

## TUBERIA DE COBRE

El cobre es un elemento químico. Es un metal de transición cuyo aspecto exterior presenta un color rojizo y brillo. Podemos encontrarlo en una numerosa cantidad de aleaciones gracias a que éste mejora las propiedades mecánicas de la aleación.



\*Al tratarse de un metal que se produce mediante extrusión, obtenemos unas paredes lisas que ayudan en la circulación de los fluidos por su interior.

\*Gracias a su forma de fabricación sin costuras, ofrecen una resistencia a presiones mucho mayor con espesores muy pequeños, con lo que podemos ahorrar mucho espacio en la instalaciones de tuberías de cobre para agua o para gas.

\*Las características del metal lo convierten en un material perfectamente resistente a la corrosión. Al cubrirse con una capa de óxido de solamente unas pocas micras, su protección frente a este proceso es indefinida.

Existen cuatro tipos principales de tuberías de cobre para gas y para agua:

**Tubo rígido Tipo M:** se utiliza principalmente para la conducción de agua fría y agua caliente en edificios residenciales y comerciales. Se utilizan en estos lugares debido a que las presiones que se requieren no son demasiado elevadas.

**Tubo rígido Tipo L:** también se utiliza principalmente para la conducción de agua fría y agua caliente así como instalaciones para gas lp, gas natural, aire comprimido, etc.

**Tubo rígido Tipo M:** Se utiliza, sobre todo, en hoteles, clínicas y hospitales debido a que la presión y la temperatura de los fluidos que recorren el interior son más elevadas. Estas tuberías también se utilizan para transportar el gas natural y el L.P (Licuado del petróleo) para calefacción, refrigeración, oxígeno.



# ALESMA GRUPO INTEGRAL, S.A. DE C.V.

## TIPO K

| PRESIÓN DE TRABAJO INTERNA (Lb/Pulg <sup>2</sup> ) |       |       |          |         |      |      |       |       |
|--|-------|-------|----------|---------|------|------|-------|-------|
| O.D  | NOM   | LB/FT | FT/Atado | ESPEJOR | 65°C | 93°C | 149°C | 204°C |
| .375   | 1/4   | .145  | 500      | .035    | 913  | 860  | 842   | 537   |
| .500   | 3/8   | .269  | 500      | .049    | 960  | 904  | 885   | 565   |
| .625   | 1/2   | .344  | 500      | .049    | 758  | 713  | 698   | 446   |
| .750   | 5/8   | .418  | 200      | .049    | 626  | 589  | 577   | 368   |
| .875   | 3/4   | .641  | 200      | .065    | 724  | 682  | 668   | 426   |
| 1.125  | 1     | .839  | 100      | .065    | 557  | 524  | 513   | 327   |
| 1.375  | 1 1/4 | 1.04  | 100      | .065    | 452  | 425  | 416   | 266   |
| 1.625  | 1 1/2 | 1.36  | 100      | .072    | 420  | 396  | 387   | 247   |
| 2.125  | 2     | 2.06  |          | .083    | 370  | 348  | 341   | 217   |
| 2.625  | 2 1/2 | 2.93  |          | .095    | 338  | 319  | 312   | 199   |
| 3.125  | 3     | 4.00  |          | .109    | 328  | 308  | 302   | 193   |
| 3.625  | 3 1/2 | 5.12  |          | .120    | 311  | 293  | 286   | 183   |
| 4.125  | 4     | 6.51  |          | .134    | 306  | 288  | 282   | 180   |
| 5.125  | 5     | 9.67  |          | .160    | 293  | 276  | 270   | 172   |
| 6.125  | 6     | 13.90 |          | .192    | 295  | 277  | 271   | 173   |

## TIPO L & ACR

| PRESIÓN DE TRABAJO INTERNA (Lb/Pulg <sup>2</sup> ) |       |       |          |         |      |      |       |       |
|--|-------|-------|----------|---------|------|------|-------|-------|
| O.D  | NOM   | LB/FT | FT/Atado | ESPEJOR | 65°C | 93°C | 149°C | 204°C |
| .375   | 1/4   | .126  | 500      | .030    | 775  | 729  | 714   | 456   |
| .500   | 3/8   | .198  | 500      | .035    | 662  | 623  | 610   | 389   |
| .625   | 1/2   | .285  | 500      | .040    | 613  | 577  | 565   | 361   |
| .750   | 5/8   | .362  | 200      | .042    | 537  | 505  | 495   | 316   |
| .875   | 3/4   | .455  | 200      | .045    | 495  | 466  | 456   | 291   |
| 1.125  | 1     | .655  | 100      | .050    | 420  | 395  | 387   | 247   |
| 1.375  | 1 1/4 | .884  | 100      | .055    | 373  | 351  | 344   | 219   |
| 1.625  | 1 1/2 | 1.14  | 100      | .060    | 347  | 327  | 320   | 204   |
| 2.125  | 2     | 1.75  |          | .070    | 309  | 291  | 285   | 182   |
| 2.625  | 2 1/2 | 2.48  |          | .080    | 285  | 269  | 263   | 168   |
| 3.125  | 3     | 3.33  |          | .090    | 270  | 254  | 248   | 159   |
| 3.625  | 3 1/2 | 4.29  |          | .100    | 258  | 243  | 238   | 152   |
| 4.125  | 4     | 5.38  |          | .110    | 249  | 235  | 230   | 147   |
| 5.125  | 5     | 7.61  |          | .125    | 229  | 215  | 211   | 135   |
| 6.125  | 6     | 10.20 |          | .140    | 213  | 201  | 196   | 125   |
| 8.125  | 8     | 19.30 |          | .200    | 230  | 216  | 212   | 135   |

## TIPO M

| PRESIÓN DE TRABAJO INTERNA (Lb/Pulg <sup>2</sup> ) |       |       |          |         |      |      |       |       |
|--|-------|-------|----------|---------|------|------|-------|-------|
| O.D  | NOM   | LB/FT | FT/Atado | ESPEJOR | 65°C | 93°C | 149°C | 204°C |
| .500   | 3/8   | .145  | 500      | .025    | 485  | 456  | 447   | 285   |
| .625   | 1/2   | .204  | 500      | .028    | 420  | 395  | 387   | 247   |
| .875   | 3/4   | .328  | 200      | .032    | 346  | 326  | 319   | 204   |
| 1.125  | 1     | .465  | 100      | .035    | 286  | 270  | 264   | 169   |
| 1.375  | 1 1/4 | .682  | 100      | .042    | 287  | 271  | 265   | 169   |
| 1.625  | 1 1/2 | .940  | 100      | .049    | 282  | 265  | 259   | 166   |
| 2.125  | 2     | 1.46  |          | .058    | 254  | 239  | 234   | 149   |
| 2.625  | 2 1/2 | 2.03  |          | .065    | 233  | 219  | 215   | 137   |
| 3.125  | 3     | 2.68  |          | .072    | 215  | 203  | 199   | 127   |
| 3.625  | 3 1/2 | 3.58  |          | .083    | 214  | 202  | 197   | 126   |
| 4.125  | 4     | 4.66  |          | .095    | 213  | 201  | 197   | 126   |
| 5.125  | 5     | 6.66  |          | .109    | 198  | 186  | 182   | 116   |
| 6.125  | 6     | 8.92  |          | .122    | 186  | 175  | 171   | 109   |
| 8.125  | 8     | 16.50 |          | .170    | 195  | 183  | 180   | 115   |



## ESPECIFICACIONES PARA TUBO DE COBRE

### TIPO K

| O.D   | NOM   | PRESIÓN DE TRABAJO INTERNA (Lb/Pulg <sup>2</sup> ) |          |         |      |      |       |       |
|-------|-------|--|----------|---------|------|------|-------|-------|
|       |       | LB/FT  | FT/Atado | ESPESOR | 65°C | 93°C | 149°C | 204°C |
| 1.375 | 1 1/4 | .650   | 100      | .040    | 280  | 264  | 258   | 165   |
| 1.625 | 1 1/2 | .809   | 100      | .042    | 249  | 235  | 230   | 147   |
| 2.125 | 2     | 1.07   |          | .042    | 185  | 174  | 170   | 109   |
| 3.125 | 3     | 1.69   |          | .045    | 135  | 127  | 125   | 80    |
| 4.125 | 4     | 2.87   |          | .058    | 127  | 120  | 117   | 75    |
| 5.125 | 5     | 4.43   |          | .072    | 129  | 121  | 119   | 76    |
| 6.125 | 6     | 6.10   |          | .083    | 126  | 119  | 116   | 74    |

### TIPO L & ACR

| MEDIDA            | PRESIÓN DE TRABAJO INTERNA (Lb/Pulg <sup>2</sup> ) | INFORMACION DE EMBARQUE |             |                     |             |                |          |                   |                |          |
|-------------------|--|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|----------|-------------------|----------------|----------|
|                   |  | 50 FT.-15.24 mts.       |             | 100 FT.- 30.48 mts. |             |                |          |                   |                |          |
| DIAMETRO EXTERIOR | ESPESOR  | 150°F/65°C              | 250°F/121°C | 350°F/176°C         | 400°F/204°C | DIAMETRO ROLLO | LB/ROLLO | ROLLOS POR MASTER | DIAMETRO ROLLO | Lb/ROLLO |
| 1/8               | .030   | 2613                    | 2459        | 2049                | 1537        | 10 3/4         | 1.74     | 10                | 17             | 3.48     |
| 3/16              | .030   | 1645                    | 1548        | 1290                | 968         | 11 3/4         | 2.88     | 10                | 18 5/8         | 5.76     |
| 1/4               | .030   | 1195                    | 1125        | 938                 | 703         | 13 1/2         | 4.02     | 10                | 18 5/8         | 8.04     |
| 5/16              | .032   | 1017                    | 957         | 798                 | 598         | 15 1/2         | 5.45     | 10                | 19 7/8         | 10.90    |
| 3/8               | .032   | 836                     | 787         | 656                 | 492         | 17             | 6.70     | 10                | 21 7/8         | 13.40    |
| 1/2               | .032   | 618                     | 581         | 485                 | 363         | 19 7/8         | 9.10     | 5                 | 25             | 18.20    |
| 5/8               | .035   | 525                     | 494         | 412                 | 309         | 21 1/4         | 12.55    | 5                 | 25 1/4         | 25.10    |
| 3/4               | .035   | 435                     | 409         | 341                 | 256         | 23 1/4         | 15.25    | 3                 | 29             | 30.50    |
| 7/8               | .045   | 495                     | 466         | 388                 | 291         | 27 1/4         | 22.75    | 3                 | 32 1/4         | 45.50    |
| 1 1/8             | .050   | 420                     | 395         | 330                 | 247         | 34 1/2         | 32.75    | -                 | 38 1/2         | 65.50    |
| 1 3/8             | .055   | 373                     | 351         | 293                 | 219         | 45             | 44.20    | -                 | 45             | 88.40    |
| 1 5/8             | .060   | 347                     | 327         | 272                 | 204         | 45             | 57.00    | -                 | 49             | 114.00   |

### TIPO M

Los valores de presión de trabajo permisible interno para el tubo de cobre en servicio, están basados en la fórmula del código de estandares para tuberías a presión ANSI B-31.

$$P = \frac{2 S e}{D_{max} - 0.8 e}$$

P= Presión admisible 5100 Libras x Pulgada  
 S= Tensión permisible 4800 Libras x Pulgada  
 e= Espesor de pared 4700 Libras x Pulgada  
 Dmax= Diámetro exterior 3000 Libras x Pulgada

Todos los rangos listados para tipo K, L, M, DWV y tubo para servicio de refrigeración en las tablas precedentes, están calculados para tubos de temple suave. Estos valores deberán ser usados cuando la soldadura fusión o soldadura capilaridad han sido utilizadas para unir componentes en un sistema. Mientras que los rasgos para tubo rígido son substancialmente mayores deberán ser usados únicamente para sistemas diseñados específicamente para uniones flare mecánicas por compresión, ya que la unión por cualquier proceso de calentamiento puede suavizar el tubo.

Al diseñar un sistema, es necesario considerar los rangos de las uniones, así como las de todos sus componentes.