

# TUBERÍA PP-R

Polipropileno copolímero Random (PP-R C Tipo 3)

Las tuberías y conexiones AQUAPLAS PP-R se producen utilizando Polipropileno copolímero Random (PP-R C Tipo 3).

El copolímero PP-R Tipo 3 es comúnmente utilizado para distribución de agua potable, agua caliente, sistemas de calefacción de pisos, radiadores y en todo tipo de sistemas de distribución de líquidos. (Favor de revisar los diferentes tipos de líquidos en la tabla de resistencia química.)

El copolímero PP-R Tipo 3 cuenta con diversas ventajas sobre otros plásticos; larga vida útil y resistencia al calor y presión, mayor flexibilidad, alto aislamiento térmico y acústico, higiene, etc.

Las tuberías y conexiones AQUAPLAS PP-R están avaladas por los estándares del Instituto Alemán de Normalización DIN 8077 y las normativas Mexicana NMX-E-226/2-CNCP-2007.



## BENEFICIOS

- Más liviano
- Más potable
- 0 Electrolisis
- Menor pérdida de energía
- Unión Molecular/ 0 fugas
- Más resistencia UV
- Menor corrosión
- Sismorresistente

## PROPIEDADES FÍSICAS

| Propiedades             | Valores | Unidades          | Métodos de prueba |
|-------------------------|---------|-------------------|-------------------|
| Densidad a 23°C         | 0,9     | g/cm <sup>3</sup> | ISO R 11 83       |
| Índice de Fluidez (MFI) |         |                   |                   |
| MFI A 190° C / 5 kg     | 0,7     | g/10min           | ASTM D 1238       |
| MFI A 230° C / 2,16 kg  | 0,2-0,4 | g/10min           | ISO R 1133        |
| MFI A 230° C / 5 kg     | 0,6-1,2 | g/10min           | DIN 53 735        |
| MFI A 230° C / 5 kg     | 0,23    | W/m.K             | DIN 52 612        |

## PROPIEDADES TÉRMICAS

| Propiedades  | Valores   | Unidades   | Métodos de prueba                   |
|--|-----------|------------|-------------------------------------|
| Punto de fusión  | 146       | ° C        | Microscopio de Polarización         |
| Respuesta subjetiva a calor  | 1,73      | Kj/kgK     | Calorímetro                         |
| Coefficiente de expansión lineal   | 0,15      | mm/m(°C)   | ASTM D 696                          |
| Temperatura de deflexión bajo carga<br>1,8N/mm <sup>2</sup> O 45 N/mm <sup>2</sup> | 44<br>72  | ° C<br>° C | ISO 75<br>DIN 53 461                |
| Temperatura de fragilidad  | -13       | ° C        | ASTM D 746                          |
| Punto de reblandecimiento Vicat<br>(1kg)<br>(5 kg)                                 | 130<br>60 | ° C        | AST D 1525<br>ISO 306<br>DIN 53 460 |

## PROPIEDADES MECÁNICAS

| Propiedades   | Valores     | Unidades          | Métodos de prueba                     |
|---|-------------|-------------------|---------------------------------------|
| Límite de elasticidad ( a 23° C)                    |             |                   |                                       |
| A 50 mm/min   | 25          | N/mm <sup>2</sup> |                                       |
| A 100 mm/min  | 27          | N/mm <sup>2</sup> |                                       |
| Alargamiento a rendimiento (a 23° C)                |             |                   |                                       |
| A 50 mm/min   | 12          | %                 |                                       |
| A 100 mm/min  | 13          | %                 | ISO R 527<br>DIN 53 455               |
| Resistencia a la rotura ( a 23° C)                  |             |                   |                                       |
| A 50 mm/min   | 34          | N/mm <sup>2</sup> |                                       |
| A 100 mm/min  | 33          | N/mm <sup>2</sup> |                                       |
| Alargamiento a la rotura (a 23° C)                  |             |                   |                                       |
| A 50 mm/min   | >500        | %                 |                                       |
| A 100 mm/min  | >500        | %                 |                                       |
| Módulo de flexión (a 23° C)                         | 670         | N/mm <sup>2</sup> | ASTM D 790                            |
| Prueba de torsión y módulo de rigidez<br>( a 23° C) | 180         | N/mm <sup>2</sup> | DIN 53 447                            |
| Dureza (Escala Shore D)                             |             |                   |                                       |
|   | 60          |                   | ASTM D 2240<br>ISO R 86<br>DIN 53 505 |
| Prueba de Péndulo de Charpy<br>(Con muesca) a 23° C | 15          | kJ/m <sup>2</sup> | DIN 53 453                            |
| a 0° C  | 5           | kJ/m <sup>2</sup> | ISO R 179                             |
| Prueba de Péndulo de Charpy<br>(Sin muesca) a 23° C | Sin ruptura | kJ/m <sup>2</sup> | DIN 53 453                            |
| a 0° C  |             | kJ/m <sup>2</sup> | ISO R 179                             |

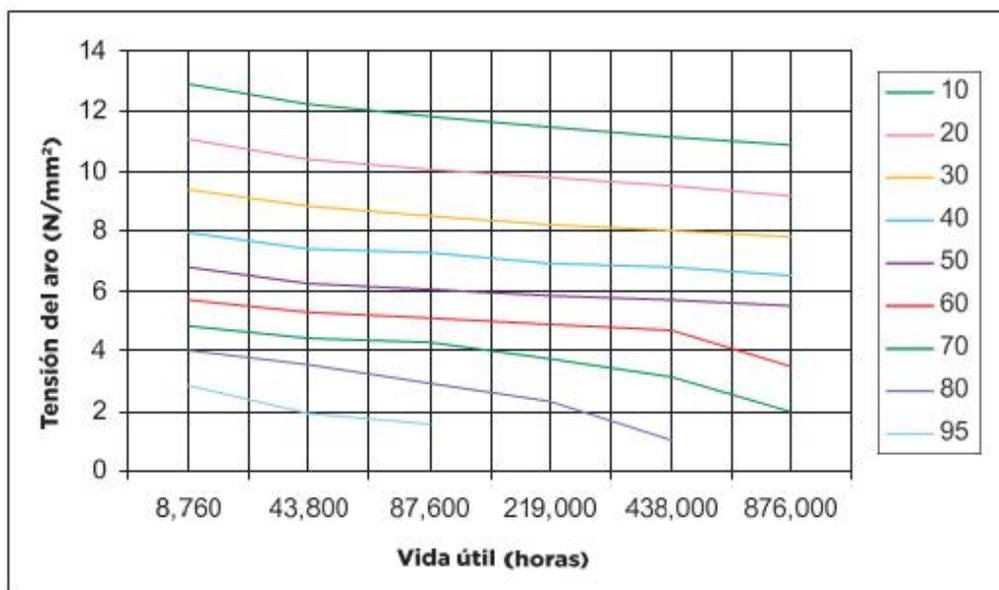
# DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DE TUBERÍA DE ACUERDO A LA DIN 8077

SDR 7.4 (PN 16)

| Ø Exterior mm | Tolerancia mm | Grosor mm | Tolerancia mm | Ø Interior mm | Peso promedio kg/mm | Pulgadas |
|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|---------------------|----------|
| 20            | +0.3/-0       | 2.8       | +0.6/-01      | 14.40         | 0.150               | 1/2"     |
| 25            | +0.3/-0       | 3.5       | +0.7/-01      | 18.00         | 0.230               | 3/4"     |
| 32            | +0.3/-0       | 4.4       | +0.8/-01      | 23.20         | 0.380               | 1"       |

## PROPIEDADES FÍSICAS

| Temperatura °C | Vida útil (años) | Estrés (Mpa) |
|----------------|------------------|--------------|
| 20             | 50               | 9.5          |
| 40             | 50               | 6.8          |
| 60             | 50               | 4.7          |
| 70             | 50               | 3.2          |
| 80             | 25               | 2.5          |
| 95             | 5                | 1.85         |



## AISLAMIENTO

Las tuberías y conexiones PP-R AQUAPLAS requieren de menos aislamiento que otras al compararlas bajo las mismas condiciones, gracias a su espesor. Sin embargo, cuentan con una capa de aislamiento para protegerlas de congelamiento, pérdida de calor y climas extremos. La luz solar, lluvia y nieve son factores importantes cuando la tubería se instala expuesta. Otra ventaja de su capa de aislamiento es la protección que le otorga contra rayos UV.

| Diámetro exterior del tubo | Espesor disponible de acuerdo a 2 HAVO = 0,035 W/mK | Espesor de aislamiento en tuberías AQUAPLAS PP-R = 0,035 W/mK |             |
|----------------------------|---|---|-------------|
|                            |   | = 0,035 W/mK  | = 0,04 W/mK |
| 20x3.4 mm                  | 20 mm   | 18.2 mm   | 22.7 mm     |
| 25x4.2 mm                  | 30 mm   | 27.5 mm   | 34.7 mm     |
| 32x5.4 mm                  | 30 mm   | 27.3 mm   | 34.5 mm     |

## EXPANSIÓN TÉRMICA EN LAS TUBERÍAS PP-R

Las tuberías PP-R de AQUAPLAS cuentan con un coeficiente de expansión 11 veces superior al de las tuberías de metal, característica a tomar en cuenta durante instalaciones.

Cálculo de expansión térmica:

$$DL = L * DT * \Delta$$

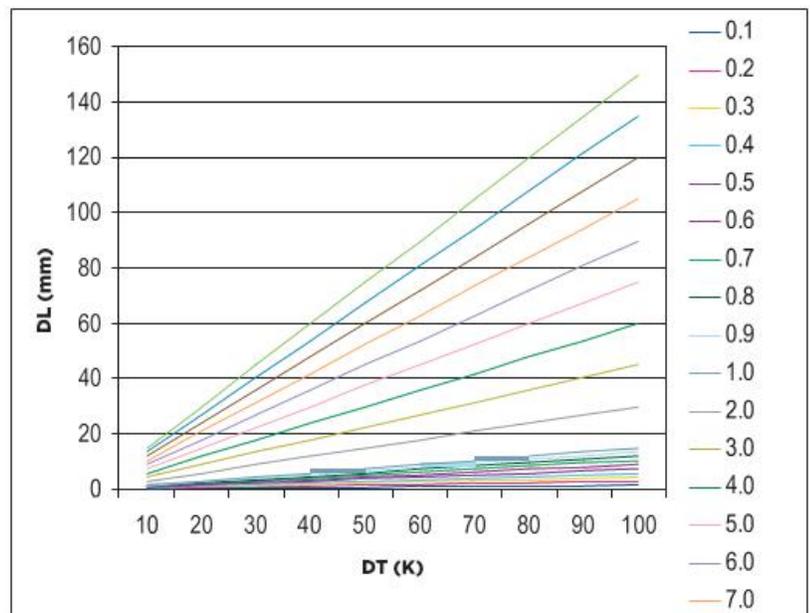
Donde

DT: Diferencia de temperatura en grados Kelvin (K) o Celsius (°C). DL: Expansión lineal en mm.

L: Longitud de tubería en m.

$\Delta$ : Coeficiente de expansión lineal.

El valor de  $\Delta$  es  $1,5 * 10^{-4}$  (K-1) en tuberías de PP-R.



## TÉCNICA DE TERMOFUSIÓN

La calidad de una instalación depende de la estabilidad, opresión y vida útil de sus conexiones. La termo-fusión permite que las piezas de polipropileno creen una unión completamente homogénea. Cuando las uniones termo fusionadas se enfrían, la tubería ya esta lista para su carga. El resultado es conexiones muy tan confiables y fuertes como la tubería misma. Es probable que el tubo se rompa bajo tensión antes que la unión realizada con termo fusión.

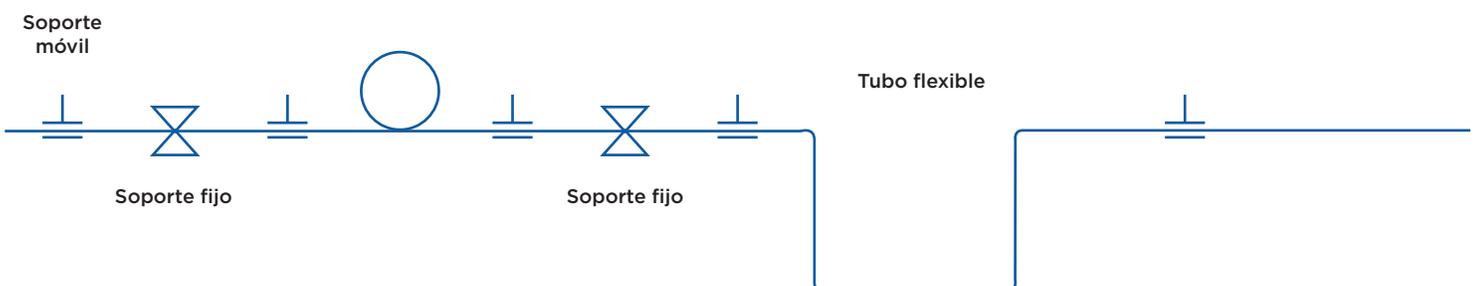
La fusión toma solo unos segundos. Después de cortar el tubo en forma perpendicular a su eje, las conexiones y tubería (ambas deben estar limpias, de lo contrario limpiar con un trapo o una solución de agua con alcohol) se calientan con la Termofusora AQUAPLAS (generalmente a 260°C +/- 10°C) y se unen sin necesidad de torcer o enroscar.

| Diámetro de tubo (mm) | Segundos para calentar | Segundos para unir | Tiempo para enfriar (minutos) |
|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 20                    | 7                      | 4                  | 2                             |
| 25                    | 7                      | 4                  | 3                             |
| 32                    | 8                      | 6                  | 4                             |

## INSTALACIÓN

La tubería PP-R AQUAPLAS puede instalarse sobre o bajo el suelo. La instalación es muy fácil y rápida. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos al instalar polipropileno:

Las tuberías deben descargar las extensiones radiales y axiales; pueden realizarse compensaciones utilizando puntos fijo, apoyándose en la manga de soporte (permitiendo que la tubería resbale).



Los accesorios para fijar deben contar con una superficie que permita una correcta operación sin causar daño a la tubería (rasgados, cortes, etc.)

Las tuberías deben instalarse de forma que puedan moverse libremente en su dirección axial. Los soportes para fijar no deben instalarse en los dobleces y los cambios de dirección deben hacerse en la misma tubería.

La flexibilidad de la instalación se obtiene por el segmento flexible libre cuya longitud mínima se calcula a través de la siguiente fórmula;

$L_s = C * \sqrt{d} * DL$  Donde

FP: Punto fijo

PS: Manga de soporte

Ls: Longitud en mm del segmento flexible libre L: Longitud del tubo

DL: Expansión/Contracción en mm

C: Constante dependiente del material del tubo

## TABLA DE EXPANSIÓN LINEAL

| Longitud del tubo<br>L (m) | Diferencia en temperatura DT (°C) |       |       |       |       |       |        |        |
|----------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                            | 10                                | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70     | 80     |
| 1                          | 1.50                              | 3.00  | 4.50  | 6.00  | 7.50  | 9.00  | 10.50  | 12.00  |
| 2                          | 3.00                              | 6.00  | 9.00  | 12.00 | 15.00 | 18.00 | 21.00  | 24.00  |
| 3                          | 4.50                              | 9.00  | 13.50 | 18.00 | 22.50 | 27.00 | 31.50  | 36.00  |
| 4                          | 6.00                              | 12.00 | 18.00 | 24.00 | 30.00 | 36.00 | 42.00  | 48.00  |
| 5                          | 7.00                              | 15.00 | 22.50 | 30.00 | 37.50 | 45.00 | 52.50  | 60.00  |
| 6                          | 9.00                              | 18.00 | 27.00 | 36.00 | 45.00 | 54.00 | 63.00  | 72.00  |
| 7                          | 10.50                             | 21.00 | 31.50 | 42.00 | 52.50 | 63.00 | 73.50  | 84.00  |
| 8                          | 12.00                             | 24.00 | 36.00 | 48.00 | 60.00 | 72.00 | 84.00  | 96.00  |
| 9                          | 13.50                             | 27.00 | 40.50 | 54.00 | 67.50 | 81.00 | 94.50  | 108.00 |
| 10                         | 15.00                             | 30.00 | 45.00 | 60.00 | 70.00 | 90.00 | 105.00 | 120.00 |

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Características                        |  | Valores               | Unidades  |   |
|--|--|-----------------------|---|---|
| Densidad                               | +23°C                                  | 0,909                 | g/cm <sup>3</sup>   | ISO 1183                                  |
| Índice de fusión                       | MFR 190/5<br>MFR 230/2,16<br>MFR 230/5 |                       | g/10 min<br>g/10 min<br>g/10 min                            | ISO 1133<br>ISO 1133<br>ISO 1133          |
| Índice de flujo volumétrico            | MVR 230/2,16                           | 0,4                   | cm <sup>3</sup> /10 min                                     | ISO 1133                                  |
| Resistencia a la rotura                | (50 mm/min)                            | 25                    | MPa   | ISO 527/1+2                               |
| Deformación a la rotura                | (50 mm/min)                            | 10                    | %   | ISO 527/1+2                               |
| Dureza Shore D                         | (Valor de 3 seg)                       | 65                    |   | DIN 53505                                 |
| Prueba de Péndulo de Charpy            | +23°C<br>0°C<br>-30°C                  | 43                    | kJ/m <sup>2</sup><br>kJ/m <sup>2</sup><br>kJ/m <sup>2</sup> | ISO 179/1eA<br>ISO 179/1eA<br>ISO 179/1eA |
| Prueba de Fuerza Molida de Charpy      | +23°C<br>0°C<br>-30°C                  | 52<br>7<br>2,5        | kJ/m <sup>2</sup><br>kJ/m <sup>2</sup><br>kJ/m <sup>2</sup> | ISO 179/1eA<br>ISO 179/1eA<br>ISO 179/1eA |
| Intervalo de fusión                    |  | 150-160               | °C  | DSC                                       |
| Coefficiente de expansión termo lineal |  | 1,5* 10 <sup>-4</sup> | 1/K   | DIN 53752                                 |
| Conductividad térmica                  |  | 0,24                  | W/mK  | DIN 52612                                 |
| Fuerza de superficie                   |  | > 1014                | Ohm   | DIN VDE 0303,T3                           |

## VIDA DE SERVICIO

| Temperatura (°C) | Vida de Servicio (Años) | Barra de Presión Operativa |
|------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>20</b>        | 1                       | 30.0                       |
|                  | 5                       | 28.1                       |
|                  | 10                      | 27.3                       |
|                  | 25                      | 28.5                       |
|                  | 50                      | 25.7                       |
| <b>30</b>        | 1                       | 25.5                       |
|                  | 5                       | 23.9                       |
|                  | 10                      | 23.2                       |
|                  | 25                      | 22.3                       |
|                  | 50                      | 21.8                       |
| <b>40</b>        | 1                       | 21.5                       |
|                  | 5                       | 20.2                       |
|                  | 10                      | 19.6                       |
|                  | 25                      | 18.8                       |
|                  | 50                      | 18.3                       |
| <b>50</b>        | 1                       | 18.3                       |
|                  | 5                       | 17.0                       |
|                  | 10                      | 16.5                       |
|                  | 25                      | 15.9                       |
|                  | 50                      | 15.4                       |
| <b>60</b>        | 1                       | 15.4                       |
|                  | 5                       | 14.3                       |
|                  | 10                      | 13.8                       |
|                  | 25                      | 13.3                       |
|                  | 50                      | 12.7                       |
| <b>65</b>        | 1                       | 14.6                       |
|                  | 5                       | 13.6                       |
|                  | 10                      | 13.1                       |
|                  | 25                      | 12.6                       |
|                  | 50                      | 11.1                       |
| <b>70</b>        | 1                       | 13.0                       |
|                  | 5                       | 11.9                       |
|                  | 10                      | 11.7                       |
|                  | 25                      | 10.1                       |
|                  | 30                      | 8.8                        |
|                  | 50                      | 8.5                        |

## TABLA DE EXPANSIÓN LINEAL

Coeficiente de tubo PP-R:

0,150 mm/mK

Cálculo de coeficiente de expansión lineal en tubo PP-R:

$\Delta l = LO \times \text{Coeficiente} \times \Delta t$

$\Delta l$  = Elongación (mm)

LO = Primera longitud del tubo (m)

$\Delta t$  = Diferencia en Temperatura (°C)

Diferencia en temperatura DT (°C)

| 10°C | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7    | 15   | 23   | 30   | 38   | 45   | 53   | 60   |
| 15   | 30   | 45   | 60   | 75   | 90   | 105  | 120  |
| 23   | 45   | 68   | 90   | 113  | 135  | 158  | 180  |
| 30   | 60   | 90   | 120  | 150  | 180  | 210  | 240  |

Expansión Lineal (mm)

Espacio para abrazaderas de acuerdo a diámetros

| Diferencias temperatura en (ΔT) | ø 20 mm | ø 25 mm | ø 32 mm |
|---------------------------------|---------|---------|---------|
| 0                               | 70      | 85      | 105     |
| 20                              | 50      | 60      | 75      |
| 30                              | 50      | 60      | 75      |
| 40                              | 50      | 60      | 70      |
| 50                              | 50      | 60      | 70      |
| 60                              | 50      | 55      | 65      |
| 70                              | 50      | 50      | 60      |

Expansión Lineal (mm)

## RESISTENCIA QUÍMICA

El polipropileno es un polímero con una resistencia química muy alta. Las siguientes tablas muestran la resistencia química del PP-R AQUAPLAS de acuerdo con los estándares alemanes DIN 8078. La resistencia química varía de acuerdo a factores como composición, condición de calidad, tiempo de exposición, concentración y temperatura. Las tablas presentadas a continuación muestran la resistencia química en diferentes temperaturas y concentraciones.

### Simbología:

|   |                         |
|---|-------------------------|
| S | Solución saturada       |
| f | Resistente              |
| p | Parcialmente resistente |
| n | No resiste              |

| Producto                   | Concentración | Temperatura |      |      |       |
|----------------------------|---------------|-------------|------|------|-------|
|                            |               | %           | 20°C | 60°C | 100°C |
| Ácido Acumulador           |               |             | f    | f    |       |
| Ácido Acético Glacial      | 100           |             | f    | p    | n     |
| Ácido Acético              | 50            |             | f    | f    |       |
| Ácido Acético              | 10            |             | f    | f    |       |
| Anhídrido Acético          | 100           |             | f    |      |       |
| Acetona                    | 100           |             | f    | p    | n     |
| Acrilonitrilo              | 100           |             | p    |      |       |
| Alumbre                    | Todas         |             | f    | f    |       |
| Amoníaco                   | Alta          |             | f    | f    |       |
| Amoníaco                   | 10            |             | f    | f    |       |
| Amoníaco                   | 100           |             | f    | f    |       |
| Acetato de Amonio          | Todas         |             | f    | f    | f     |
| Carbonato de Amonio        | Todas         |             | f    | f    |       |
| Cloruro de Amonio          | Todas         |             | f    | f    | f     |
| Nitrato de Amonio          | Todas         |             | f    | f    | f     |
| Metafosfato de Amonio      | S             |             | p    | p    | p     |
| Fosfato de Amonio          | Todas         |             | f    | f    | f     |
| Sulfato de Amonio          | S             |             | p    | p    | p     |
| Bicarbonato de Amonio      | S             |             | p    | p    |       |
| Aceite Animal para Cocinar |               |             | f    | p    |       |
| Anticongelante Automotriz  |               |             | f    | f    |       |
| Agua Regia                 |               |             | f    | n    |       |
| Cloruro de Bario           | Todas         |             | f    | f    | f     |
| Cerveza                    |               |             | f    |      |       |

| Producto                     | Concentración |      | Temperatura |       |  |
|------------------------------|---------------|------|-------------|-------|--|
|                              | %             | 20°C | 60°C        | 100°C |  |
| Benzaldehído                 |               | f    | f           |       |  |
| Benzaldehído                 | S             | f    | f           | f     |  |
| Benceno                      |               | p    | n           |       |  |
| Ácido Benzoico               | S             | f    | f           | p     |  |
| Cloruro de Benzoilo          | 100           | n    |             |       |  |
| Fragancia de Almendra Amarga |               | f    |             |       |  |
| Blanqueador                  | 12.50%        | p    | p           |       |  |
| Bórax                        |               |      |             |       |  |
| Ácido Bórico                 | 100           | f    | f           |       |  |
| Ácido Bórico                 | S             | f    | f           |       |  |
| Brandy                       |               | f    |             |       |  |
| Bromo 100                    | 100           | n    |             |       |  |
| Bromo                        | Alto          | n    | n           |       |  |
| Bromo                        | Bajo          | n    | n           |       |  |
| Agua de Bromo                |               | n    | n           |       |  |
| Butano                       | 100           | f    |             |       |  |
| Butano (P)                   | 100           | f    | f           |       |  |
| Mantequilla                  |               | f    | f           |       |  |
| Alcohol Butílico             | 100           | f    | f           |       |  |
| Nitrato de Calcio            | S             | f    | f           |       |  |
| Alcanfor                     |               | f    |             |       |  |
| Tetracloruro de Carvona      | 100           | p    | n           |       |  |
| Cloro                        | 100           | n    |             |       |  |
| Cloro (seco)                 | 100           | n    | n           | n     |  |
| Cloro (húmedo)               | 10            | p    | n           | n     |  |
| Clorosulfónico               | 100           | n    | n           |       |  |
| Cloroformo                   | 1000          | p    | n           |       |  |
| Ácido Crómico                | S             | f    | n           |       |  |
| Cromo (3) sales              |               |      |             |       |  |
| Cromo (6) sales              |               |      |             |       |  |
| Ácido Cítrico                | S             | f    | f           | f     |  |
| Cacao                        |               | f    | f           | p     |  |
| Aceite de hígado de bacalao  |               | f    |             |       |  |
| Cresol                       | 100           | f    | p           |       |  |
| Cresol S                     | S             | f    | p           |       |  |
| Aceite de Cresol             |               | f    |             |       |  |
| Ciclohexano                  | 100           | f    |             |       |  |
| Cicloexanol                  | 100           | f    | p           |       |  |
| Cicloexanona                 | 100           | f    | n           |       |  |

| Producto                        | Concentración |      | Temperatura |       |  |
|---------------------------------|---------------|------|-------------|-------|--|
|                                 | %             | 20°C | 60°C        | 100°C |  |
| Decahidronaftaleno              | 100           | p    | n           | n     |  |
| Dioxano                         | 100           | f    | p           | n     |  |
| Agua Destilada                  | 100           | f    | f           | n     |  |
| Aceite de motor                 |               | f    | p           |       |  |
| Alcohol Etílico                 | 100           | f    |             |       |  |
| Alcohol Etílico                 | 96            | f    | f           |       |  |
| Alcohol Etílico                 | 50            | f    | f           |       |  |
| Éteres                          | 100           | f    | p           |       |  |
| Alcohol Etílico Desnaturalizado | 10            | f    | f           |       |  |
| Cloruro de Etilo                | 100           | n    |             |       |  |
| Cloruros de Etileno             | 100           | p    | p           |       |  |
| Tetracloruros de Etileno        | 100           | p    | n           |       |  |
| Tetra cloro de Etileno          | 100           | p    | n           |       |  |
| Formaldehído                    | 40            | f    | f           |       |  |
| Formaldehído                    | 30            | f    | f           |       |  |
| Formaldehído                    | 10            | f    | f           |       |  |
| Ácido Fórmico                   | 98            | f    | p           |       |  |
| Ácido Fórmico                   | 90            | f    |             |       |  |
| Ácido Fórmico                   | 50            | f    | f           |       |  |
| Ácido Fórmico                   | 10            | f    | f           | f     |  |
| Jugo de Fruta                   |               | f    | f           |       |  |
| Ácido Sulfúrico Fumante         |               | n    | n           | n     |  |
| Soluciones Galvánicas           |               | f    | f           |       |  |
| Glicerol                        | 100           | f    | f           |       |  |
| Glicerol                        | Alta          | f    | f           |       |  |
| Glicerol                        | Baja          | f    | f           | f     |  |
| Glicol                          | 100           | f    | f           |       |  |
| Glicol                          | Alta          | f    | f           |       |  |
| Glicol                          | Baja          | f    | f           | f     |  |
| Heptano                         | 100           | f    | p           |       |  |
| Hexano                          | 100           | f    | p           |       |  |
| Miel                            |               | f    | f           |       |  |
| Ácido Bromhídrico               | 10            | f    | f           |       |  |
| Ácido Fluorhídrico              | 40            | f    | f           |       |  |
| Peróxido de Hidrógeno           | 30            | f    | p           |       |  |
| Ácido Bromhídrico               | Alta          | f    | f           |       |  |
| Peróxido de Hidrógeno           | 10            | f    | f           |       |  |
| Peróxido de Hidrógeno           | 3             | f    | f           | f     |  |

| Producto             | Concentración |      | Temperatura |       |  |
|----------------------|---------------|------|-------------|-------|--|
|                      | %             | 20°C | 60°C        | 100°C |  |
| Isooctano            | 100           | f    | p           |       |  |
| Ácido Láctico        | 90            | f    | f           |       |  |
| Ácido Láctico        | 50            | f    | f           |       |  |
| Ácido Láctico        | 10            | f    | f           | f     |  |
| Agua Lacual          | 100           | f    | f           | f     |  |
| Caliza               |               | f    | f           | f     |  |
| Aceite de Linaza     |               | f    | f           |       |  |
| Mercurio             |               | f    | f           |       |  |
| Sales Mercuriales    | 100           |      |             |       |  |
| Alcohol Metílico     | 50            | f    | f           |       |  |
| Alcohol Metílico     | 100           | f    | f           |       |  |
| Cloruro de Metilo    | 100           | p    |             |       |  |
| Metiletilcetona      | 100           | f    | p           |       |  |
| Leche                |               | f    | f           | p     |  |
| Agua Mineral         |               | f    | f           | f     |  |
| Nafta                |               | f    | p           |       |  |
| Naftaleno            | 100           | f    |             |       |  |
| Nitrobenceno         | 100           | p    | p           |       |  |
| Gasolina normal      |               | p    | n           |       |  |
| Aceite               |               | n    | n           |       |  |
| Ácido Oleico         | 100           | f    |             |       |  |
| Aceite de Oliva      |               | f    | f           |       |  |
| Ácido Nítrico        | 50            | p    | n           |       |  |
| Ácido Nítrico        | 25            | f    | f           |       |  |
| Ácido Nítrico        | 10            | f    | f           |       |  |
| Ácido Oxálico        | S             | f    | f           | f     |  |
| Ozono                | <0,5 ppm      | p    | p           |       |  |
| Parafina             | 100           | f    | f           | n     |  |
| Petróleo             | 100           | f    | p           |       |  |
| Fenilamina           |               | f    | p           |       |  |
| Fenilmetilcetona     | 100           | p    | p           |       |  |
| Ácido Fosfórico      | S             | f    | p           |       |  |
| Ácido Fosfórico      | 50            | f    | f           |       |  |
| Ácido Fosfórico      | 10            | f    | f           | f     |  |
| Carbonato de Potasio | S             | f    | f           |       |  |
| Clorato de Potasio   | S             | f    | f           |       |  |
| Cloruro de Potasio X | S             | f    | f           | f     |  |
| Bicromato de Potasio | S             | f    | f           | f     |  |

| Producto             | Concentración |      | Temperatura |       |
|----------------------|---------------|------|-------------|-------|
|                      | %             | 20°C | 60°C        | 100°C |
| Hidróxido de Potasio | 50            | f    | f           |       |
| Hidróxido de Potasio | 25            | f    | f           |       |
| Hidróxido de Potasio | 10            | f    | f           |       |
| Hipoclorito Potásico | 5             | f    |             |       |
| Yoduro de Potasio    | S             | f    | f           |       |
| Nitrato de Potasio   | S             | f    | f           |       |
| Agua de Mar          |               | f    | f           | f     |
| Shampoo              |               | f    | f           |       |
| Aceite de Silicón    |               | f    | p           |       |
| Solución de Jabón    | S             | f    | f           |       |
| Solución de Jabón    | 10            | f    | f           | f     |
| Bicarbonato de Sodio | S             | f    | f           | f     |
| Sulfato de Potasio   | S             | f    | f           | f     |
| Propano (R)          | 100           | f    | f           | f     |
| Propano              | 100           | f    | f           | f     |
| Piridina             | 100           | f    | p           |       |
| Carbonato de Sodio   | S             | f    | f           |       |
| Carbonato de Sodio   | 10            | f    | f           | f     |
| Clorato de Sodio     | 5             | f    |             |       |
| Clorito de Sodio     | 25            | f    | f           |       |
| Cloruro de Sodio     | S             | f    | f           | f     |
| Bisulfito de Sodio   | S             | f    | f           | f     |
| Hidróxido de Sodio   | 100           | f    | f           |       |
| Hidróxido de Sodio   | 50            | f    | f           |       |
| Hidróxido de Sodio   | 25            | f    | f           |       |
| Hidróxido de Sodio   | 10            | f    | f           |       |
| Nitrato de Sodio     | S             | f    | f           |       |
| Nitrato de Sodio (P) | S             | f    |             |       |
| Perborato de Sodio   | S             | f    | f           | f     |
| Fosfato de Sodio     | S             | f    | f           | f     |
| Sulfato de Sodio     | S             | f    | f           | f     |
| Sulfito de Sodio     | S             | f    | f           |       |
| Café Soluble         |               | f    | f           | f     |
| Aceite de Soya       |               | f    | p           |       |
| Ácido Sulfocrómico   |               | n    | n           |       |
| Azufre               | 100           | f    | f           | f     |
| Ácido Sulfúrico      | 96            | f    | p           |       |
| Ácido Sulfúrico      | 50            | f    | f           |       |
| Ácido Sulfúrico      | 25            | f    | f           |       |

| Producto                       | Concentración | Temperatura |      |       |
|--------------------------------|---------------|-------------|------|-------|
|                                | %             | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Ácido Sulfúrico 10             | 10            | f           | f    | f     |
| Anhídrido Sulfuroso            | Baja          | f           | f    |       |
| Adelgazador de pintura         |               | f           |      |       |
| Cloruro Estannoso              | S             | f           | f    |       |
| Almidón                        | Todas         | f           | f    |       |
| Acido Esteárico                | 100           | f           |      |       |
| Ácido Succínico                | S             | f           | f    |       |
| Súper Gasolina                 |               | p           | n    |       |
| Detergente Sintético           |               | f           | f    | f     |
| Alquitrán                      |               | f           | p    |       |
| Ácido Tartárico                | S             | f           | f    |       |
| Ácido Tartárico                | 10            | p           | p    |       |
| Tetrahidrofurano               | 100           | p           | n    |       |
| Tetrahidronaftaleno            | 100           | p           | n    |       |
| Teanina                        |               | f           | f    | p     |
| Tiofeno                        | 100           | p           | n    |       |
| Tolueno                        | 100           | p           | n    |       |
| Jugo de Tomate                 |               | f           | f    |       |
| Pasta de Dientes               |               | f           | f    |       |
| Tricloroetileno                | 100           | p           | p    |       |
| Trementina                     |               | n           | n    | n     |
| Aceite de Trementina           |               | p           | n    |       |
| Aceite de Motor de dos Tiempos |               | p           | p    |       |
| Aceite de Máquina de Escribir  |               | f           | p    |       |
| Urea                           | S             | f           | f    |       |
| Vaselina                       |               | f           | p    |       |
| Aceite Vegetal para Cocinar    |               | f           | p    |       |
| Agua                           | 100           | f           | f    | f     |
| Crema Batida                   |               | f           |      |       |
| Whisky                         | 40            | f           |      |       |
| Xileno                         | 100           | p           | n    |       |