4	29.92	30.0	.1444	924	33.332
5	37.40	37.5	.1805	1155	41.665
6	44.88	45.0	.2166	1386	49.998
7	52.36	52.5	.2527	1617	58.331
8	59.84	60.0	.2888	1848	66.664
9	67.32	67.5	.3249	2079	74.997

1 pie cúbico de agua = 7.48 o 7.5 galones
 1 pulgada cúbica de agua = 0.0361 lb
 1 galón = 231 pulgadas cúbicas
 1 galón = 8.333 lb

Cálculos para la multiplicación de constantes diversas

	62.38	62.42	62.5	29.92	.01745
1	62.38	62.42	62.5	29.92	.01745
2	124.76	124.84	125.0	59.84	.03490
3	187.14	187.26	187.5	89.76	.05235
4	249.52	249.68	250.0	119.68	.06980
5	311.90	312.10	312.5	149.60	.08725
6	374.28	374.52	375.0	179.52	.10470
7	436.66	436.94	437.5	209.44	.12215
8	499.04	498.36	500.0	239.36	.13960
9	561.42	561.78	562.5	269.28	.15705

$$1 \text{ pie cúbico de agua} = \begin{cases} 62.38 \text{ lb a } 62^\circ \\ 62.42 \text{ lb a } 39^\circ \\ 62.5 \text{ lb (número redondeado)} \end{cases}$$

$$1 \text{ atmósfera de presión} = 29.92 \text{ pulgadas de mercurio}$$

$$\text{Longitud del arco} = \text{grados} \times \text{radio} \times 0.01745$$

Tablas de multiplicación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294
22	44	66	88	110	132	154	176	198	220	242	264	286	308
23	46	69	92	115	138	161	184	207	230	253	276	299	322
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
26	52	78	104	130	156	182	208	234	260	286	312	338	364
27	54	81	108	135	162	189	216	243	270	297	324	351	378
28	56	84	112	140	168	196	224	252	280	308	336	364	392
29	58	87	116	145	174	203	232	261	290	319	348	377	406
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420
31	62	93	124	155	186	217	248	279	310	341	372	403	434
32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448
33	66	99	132	165	198	231	264	297	330	363	396	429	462
34	68	102	136	170	204	238	272	306	340	374	408	442	476

Para multiplicar:
 $27 \times 13 = 351$

Se lee la primera columna de arriba hacia abajo hasta llegar al 27. Se proyecta hacia la derecha hasta la columna 13. La respuesta es 351.

Tablas de multiplicación (Cont.)

1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
3	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81
4	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108
5	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
6	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162
7	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189
8	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216
9	135	144	153	162	171	180	189	198	207	216	225	234	243
10	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
11	165	176	187	198	209	220	231	242	253	264	275	286	297
12	180	192	204	216	228	240	252	264	276	288	300	312	324
13	195	208	221	234	247	260	273	286	299	312	325	338	351
14	210	224	238	252	266	280	294	308	322	336	350	364	378
15	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405
16	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	416	432
17	255	272	289	306	323	340	357	374	391	408	425	442	459
18	270	288	306	324	342	360	378	396	414	432	450	468	486
19	285	304	323	342	361	380	399	418	437	456	475	494	513
20	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
21	315	336	357	378	399	420	441	462	483	504	525	546	567
22	330	352	374	396	418	440	462	484	506	528	550	572	594
23	345	368	391	414	437	460	483	506	529	552	575	598	621
24	360	384	408	432	456	480	504	528	552	576	600	624	648
25	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
26	390	416	442	468	494	520	546	572	598	624	650	676	702
27	405	432	459	486	513	540	567	594	621	648	675	702	729
28	420	448	476	504	532	560	588	616	644	672	700	728	756
29	435	464	493	522	551	580	609	638	667	696	725	754	783
30	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810
31	465	496	527	558	589	620	651	682	713	744	775	806	837
32	480	512	544	576	608	640	672	704	736	768	800	832	864
33	495	528	561	594	627	660	693	726	759	792	825	858	891
34	510	544	578	612	646	680	714	748	782	816	850	884	918

Para dividir:
 $713 \div 23 = 31$

Se sigue la columna 23 de arriba hacia abajo hasta llegar a 713. Se proyecta hacia la izquierda hasta la primera columna y se lee 31.

Tablas de multiplicación (Cont.)

1	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
2	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
3	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114
4	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152
5	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
6	168	174	180	186	192	198	204	210	216	222	228
7	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266
8	224	232	240	248	256	264	272	280	288	296	304
9	252	261	270	279	288	297	306	315	324	333	342
10	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
11	308	319	330	341	352	363	374	385	396	407	418
12	336	348	360	372	384	396	408	420	432	444	456
13	364	377	390	403	416	429	442	455	468	481	494
14	392	406	420	434	448	462	476	490	504	518	532
15	420	435	450	465	480	495	510	525	540	555	570
16	448	464	480	496	512	528	544	560	576	592	608
17	476	493	510	527	544	561	578	595	612	629	646
18	504	522	540	558	576	594	612	630	648	666	684
19	532	551	570	589	608	627	646	665	684	703	722
20	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760
21	588	609	630	651	672	693	714	735	756	777	798
22	616	638	660	682	704	726	748	770	792	814	836
23	644	667	690	713	735	759	782	805	828	851	874
24	672	696	720	744	768	792	816	840	864	888	912
25	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950
26	728	754	780	806	832	858	884	910	936	962	988
27	756	783	810	837	864	891	918	945	972	999	1026
28	784	812	840	868	896	924	952	980	1008	1036	1064
29	812	841	870	899	928	957	986	1015	1044	1073	1102
30	840	870	900	930	960	990	1020	1050	1080	1110	1140
31	868	899	930	961	992	1023	1054	1085	1116	1147	1178
32	896	928	960	992	1024	1056	1088	1120	1152	1184	1216
33	924	957	990	1023	1056	1089	1122	1155	1188	1221	1254
34	952	986	1020	1054	1088	1122	1156	1190	1224	1258	1292
35	980	1015	1050	1085	1120	1155	1190	1225	1260	1295	1330
36	1008	1044	1080	1116	1152	1188	1224	1260	1296	1332	1368
37	1036	1073	1110	1147	1184	1221	1258	1295	1332	1369	1406

12. TABLAS DE REFERENCIA

PESO DEL AGUA

<i>Temp. "F</i>	<i>Peso por pie cub.</i>	<i>Peso por por galón</i>
32	62.418	8.344
35	62.422	8.345
39.2	62.425	8.346
40	62.425	8.346
45	62.422	8.345
50	62.409	8.343
55	62.394	8.341
60	62.372	8.338
65	62.344	8.334
70	62.313	8.331
75	62.275	8.325
80	62.232	8.321
85	62.182	8.313
90	62.133	8.306
95	62.074	8.297
100	62.022	8.291
105	61.960	8.283
110	61.868	8.271
115	61.807	8.261
120	61.715	8.250
125	61.654	8.242
130	61.563	8.230

<i>Temp. "F</i>	<i>Peso por pie cub.</i>	<i>Peso por por galón</i>
135	61.472	8.218
140	61.381	8.206
145	61.291	8.193
150	61.201	8.181
155	61.096	8.167
160	60.991	8.153
165	60.843	8.134
170	60.783	8.126
175	60.665	8.110
180	60.548	8.094
185	60.430	8.078
190	60.314	8.063
195	60.198	8.047
200	60.081	8.032
205	59.980	8.018
210	59.820	7.997
212	59.760	7.989
250	58.750	7.854
300	56.970	7.616
400	54.250	7.252
500	51.160	6.839

EQUIVALENTES DECIMALES DE FRACCIONES DE PULGADA

<i>Fracción de pulgada</i>	<i>Decimal de pulgada</i>	<i>Fracción de pulgada</i>	<i>Decimal de pulgada</i>
$\frac{1}{64}$	.015625	$\frac{33}{64}$	.515625
$\frac{1}{32}$	.03125	$\frac{17}{32}$	.53125
$\frac{3}{64}$	.046875	$\frac{35}{64}$	.546875
$\frac{1}{16}$	.0625	$\frac{9}{16}$	.5625
$\frac{5}{64}$	.078125	$\frac{37}{64}$	.578125
$\frac{3}{32}$	.09375	$\frac{19}{32}$	.59375
$\frac{7}{64}$	.109375	$\frac{39}{64}$	.609375
$\frac{1}{8}$	.125	$\frac{5}{8}$	.625
$\frac{9}{64}$	.140625	$\frac{41}{64}$	.640625
$\frac{5}{32}$	.15625	$\frac{21}{32}$	.65625
$\frac{11}{64}$	.171875	$\frac{43}{64}$	.671875
$\frac{3}{16}$	.1875	$\frac{11}{16}$	.6875
$\frac{13}{64}$	.203125	$\frac{45}{64}$	.703125
$\frac{7}{32}$	.21875	$\frac{23}{32}$	.71875
$\frac{15}{64}$	.234375	$\frac{47}{64}$	.734375
$\frac{1}{4}$	.25	$\frac{3}{4}$	.75
$\frac{17}{64}$	.265625	$\frac{49}{64}$	.765625
$\frac{9}{32}$	.28125	$\frac{25}{32}$	.78125
$\frac{19}{64}$	.296875	$\frac{51}{64}$	.796875
$\frac{5}{16}$	.3125	$\frac{13}{16}$	.8125
$\frac{21}{64}$	.328125	$\frac{53}{64}$	.828125
$\frac{11}{32}$	.34375	$\frac{27}{32}$	.84375
$\frac{23}{64}$	.359375	$\frac{55}{64}$	.859375
$\frac{3}{8}$	.375	$\frac{7}{8}$	.875
$\frac{25}{64}$	.390625	$\frac{57}{64}$	.890625
$\frac{13}{32}$	.40625	$\frac{29}{32}$	.90625
$\frac{27}{64}$	.421875	$\frac{59}{64}$	.921875
$\frac{7}{16}$	.4375	$\frac{15}{16}$	.9375
$\frac{29}{64}$	.453125	$\frac{61}{64}$	.953125
$\frac{15}{32}$	.46875	$\frac{31}{32}$	.96875
$\frac{31}{64}$	.484375	$\frac{63}{64}$	.984375
$\frac{1}{2}$	.5	1	1.00000

CONVERSIÓN DE PULGADAS A DECIMALES DE PIE

<i>pulgadas</i>	<i>Decimal de pie</i>
$\frac{1}{8}$	.01042
$\frac{1}{4}$	.02083
$\frac{3}{8}$	.03125
$\frac{1}{2}$	.04167
$\frac{5}{8}$	.05208
$\frac{3}{4}$	.06250
$\frac{7}{8}$	.07291
1	.08333
$1\frac{1}{8}$	.09375
$1\frac{1}{4}$	.10417
$1\frac{3}{8}$	.11458
$1\frac{1}{2}$	.12500
$1\frac{5}{8}$	.13542
$1\frac{3}{4}$	.14583
$1\frac{7}{8}$	.15625
2	.16666
$2\frac{1}{8}$	.17708
$2\frac{1}{4}$	.18750
$2\frac{3}{8}$	.19792
$2\frac{1}{2}$	.20833
$2\frac{5}{8}$	.21875
$2\frac{3}{4}$	.22917
$2\frac{7}{8}$	.23959
3	.25000
$3\frac{1}{8}$	.26042
$3\frac{1}{4}$	.27083
$3\frac{3}{8}$	.28125
$3\frac{1}{2}$	.29167
$3\frac{5}{8}$	.30208
$3\frac{3}{4}$	.31250
$3\frac{7}{8}$	.32292
4	.33333

<i>pulgadas</i>	<i>Decimal de pie</i>
$4\frac{1}{8}$	.34375
$4\frac{1}{4}$	.35417
$4\frac{3}{8}$	.36458
$4\frac{1}{2}$	.37500
$4\frac{5}{8}$	.38542
$4\frac{3}{4}$	.39583
$4\frac{7}{8}$	.40625
5	.41667
$5\frac{1}{8}$	.42708
$5\frac{1}{4}$	.43750
$5\frac{3}{8}$	.44792
$5\frac{1}{2}$	.45833
$5\frac{5}{8}$	.46875
$5\frac{3}{4}$	.47917
$5\frac{7}{8}$	.48958
6	.50000
$6\frac{1}{8}$	.51042
$6\frac{1}{4}$	.52083
$6\frac{3}{8}$	.53125
$6\frac{1}{2}$	.54167
$6\frac{5}{8}$	.55208
$6\frac{3}{4}$	.56250
$6\frac{7}{8}$	.57291
7	.58333
$7\frac{1}{8}$	.59375
$7\frac{1}{4}$	.60417
$7\frac{3}{8}$	.61458
$7\frac{1}{2}$	.62500
$7\frac{5}{8}$	.63542
$7\frac{3}{4}$	.64583
$7\frac{7}{8}$	.65625
8	.66667

<i>pulgadas</i>	<i>Decimal de pie</i>
$8\frac{1}{8}$	.67708
$8\frac{1}{4}$	.68750
$8\frac{3}{8}$	.69792
$8\frac{1}{2}$	.70833
$8\frac{5}{8}$	.71875
$8\frac{3}{4}$	.72917
$8\frac{7}{8}$	.73958
9	.75000
$9\frac{1}{8}$	.76042
$9\frac{1}{4}$	.77083
$9\frac{3}{8}$	.78125
$9\frac{1}{2}$	.79167
$9\frac{5}{8}$	.80208
$9\frac{3}{4}$	.81250
$9\frac{7}{8}$	.82292
10	.83333
$10\frac{1}{8}$	.84375
$10\frac{1}{4}$	.85417
$10\frac{3}{8}$	.86458
$10\frac{1}{2}$	.87500
$10\frac{5}{8}$	.88542
$10\frac{3}{4}$	.89583
$10\frac{7}{8}$	.90625
11	.91667
$11\frac{1}{8}$	.92708
$11\frac{1}{4}$	.93750
$11\frac{3}{8}$	.94792
$11\frac{1}{2}$	.95833
$11\frac{5}{8}$	.96875
$11\frac{3}{4}$	.97917
$11\frac{7}{8}$	.98958
12	1.00000

PESOS Y MEDIDAS

Medidas lineales

1 pie	=	12 pulgadas
1 yarda	=	3 pies
1 milla	=	5280 pies
1 milla	=	8 furlongs
1 palmo	=	4 pulgadas
1 fathom	=	1 brazo = 6 pies
1 furlong	=	1 estadio = 1/8 milla
1 milla	=	660 pies

Medidas de líquidos

1 pinta	=	4 gills = 1/4 pinta
1 cuarto	=	2 pintas
1 galón	=	4 cuartos
1 galón	=	231 pulgadas cúbicas
1 galón	=	8.333 libras
1 barril	=	31 1/2 galones

Peso Avoirdupois

1 libra	=	16 onzas
1 tonelada	=	2,000 libras
1 tonelada larga	=	2240 libras

Medidas de superficie

1 pie cuadrado	=	144 pulgadas cuadradas
1 yarda cuadrada	=	9 pies cuadrados
1 acre	=	4840 yardas cuadradas
1 milla cuadrada	=	640 acres

Medidas circulares

1 minuto	=	60 segundos
1 grado	=	60 minutos
1 círculo	=	360 grados

Medidas de volumen

1 pie cúbico	=	1728 pulgadas cúbicas
1 yarda cúbica	=	27 pies cúbicos

SIGNOS Y SÍMBOLOS

+ = Suma

— = Resta

× = Multiplicación

÷ = División

% = por ciento

$\frac{D}{2}$ = $D \div 2$

$\sqrt{\quad}$ = Raíz cuadrada

$\frac{1}{2}A$ = $A \div 2$

1° = Grado

1' = Pie, o minutos de grado

1" = Pulgada o segundos de grado

4² = Número al cuadrado: $4 \times 4 = 16$

4³ = Número al cubo $4 \times 4 \times 4 = 64$

() = Paréntesis; se opera con los números dentro del mismo

[] = Corchetes; se opera con los números dentro de los mismos

$$[(9 - 4) \times 6] = 9 - 4 = 5, \quad 5 \times 6 = 30$$

ABREVIATURAS

Cu. in = Pulgadas cúbicas

Deg. = Grados

Cu. ft. = Pies cúbicos

Gal. = Galones

Min. = Minutos

Lb. = Libras

Indice

A

Abreviaturas, 268

Accesorios de quiebres angulares

quiebres angulares de 3 secciones a 90° , 92

quiebres angulares de 3 secciones a 90° , 96

quiebres angulares de 4 secciones a 90° , 97

Accesorios de tubos, soldados a tope

codo de radio corto a 90° , 156

codo de radio largo a 90° , 156

codos 45, 156

reductor concéntrico, 158

reductor excéntrico, 158

te reductora, 157

te tamaño natural, 156

Accesorios roscados, 155

Accesorios roscados para tubos,

codo a 45° , 155

codo a 90° , 155

cruz, 155

curva en U o de retorno, 155

Accesorios soldables, 156-158

Agua

densidad, 264

peso por galón, 264

temperatura, 264

Anillos metálicos, 217

Angulos

resolución con un reloj, 192

resolución con una escuadra metálica, 186-191

Angulos de corte para quiebres angulares

ángulo de corte de 10° , 79

ángulo de corte de 10° , 85

ángulo de corte de $11\frac{1}{2}^\circ$, 86

ángulo de corte de $12\frac{1}{2}^\circ$, 86

ángulo de corte de 15° , 79

ángulo de corte de 15° , 87

ángulo de corte de $17\frac{1}{2}^\circ$, 88

ángulo de corte de 20° , 80

ángulo de corte de 20° , 88

ángulo de corte de $22\frac{1}{2}^\circ$, 80

ángulo de corte de $22\frac{1}{2}^\circ$, 89

ángulo de corte de 25° , 81

ángulo de corte de 25° , 90

ángulo de corte de $27\frac{1}{2}^\circ$, 90

ángulo de corte de 30° , 81

ángulo de corte de 30° , 91

ángulo de corte de 35° , 82

ángulo de corte de 40° , 82

ángulo de corte de 45° , 83

Arcos circulares, altura del segmento y longitud de la cuerda, 229

Area del anillo circular, 217

Area del filete, 218

Area de la superficie de una esfera, 221

Areas

de un anillo circular, 217

de un círculo, 225

de un cuadrado, 214

de un filete, 218

de un hexágono, 218

de una junta, 217

de un octágono, 218

de un paralelogramo, 214

de un rectángulo, 214

- de un sector circular, 226, 227
 - de la superficie de una esfera, 221
 - de una superficie semicircular, 224
 - de un trapecioide, 214
 - de un triángulo oblicuángulo, 215
 - de un triángulo rectángulo, 215
 - de un tubo, 154, 163
 - de un tubo, con una escuadra metálica, 161, 162
- B**
- Bridas soldables para tubos, 150 lb, 159
 - Bridas soldables para tubos, 300 lb, 160
- C**
- Capacidad de un barril, 211
 - Cilindro, 224
 - Cilindro circular oblicuo, 222
 - Círculos
 - área, 225
 - circunferencia, 225
 - diámetro, 225
 - radio, 225
 - Cloruro de polivinilo
 - tubería (PVC) de alto impacto, 167
 - tubería (PVC) de impacto normal, 168
 - Codos de radio largo, 64
 - Codos roscados, 155
 - Codos soldables, 156
 - Codos, con cualquier ángulo
 - radio largo, a 5° , 65
 - radio largo, a 10° , 66
 - radio largo, a 15° , 66, 67
 - radio largo, a 20° , 67
 - radio largo, a $22\frac{1}{2}^{\circ}$, 68
 - radio largo, a 25° , 68
 - radio largo, a 30° , 69
 - radio largo, a 35° , 70
 - radio largo, a 40° , 70, 71
 - radio largo, a 45° , 71
 - radio largo, a 50° , 72
 - radio largo, a 55° , 72, 73
 - radio largo, a 60° , 73
 - radio largo, a 65° , 74
 - radio largo, a 70° , 74, 75
 - Codos soldables cortados de
 - codos a 90°
 - codo a 5° , 65
 - codo a 10° , 66
 - codo a 15° , 66, 67
 - codo a 20° , 67
 - codo a $22\frac{1}{2}^{\circ}$, 68
 - codo a 25° , 68, 69
 - codo a 30° , 69
 - codo a 35° , 70
 - codo a 40° , 70, 71
 - codo a 45° , 71
 - codo a 50° , 72
 - codo a 55° , 72, 73
 - codo a 60° , 73
 - codo a 65° , 74
 - codo a 70° , 74, 75
 - Cono, 221
 - Cono truncado, 223
 - Cruz, roscada, 155
 - Cuadrado inscrito, 217
 - Curvas de retorno o en U, 155
- D**
- Datos de la tubería de acero, 154
 - Datos de los tubos
 - área interior, 154
 - diámetro exterior, 154
 - diámetro interior, 154
 - galones por pie, 154
 - peso por pie, 154
 - Decimales
 - colocación del decimal, 244
 - cómo leerlos, 245

- división, 247
- multiplicación, 247
- punto decimal, 244
- resta, 246
- suma, 246
- Desplazamientos
 - codo soldable a $22\frac{1}{2}^\circ$, 50
 - codo soldable a 30° , 51
 - codo soldable a 45° , 52
 - codo soldable a 60° , 53
 - codo soldable a 90° y 20° , 55
 - codo soldable a 90° y $22\frac{1}{2}^\circ$, 56
 - codo soldable a 90° y 30° , 57
 - codo soldable a 90° y 40° , 58
 - codo soldable a 90° y 45° , 59, 60
 - codo soldable a 90° y 50° , 61
 - codo soldable a 90° y 60° , 62
 - codo soldable a 90° y 70° , 63
 - desplazamiento a 20° , 14
 - desplazamiento a $22\frac{1}{2}^\circ$, 17
 - desplazamiento a 30° , 20
 - desplazamiento a 35° , 23
 - desplazamiento a 40° , 26
 - desplazamiento a 45° , 29
 - desplazamiento a 50° , 32
 - desplazamiento a 60° , 35
 - desplazamiento a 70° , 38
 - desplazamiento a 45° con giro, 43
 - desplazamientos paralelos a 45° , 41
 - determinación de un desplazamiento a 45° con una escuadra metálica, 44
 - localización del centro del desplazamiento desde una esquina, 49
 - punto inicial con tubo alrededor de un tanque o un poste, 48
 - Punto inicial cuando el tubo toca una viga, 45
 - Punto inicial para el tubo alrededor de una esquina, 46
- Desplazamientos con codos soldables
 - desplazamiento a $22\frac{1}{2}^\circ$, 50
 - desplazamiento a 30° , 51
 - desplazamiento a 45° , 52
 - desplazamiento a 60° , 53
 - desplazamiento a 90° y 20° , 55
 - desplazamiento a 90° y $22\frac{1}{2}^\circ$, 56
 - desplazamiento a 90° y 30° , 57
 - desplazamiento a 90° y 40° , 58
 - desplazamiento a 90° y 45° , 59, 60
 - desplazamiento a 90° y 50° , 61
 - desplazamiento a 90° y 60° , 62
 - desplazamiento a 90° y 70° , 63
- Desplazamientos paralelos, 41
- Dimensiones de corte para quiebres angulares
 - accesorios a 20° , 79
 - accesorios a 30° , 79
 - accesorios a 40° , 80
 - accesorios a 45° , 80
 - accesorios a 50° , 81
 - accesorios a 60° , 81
 - accesorios a 70° , 82
 - accesorios a 80° , 82
 - accesorios a 90° , 83
- Dimensiones de corte para quiebres angulares con 4, 8 ó 16 divisiones
 - accesorios a 20° , 85
 - accesorios a $22\frac{1}{2}^\circ$, 86

- accesorios a 25° , 86
- accesorios a 30° , 87
- accesorios a 35° , 88
- accesorios a 40° , 89
- accesorios a 45° , 89
- accesorios a 50° , 90
- accesorios a 55° , 90
- accesorios a 60° , 91
- Dimensiones de los pernos U, 183
- Diámetro de un círculo, 225
- Diámetro de un tubo
 - exterior, 154
 - interior, 154
- Diámetro exterior del tubo, 154
- Dobles de tubos
 - constantes para los dobles de 5° a $175\frac{1}{2}^\circ$, 100-106
 - doble calculado a 30° , 107
 - doble calculado a 45° , 111
 - doble calculado a 60° , 115
 - doble calculado a 90° , 119
 - doble calculado a 180° , 123

E

- Equivalentes decimales de pulgada, 265
- Equivalentes decimales de un pie, 266
- Escuadra metálica, para la solución de desplazamientos a 45° , 44
 - No. 1, solución de áreas de tubos, 161
 - No. 2, solución de áreas de tubos, 162
 - solución de ángulos. 186
- Esferas, 221
- Espaciamiento de los soportes para tubos (PVC), 169
- Expansión lineal de las tuberías, 180

F

- Fórmula del cuadrado, 214
- Fórmula del rectángulo, 214
- Fórmulas
 - anillos metálicos, 217
 - área de un anillo y junta, 217
 - área y sección de un anillo circular, 217
 - barril, 211
 - cilindro, 224
 - cilindro circular oblicuo, 222
 - círculos, 225
 - círculo inscrito en un triángulo equilátero, 216
 - círculo inscrito en un triángulo de 30° por 60° , 216
 - círculo inscrito en un triángulo de 45° , 216
 - cono, 221
 - cono truncado, 223
 - cuadrado, 214
 - esfera, 221
 - filete, área del, 218
 - hexágono, 218
 - longitudes de arco para trazar ángulos, 228
 - longitud de la cuerda de los arcos, 228
 - octágono, 218
 - paralelogramo, 214
 - pirámide cuadrada, 222
 - pirámide truncada, 223
 - prisma hexagonal, recto, 219
 - prisma oblicuo, rectangular, 220
 - prisma recto, rectangular, 219
 - prisma triangular, 220
 - rectángulo, 214
 - segmento, 227
 - segmento, altura del arco, 229

- superficie semicircular, 224
 trapezoide, 214
 triángulo equilátero inscrito, 216
 triángulo oblicuángulo, 215
 triángulo rectángulo, 215
- Fórmulas para tanques**
 cilíndrico, 204
 cilíndrico, casquete convexo, 205
 cilíndrico, en casquete cóncavo y convexo, 206
 cono truncado, 210
 elíptico, 209
 rectangular, 202
 rectangular, parcialmente lleno, 203
 semiredondo, 208
 un tanque mayor equivalente
- Fracciones**
 cambio a un decimal, 242
 cambio de, 236
 cambio de un decimal a una fracción, 242
 división, 241
 impropia, 235
 multiplicación, 240
 reducción, 240
 resta, 239
 suma, 236-237
 suma de números mixtos, 238
- Funciones trigonométricas**
 tabla No. 1, 128
 tabla No. 2, 136
 tabla No. 3, 144
- Funciones trigonométricas**
 tabla No. 1, 129
 tabla No. 2, 137
 tabla No. 3, 145
- G**
- Galones por pie de tubo, 154
 Grados de un sector circular, 226
- H**
- Hexágono regular, 218
- L**
- Lateral a 30° , de tamaño natural, 171
 Lateral a 45° , de tamaño natural, 173
 Lateral a 60° , de tamaño natural, 173
- Longitud de arcos
 constantes, 229
 de un sector circular, 226
 de un segmento, 227
 para trazar ángulos, 228
- Longitud de la cuerda, 227, 228
 Longitud de ordenadas para dimensiones de corte en quiebres angulares, 84-91
- M**
- Matemáticas**
 decimales, 244-248
 fracciones, 234-243
 porcentaje, 249-250
 raíz cuadrada, 252-256
 tablas de multiplicación, 257-263
- Medidas**
 avoirdupois, 267
 circulares, 267
 cúbicas, 267
 de superficie, 267
 lineales, 267
 líquidas, 267
- Ménsula, fierroángulo de 30° x 60° , 194
 Ménsula, fierroángulo de 45° , 194
- N**
- Nudos**
 ballestrinque, 197

bolina, 198
bolina de caleta, 198
canilla de borrego, 199
cómo usarlos, 196
cote, 197
eslinga de andamio, 200
nudo de barril, 199
nudo de hombre, 197
nudo para maderos, 197

O

Octágono regular, 218

P

Paralelogramos, 214
Peso del tubo, 154-163
Peso del tubo
 acero, 154
 acero, 163
 cobre, 163
 hierro fundido, 163
Peso del tubo de cobre, 163
Peso de la tubería de acero, 154-163
Peso de la tubería de hierro fundido, 163
Pesos y medidas, 267
Pirámide cuadrada, 222
Porcentaje, 249
Prismas
 oblicuo rectangular, 220
 recto hexagonal, 219
 recto rectangular, 219
 recto triangular, 220
Puntos iniciales de los desplazamientos
 alrededor de la esquina de un muro, 46
 alrededor de un tanque o un poste, 48
 con el tubo tocando una viga, 45

Q

Quiebres angulares, ángulos de corte para,
 ángulo de corte a 10° , 79
 ángulo de corte a 10° , 85
 ángulo de corte a $11\frac{1}{2}^\circ$, 86
 ángulo de corte a $12\frac{1}{2}^\circ$, 86
 ángulo de corte a 15° , 79
 ángulo de corte a 15° , 87
 ángulo de corte a $17\frac{1}{2}^\circ$, 88
 ángulo de corte a 20° , 80
 ángulo de corte a 20° , 88
 ángulo de corte a $22\frac{1}{2}^\circ$, 80
 ángulo de corte a $22\frac{1}{2}^\circ$, 89
 ángulo de corte a 25° , 81
 ángulo de corte a 25° , 90
 ángulo de corte a $27\frac{1}{2}^\circ$, 90
 ángulo de corte a 30° , 81
 ángulo de corte a 30° , 91
 ángulo de corte a 35° , 82
 ángulo de corte a 40° , 82
 ángulo de corte a 45° , 83

R

Radio de doblez para un tubo de plástico (PVC), 170
Radio de un círculo, 225
Radio de un sector circular, 226
Radio mínimo para
 curvas de tres secciones a 90° , 96
 curvas de 4 secciones a 90° , 97
Raíz cuadrada, 252
Reductor
 concéntrico roscado, 155
 concéntrico soldado, 158
 excéntrico soldado, 158
Roscas en los accesorios de tubos, 155
Roscas en los tubos, 155

S

Sector circular, 226

Segmento

altura del, 227-229

altura del triángulo, 227

área del, 227

área de los triángulos, 227

área del sector circular, 227

longitud del arco, 227

longitud de la cuerda, 227

longitud del radio, 227

Signos y símbolos, 268

Solución de ángulos con un reloj, 192

Superficie semicircular, 221

T

Tanques

cilíndrico, 204

cilíndrico, casquete convexo, 205

cilíndrico, casquetes, convexo y cóncavo, 206

cono truncado, 210

elíptico, 209

rectangular, 202

rectangular, parcialmente lleno, 203

semiredondo, 208

un tanque grande equivalente a dos tanques más pequeños, 207

Tanque cilíndrico de casquete cóncavo y convexo, 206

Tanque cilíndrico de casquete convexo, 205

Trapezoide, 214

Tes

reductoras, soldables, 157

roscadas, 155

tamaño natural, soldables, 156

Triángulo

de 30° x 60° con un círculo inscrito, 216

de 45° con círculo inscrito, 216

equilátero con un círculo inscrito, 216

equilátero inscrito, 216

oblicuángulo, 215

rectángulo, 215

Triángulo oblicuángulo, 215

Triángulo rectángulo, 215

Tubo de cobre tipo K, 164

Tubo de cobre tipo L, 165

Tubo de cobre tipo M, 166

Y

Y de tamaño natural, a 30° , 175

Y de tamaño natural, a 45° , 177

Y de tamaño natural, a 60° , 178

CARLOS ARRIAGA HORNA

Jr. Cajacay N° 675

Los Olivos

Telf.: 485-7481

Otra obra del mismo autor:

Peru 25/10/54

TRAZADO DE PLANTILLAS PARA TUBOS

Thomas W. Frankland

Las plantillas se usan para hacer tubos y accesorios que requieren exactitud en el trazado. Por ejemplo, en los tubos grandes es más exacto trazar las líneas de corte empleando una plantilla que mediante el método de la línea envolvente. En este libro se enseña a trazar plantillas para tubos por medio de instrucciones detalladas e ilustraciones claras.

Al principio del libro se describen los procedimientos de corte y trazado, mencionando el equipo necesario para ello. En el resto de la obra se dan las instrucciones para trazar diferentes plantillas, entre las que se incluyen plantillas para curvas en secciones, placa en ángulo y cortes angulares en los tubos, lateral a tamaño natural, lateral reductor, Te a tamaño natural, Te reductora, Te excéntrica, tubo ramal en el dorso de un codo soldable, casquete semiesférico en forma de gajos de naranja, reductor concéntrico y reductor excéntrico. También se dan tablas de equivalentes decimales de fracciones de pulgadas y de datos de tubos estándar.

Por su claridad de exposición y sus excelentes diagramas, es un valioso libro tanto para el joven aprendiz como para el operario experimentado en el ramo de las tuberías, así como para toda persona interesada en los trabajos de tubería.

500316



48072

