

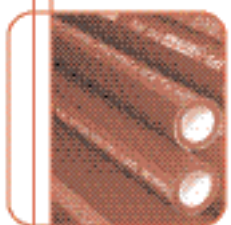
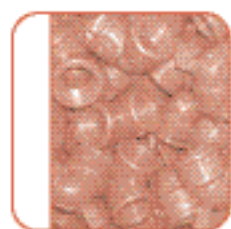


## DOSSIER TÉCNICO IPS ROSCA

### Sumario

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>2. Normas, aprobaciones y ensayos del laboratorio</b>                               | <b>9</b>  |
| 2.1 Calidad, procesos normalizados                                                     | 10        |
| 2.2 Tecnología, diseño y dimensionamiento                                              | 11        |
| 2.3 Ensayos, aprobaciones nacionales e internacionales                                 | 11        |
| 2.4 Distinciones                                                                       | 13        |
| <b>3. Sistema IPS Rosca</b>                                                            | <b>15</b> |
| 3.1 Características                                                                    | 16        |
| 3.2 Ventajas del sistema                                                               | 17        |
| 3.3 Vida útil del Sistema IPS Rosca                                                    | 17        |
| 3.4 Características físicas de la materia prima                                        | 18        |
| 3.5 Resistencia química - Tablas                                                       | 19        |
| 3.6 Definiciones para el diseño normativo                                              | 31        |
| 3.7 Tabla de presiones y temperaturas a través del tiempo                              | 32        |
| <b>4. Productos del Sistema IPS Rosca</b>                                              | <b>35</b> |
| 4.1 Tubos                                                                              | 36        |
| 4.2 Conexiones                                                                         | 38        |
| 4.3 Accesorios/Herramientas                                                            | 38        |
| <b>5. Instalación</b>                                                                  | <b>41</b> |
| 5.1 Proceso IPS Rosca                                                                  | 42        |
| 5.2 Tuberías embutidas                                                                 | 44        |
| 5.3 Tuberías a la vista                                                                | 44        |
| <b>6. Cálculo</b>                                                                      | <b>45</b> |
| 6.1 Dilatación de tuberías                                                             | 46        |
| 6.2 Cálculo de pérdida de carga de tuberías IPS Rosca                                  | 47        |
| 6.3 Pérdida de carga y verificación de diámetro<br>para tuberías del Sistema IPS Rosca | 47        |
| <b>7. Recomendaciones IPS</b>                                                          | <b>51</b> |
| <b>8. Componentes del Sistema IPS Rosca</b>                                            | <b>53</b> |

## Introducción



## **1. IPS, Tuberías de Calidad para el mundo.**

*Con esta edición, IPS refleja el constante interés por generar servicios exclusivos para sus clientes comerciales, profesionales y usuarios.*

*En las próximas páginas, encontrará una completa herramienta de trabajo y consulta. Estos contenidos han sido actualizados y revisados con respecto a la versión anterior para que Ud., como profesional de la construcción, cuente en su trabajo diario con el respaldo de una empresa con más de medio siglo de experiencia en instalaciones termoplásticas.*

*IPS, una empresa argentina que sabe lo que hace.*



## ***Normas, aprobaciones y ensayos de laboratorio***

---



## 2. Normas, aprobaciones y ensayos de laboratorio

### 2.1 Calidad, procesos normalizados, mejora continua.

El sistema de Gestión de Calidad de IPS ha sido certificado bajo la norma ISO 9001: 2000 por el ente IRAM-IQNet incluyendo las etapas de diseño, fabricación, ventas y asistencia técnica de todos los productos de la empresa destinados a la conducción de fluidos.

De esta manera, se certifica que IPS posee una estructura organizativa que, basada en el concepto de la prevención, actúa sobre cada una de las etapas mencionadas con el objetivo primordial de satisfacer las necesidades de sus clientes.

El alcance de la certificación significa que IPS es auditada periódicamente y que su sistema de Gestión de Calidad es eficiente. Con esto se constata que:

- Atiende sugerencias de clientes para elevar su standard de productos y servicios.
- Se controla a sí misma mediante auditorías internas para mejorar los procesos desde su origen.
- Posee un método formal para el seguimiento de acciones de mejora continua (acciones correctivas y preventivas).
- Fija objetivos de mejoramiento de calidad y establece medidas concretas para alcanzarlos.
- Capacita a su personal para mantenerlo actualizado.
- Selecciona proveedores que demuestren una adecuada capacidad y desempeño acorde a las especificaciones correspondientes.



## 2.2 Tecnología, diseño y dimensionamiento

Los productos IPS Rosca (Tubos y Conexiones) son fabricados bajo las siguientes normas de dimensionamiento y ensayos internacionales:

| Normas Técnicas      | IRAM     | DIN    | ISO    | BSPT       |
|----------------------|----------|--------|--------|------------|
| Conexiones IPS Rosca | 13.478-1 | 2999   | 7/1 RC | withworth  |
|                      | 13.478-2 | 16.962 |        | Gas Cónica |
|                      | 5.063    |        |        |            |
| Tuberías Roscadas    | 13.473   | 8077   | 161-2  |            |
|                      | 13.479   | 8078   |        |            |

**ISO** International Organization for Standarization

**DIN** Deutsches Institut fur Normung, Alemania

**IRAM** Instituto Argentino de Racionalización de Materiales

**ASTM** American Society for Testing and Materials

**BSPT** British Standard Pipe Taper

■ IPS - Socio IRAM N° 2862

IPS participa activamente en el IRAM. Como hecho destacado dentro de esta participación, ha propulsado la aprobación de diversas normas de fabricación de productos para la conducción de fluidos en la República Argentina. Para estas normas, siempre se han tomado en cuenta los lineamientos de las normas DIN de Alemania.

## 2.3 Ensayos, aprobaciones nacionales e internacionales

■ Aprobaciones para conducción de líquidos para consumo humano

### Aptitud Bromatológica

Los insumos y materias primas utilizados para la fabricación de los sistemas de conducción IPS son bromatológicamente aptos para el contacto con agua potable y alimentos, respondiendo a las especificaciones establecidas por:

- **Directiva Europea** UE/90/128
- **BGA** Bundesgesundheitsamt - **Alemania**
- **FDA** Food and Drugs Administration CFR 177.1520 - **USA**
- **Código Alimentario Nacional**, Resolución Nro. 1543 - **Argentina**

■ **Aprobaciones nacionales para el Sistema IPS Rosca**

---

**I.R.A.M. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales**

Descripción: Autorización para el uso del Sello IRAM

Norma IRAM N° 13.478

Resultado: Aprobado

Fecha 01/99

Productos:

IPS-Rosca - Codo ½", ¾" y 1"

Te ½", ¾" y 1"

Cupla ½", ¾" y 1".

**Aprobaciones OSN**

O.S.N. Obras Sanitarias de la Nación

Descripción: Ensayos de aprobación, expediente 11.835-88-1

Resultado: Aprobado

Fecha: 30/11/88

Producto: Cañerías Roscadas

Obras Sanitarias de la Nación

Descripción: Ensayos de Aprobación, expediente 7229-91-7

Resultado: Aprobado

Fecha: 16/12/91

Producto: Conexiones IPS-Rosca

■ **Ensayos y aprobaciones extranjeras**

---

**Sudáfrica: JASWIC Programa de Aceptación de Componentes para Conducción de Agua**

Descripción: Aprobación de la Línea para instalaciones de agua

Resultado: Aprobado

Fecha: 14/04/98

Producto: Conexiones IPS- Rosca

**Sudáfrica: SABS –South Africa Bureau of Standards**

Resultado: Aprobado

**Bolivia: Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado de Tarija**

Descripción: Validación para trabajos de plomería.

Resultado: Válido

Fecha: 17/04/98

Producto: Sistema IPS Rosca y tuberías roscadas

**México: INFONAVIT Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores**

Descripción: Validación para uso en agua fría y caliente

Resultado: Validado

Fecha: 24/04/98

Producto: Conexiones IPS Rosca

**Brasil: La falcao Bauer Centro tecnológico de Control de Calidad, San Pablo**

Descripción: Control dimensional, ensayo de estanqueidad y presión interna,

Según normas NBR 5685

Informe N° EI/ 50.090/96

Resultado: Satisfactorio

Fecha: 02/07/96

Producto: Conexiones IPS Rosca

**Panamá: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial**

Resultado: Satisfactorio

Fecha: 28/03/04

Certificado de Conformidad N° 087

Producto: IPS Rosca - Tubos y conexiones

**Federación Rusa: Gosstandart Rusia**

Resultado: Aprobado Fecha: 10/03

Producto: Sistema IPS Rosca

**Cuba: Laboratorio de ensayos de tropicalización  
Centro de Certificación de productos Tropicalizados**

Descripción: Informe de Homologación

Según Normas DIN 50017:82 y ASTM D 4529:99

Resultado: Aprobado

Fecha: 25/08/03

Productos: Conexiones IPS Rosca

## 2.4 Distinciones



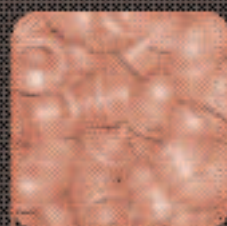
- INTERNATIONAL GOLD STAR FOR QUALITY '99 otorgada por BID-Business Initiative Directors, 24 TH Convention.
- Aguas Argentinas distinguió a IPS como socia del "Club Amigos del Agua" año 2002.

### Distinciones especiales en "Exposanitarios"

Imagen de Empresa en los años 1998 y 1999, en los rubros:

- Tubos plásticos unión roscada.
- Sistema de conducción de agua por interfusión.
- Polietileno para riego.

## *Sistema IPS Rosca*



### 3. Sistema IPS Rosca

#### 3.1 Características

Los tubos y accesorios roscados IPS son fabricados con polipropileno homopolímero de alto peso molecular (PP-H). Este material fue especialmente elegido por la gran resistencia que brinda a los productos sometidos a altas presiones y temperaturas. Además de su alto módulo de elasticidad le confiere a las roscas la necesaria rigidez como para no deformarse ante solicitaciones mecánicas.

■ **Esta materia prima presenta las siguientes características:**

- **Resistencia química**

El polipropileno homopolímero es un PP-H de alto peso molecular, por lo tanto es más resistente a los agentes químicos que otros productos (como sustancias ácidas o básicas, cal, cemento o yeso) con las que puede entrar en contacto.

Ver tabla 3.5, de resistencias químicas a diferentes productos de acuerdo a estándares internacionales.

- **Resistente a corrientes parásitas**

- **Excelente aislante eléctrico**

- **Aislación acústica.**

La elasticidad del polipropileno homopolímero (PP-H) hace posible absorber y prácticamente eliminar todas las vibraciones que normalmente suelen tener lugar en las tuberías metálicas. Por lo tanto se obtiene una mayor aislación acústica sin costo adicional.

- **Baja conductividad térmica.** La baja conductividad térmica del polipropileno homopolímero (PP-H) (0.21W/mK) o (0.18Kcal/mC) reduce la disipación de calor del fluido que circula en su interior. Además, desaparece la condensación que normalmente ocurre en la superficie exterior de tuberías metálicas bajo específicas condiciones.

- **Baja pérdida de carga**

La superficie interna del PP-H es más lisa que la obtenida con otros productos y presenta pocas irregularidades (rugosidad 0.0070 mm) lo que contribuye a lograr una escasa pérdida de carga. Asimismo, estas características hacen más difícil el depósito de sales en su interior evitando que se reduzca la sección de paso.

- **Atoxicidad**

La materia prima utilizada en la fabricación del sistema IPS Rosca es completamente atóxica y cumple con las correspondientes regulaciones nacionales e internacionales.

- **Facilidad de trabajo**

El sistema IPS Rosca brinda un completo e integral sistema para la conducción de fluidos. Incluye llaves de paso, herramientas para roscar, tubos de sobrepaso, sellador para roscas, miniválvulas, bridas con juntas y gran variedad de conexiones. Siguiendo nuestras recomendaciones para una correcta instalación, se puede estar seguro de reducir completamente la posibilidad del error humano en la instalación.

### 3.2 Ventajas del Sistema

*El Sistema IPS Rosca es diseñado para transportar agua fría y caliente para los siguientes usos:*

- *Sistemas sanitarios*
- *Sistemas de aire acondicionado y calefacción*
- *Sistemas de aire comprimido*
- *Transportes de efluentes*
- *Aplicaciones industriales*

*Este sistema incluye todos los componentes necesarios como para realizar una instalación completa. El sistema IPS Rosca puso fin al problema de la corrosión dadas las características de la materia prima empleada para su fabricación.*

*Tiene un amplio rango de aplicación, merced a su alta resistencia a elevadas temperaturas y presiones de trabajo admisibles. Su alta resistencia química lo hace apto para todo tipo de aplicaciones industriales. Ver tabla 3.5.*

*Es reciclable sin producir polución ambiental, es decir es ecológicamente sano. No es atacado ni por corrientes galvánicas ni por corrientes parásitas. No transmite olor ni sabor al fluido circulante.*

*IPS garantiza su Sistema IPS Rosca por 50 años de vida útil en uso constante. Eso es posible porque IPS está seguro de las materias primas utilizadas y porque agrega durante el proceso productivo aditivos especiales que evitan el envejecimiento en los termoplásticos.*

### 3.3 Vida útil del sistema IPS Rosca

*Este respaldo está dado por:*

- *La calidad de sus materias primas (control con trazabilidad de c/corte)*
- *La calidad de sus matrices*
- *El plantel de sus máquinas*
- *Su tecnología de punta*
- *El personal altamente capacitado*
- *Los constantes controles de calidad*

*Además, las materias primas son aditivadas con:*

- *Estabilizador atóxico que preserva al producto de un prematuro envejecimiento debido a las altas temperaturas de trabajo.*
- *ANTI UV, compuesto que prolonga la vida útil de tuberías expuestas a los rayos solares.*

*Estos aditivos permiten un uso racional y se potencia la concentración de los mismos por el sistema de fabricación por coextrusión de los tubos.*

### 3.4 Características Físicas de la materia prima

■ Tabla de Propiedades del HOMOPOLÍMERO o Tipo 1 de alto peso molecular

| Características Generales                                | Método de Ensayo  | Unidad              | Valor   |
|----------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------|
| Densidad a 23 °                                          | ISO 1183          | g/cm <sup>3</sup>   | 0.902   |
| Indice de Fluencia MFR 230°C/2, 16 Kg                    | ISO 1183          | g/10 min            | ≤ 0,5   |
| <b>Propiedades Mecánicas</b>                             |                   |                     |         |
| Módulo de elasticidad:                                   | ISO 527           | MPa                 | 1200    |
| Tensión hasta el límite convencional de elasticidad      | ISO 527           | MPa                 | 33      |
| Alargamiento hasta el límite convencional de elasticidad | ISO 527           | MPa                 | 10      |
| Dureza por penetración de la Bola                        | ISO 2039/ 1       | N / mm <sup>2</sup> | 70      |
| Resistencia al impacto                                   | 23°C ISO 179/ 1eU | KJ/m <sup>2</sup>   | N/R     |
|                                                          | 0°C ISO 179/1eU   | KJ/m <sup>2</sup>   | 200     |
|                                                          | -23°C ISO 179/1eU | KJ/m <sup>2</sup>   | 2       |
| <b>Propiedades Térmicas</b>                              |                   |                     |         |
| Temperatura de reblandecimiento                          |                   |                     |         |
| Vicat 9,8 N                                              | DIN ISO 306       | ° C                 | 150     |
| Coeficiente de dilatación lineal 20° y 90°               | DIN 35 752        | K-1                 | 1,1.104 |
| Conductividad Térmica a 20 °C                            | DIN 52612         | W / mK              | 0,21    |

■ Tabla de las propiedades de la espuma termoplástica aislante

| Características                 | Método de Ensayo | Unidad              | Valor       |
|---------------------------------|------------------|---------------------|-------------|
| Estructura de la celda          |                  |                     | cerrada     |
| Densidad                        | ASTM 1622        | g / cm <sup>3</sup> | 250         |
| Conductividad Térmica           | DIN 52612        | W / mK              | 0,054       |
| Permeabilidad al Agua           | Dir.EUAtc        |                     | Impermeable |
| Absorción de agua               | IRAM 1582        | V / V               | 1,2%        |
| Permeabilidad al vapor de agua  | ASTM E-96        | gr/m <sup>2</sup> h | 0,33        |
| Aislamiento a ruidos de impacto | IRAM 4063        | dBA                 | 19          |

■ Tabla de propiedades del Tubo 4x4 PLUS

| Característica               | Según Valores | Unidad | Valor  |
|------------------------------|---------------|--------|--------|
| Conductividad Térmica a 20°C | DIN 56612     | W/mK   | 0,0684 |

### 3.5 Resistencia química - Tablas

La siguiente tabla ha sido suministrada por Hoechst Alemania y se realizó teniendo en cuenta las normas DIN ISO 175. Esta información se basa en los conocimientos y experiencias del fabricante de materia prima.

Esto, sin embargo, no implica obligación ni responsabilidad legal alguna de IPS S.A.I.C. y F., ni de parte del fabricante de materia prima. Nos reservamos el derecho de efectuar cambios de acuerdo con el proceso tecnológico o desarrollos futuros. Los usuarios de nuestros productos no quedan liberados de su responsabilidad de realizar una cuidadosa inspección y prueba de los productos recibidos para su utilización.

La mención de nombres comerciales no implica recomendación alguna por parte de IPS S.A.I.C. y F. Es recomendación de IPS, aplicar las normas de precaución convenientes respecto al uso de productos agresivos.

Asimismo informamos que el Polipropileno posee una elevada resistencia a los fluidos agresivos y por lo tanto es especialmente indicado para su aplicación en casos específicos. Los valores de esta tabla son para aplicar sobre el PP y no para los insertos metálicos, para estos casos se deberá consultar sobre el particular; ante cualquier duda o consulta recomendamos comunicarse con nuestro departamento técnico.

#### Símbolos utilizados en esta tabla:

**Clasificación:** \* : respectivo punto de ebullición      V : posible decoloración  
**Resistencia:** + : alta      / : Limitada      - : No resiste

| Material                                  | Concentración     | Temp. de PE |      | Temp. de PP |       |       |
|-------------------------------------------|-------------------|-------------|------|-------------|-------|-------|
|                                           |                   | 20°C        | 60°C | 20°C        | 60°C  | 100°C |
| 2 - butendiol - 1,4                       | técnicamente puro | +           |      | +           | +     |       |
| 2 - butendiol - 1,4                       | técnicamente puro | +           |      | +           |       |       |
| 2 - metilbutano - 2                       | técnicamente puro | +           | /    |             |       |       |
| Ablandador                                |                   | +           | /    | +           | /     |       |
| Aceite alcanforado                        |                   | -           |      | -           |       |       |
| Aceite animal                             |                   | +           | +    | +           | +     |       |
| Aceite aromático                          |                   | /           | -    | /           | /bis- |       |
| Aceite carbólico (Fenol)                  |                   | +           | +V   | +           | +V    |       |
| Aceite combustible                        |                   | +           | /    | +           | /     |       |
| Aceite de animal                          |                   | +           | /    | +           | /     |       |
| Aceite de brea                            |                   | +V          | / V  | +V          |       |       |
| Aceite de coco                            |                   | +           |      | +           |       |       |
| Aceite de hígado de bacalao sin purificar |                   | +           | /    | +           |       |       |
| Aceite de linanza                         | técnicamente puro | +           | +    | +           | +     | +     |
| Aceite de malta                           |                   | +           | /    | +           | /     |       |
| Aceite de maní                            | técnicamente puro | +           |      | +           | +     |       |
| Aceite de nuez                            |                   | +           | /    | +           | +     |       |
| Aceite de oliva                           |                   | +           | +    | +           | +     | +     |
| Aceite de palmera                         |                   | +           |      | +           |       |       |
| Aceite de parafina                        |                   | +           | +    | +           | /     | -     |
| Aceite de piñas                           |                   | +           |      | +           | +     |       |
| Aceite de resina                          | indistinta        | +           | +    | +           | +     |       |
| Aceite de semillas de algodón             | técnicamente puro | +           | +    | +           | +     |       |
| Aceite de siliconas                       | técnicamente puro | +           | +    | +           | +     | +     |
| Aceite de soja                            |                   | +           | +    | +           | /     |       |
| Aceite de transformadores                 | técnicamente puro | +           | /    | +           | /     |       |
| Aceite de vaselina                        | técnicamente puro | +bis/       | /    | +           | /     | -     |
| Aceite etérico                            |                   | /           | -    | /           | -     |       |

| Material                                   | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |       |       |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|-------|-------|
|                                            |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C  | 100°C |
| Aceite lubricante                          | técnicamente puro | +           | +bis/ | +           |       |       |
| Aceite mineral                             | sin aditivo       | +           | +     | +           | /     | -     |
| Aceite para husos                          |                   | +bis/       | /     | +           | -     |       |
| Aceite para máquinas                       |                   | +           | /     | +           | /     | -     |
| Aceite para motores de combustión          |                   | +           | +bis/ | +           | /     |       |
| Aceite para motores de dos tiempos         |                   | +           | /     | +           |       |       |
| Aceite vegetal y animal                    |                   | +           | +bis/ | +           | +bis/ |       |
| Acetaldehído                               | técnicamente puro | +           | /     | /           |       |       |
| Acetaldehído + Ácido acético               | 90/10             | +           |       |             |       |       |
| Acetaldehído acuoso                        | indistinta        | +           | /     | +           | +     |       |
| Acetamida                                  |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Acetato alílico                            |                   | +           | +bis/ | +           | +     |       |
| Acetato de amonio acuoso                   | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Acetato de butilo                          | técnicamente puro | +           | /     | /           | -     |       |
| Acetato de etilo                           | técnicamente puro | +           | /     | +           | /     |       |
| Acetato de feniletilo                      |                   | +           | +     | +           |       |       |
| Acetato de metilo                          | técnicamente puro | +           |       | +           | +     |       |
| Acetato de plomo acuoso                    | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Acetato de sodio acuoso                    | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Acetato de vinilo                          |                   | +           | +     | +           | /     |       |
| Acetato metoxibutílico                     |                   | +           | /     | +           |       |       |
| Acetilo                                    |                   | +           |       |             |       |       |
| Acetofenona                                |                   | +           |       | +           | /     |       |
| Acetona                                    | técnicamente puro | +           | +*    | +           | +*    |       |
| Ácido acetacético                          |                   | +           |       |             |       |       |
| Ácido acético                              | 100%              | +           | / V   | +           | / V   | -     |
| Ácido acético (100% Ácido acetico glacial) | técnicamente puro | +           | / V   | +           | / V   | -     |
| Ácido acético acuoso                       | 70%               | +           | +     | +           | +     | +     |
| Ácido adipico acuoso                       |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido antraquinonsulfónico acuoso (Susp.)  |                   | +           | +     | +           |       |       |
| Ácido arsénico acuoso                      | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido ascórbico                            |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido benzoico acuoso                      | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Ácido benzolsulfónico                      |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido bórico acuoso                        | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Ácido bromhídrico acuoso                   | 50%               | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido bromhídrico gaseiforme               | técnicamente puro | +           | +     |             |       |       |
| Ácido brómico                              | alta              | -           |       | /           |       |       |
| Ácido butírico acuoso                      | indistinta        | +           | /     | +           |       |       |
| Ácido carbólico                            |                   | +           | +V    | +           | +V    |       |
| Ácido carbónico acuoso                     |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido carbónico seco                       |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido cítrico acuoso                       | saturada          | +           | +     | +           | +     | +     |
| Ácido clorhídrico acuoso                   |                   | +           | +     | +V          | +V    | / V   |
| Ácido clórico acuoso                       | 1%                | +           | +     | +           | /     | -     |
| Ácido clórico acuoso                       | 10%               | +           | +     | +           | /     | -     |
| Ácido clórico acuoso                       | 20%               |             |       | +           | -     |       |
| Ácido cloroacético acuoso                  | < = 85%           | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido cloroso                              |                   | +bis/       | /     | +bis/       | /     |       |
| Ácido clorosulfónico                       | técnicamente puro | -           |       | -           |       |       |
| Ácido crómico acuoso                       | 50%               | /           | -V    | / V         | -V    |       |
| Ácido crómico sulfúrico                    |                   | -           |       | -           |       |       |
| Ácido de málico                            | 50%               | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido de polyester                         |                   | /           | -     | /           |       |       |
| Ácido dicloroacético                       | 50%               | +           | +     | +           |       |       |
| Ácido dicloroacético                       | técnicamente puro | +           | / V   | +           |       |       |
| Ácido diclorometil estérico                |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido diglicólico acuoso                   | 30%               | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido esteárico                            |                   | +           | /     | +           | /     |       |
| Ácido fluorbórico acuoso                   |                   | +           | /     |             |       |       |
| Ácido fluorhídrico acuoso                  | 40% - 85%         | +           | /     | +           |       |       |
| Ácido fluorosilícico                       | indistinta        | +           | +     |             |       |       |
| Ácido fórmico acuoso                       | 85%               | +           | +     | +           | /     |       |
| Ácido fórmico acuoso                       | 10%               | +           | +     | +           | +     |       |
| Ácido fosfórico acuoso                     | 50%               | +           | +     | +           | +     | +     |
| Ácido fosfórico acuoso                     | 80% - 95%         | +           | / V   | +           | +V    | +V    |

| Material                                    | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|---------------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                             |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Ácido ftálico                               | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido glicólico acuoso                      | hasta 70%         | +           | +     | +           |      |       |
| Ácido graso                                 |                   | +           | +bis/ | +           | +    |       |
| Ácido hexafluorosilícico acuoso             | 40%               | +           | +     |             |      |       |
| Ácido hidrofluosilícico acuoso              | indistinta        | +           | +     |             |      |       |
| Ácido hipocloroso                           |                   | +           | /     | +bis/       | /    |       |
| Ácido isobutírico                           | técnicamente puro | +           | /     |             |      |       |
| Ácido láctico acuoso                        | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Ácido maleico acuoso                        | hasta 100%        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido metacrílico                           |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido metil bórico                          |                   | +           | /bis- |             |      |       |
| Ácido metilbenzoico                         | saturada          | /           |       |             |      |       |
| Ácido metilsulfúrico                        | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido monocloroacético acuoso               | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido monocloroacético acuoso               |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido nicotínico                            | < = 10%           | +           |       | +           |      |       |
| Ácido nítrico fumante                       |                   | +           | +     | +           | -    |       |
| Ácido oleico                                |                   | +           | /     | +           | /    | -     |
| Ácido oxálico acuoso                        | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Ácido palmítico                             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido para acumuladores (batería)           |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido perclórico acuoso                     | 20%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido perclórico acuoso                     | 50%               | +           | /     |             |      |       |
| Ácido perclórico acuoso                     | 70%               | +           | -     |             |      |       |
| Ácido picrico acuoso                        | 1%                | +           |       | +           |      |       |
| Ácido poliacrílico                          |                   | +           | +     |             |      |       |
| Ácido propiónico                            | 100%              | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido prúsico                               |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido salicílico                            | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido silícico acuoso                       | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido succínico acuoso                      | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido sulfúrico acuoso                      | hasta 50%         | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido sulfúrico acuoso                      | 70%               | +           | +     | +           | /    |       |
| Ácido sulfúrico acuoso                      | 80%               | +           | +     | +           | /    |       |
| Ácido sulfúrico acuoso                      | 98%               | /           | -     | /           | -    |       |
| Ácido sulfúrico dodecil - benceno (Tolueno) |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Ácido sulfuroso                             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido tánico acuoso                         | 10%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido tartárico acuoso                      | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido tetractilendiamina                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido tioglicólico                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido toluico                               | saturada          | /           |       |             |      |       |
| Ácido tricloroacético                       | técnicamente puro | +           | /bis- | +           |      |       |
| Ácido tricloroacético acuoso                | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Ácido úrico                                 |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Ácido, aromático                            | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Acrilato butílico                           |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Acronitrilo                                 |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Acronal - Dispersión                        | uso corriente     | +           | /     |             |      |       |
| Activina (Cloramina acuoso 1%)              |                   |             |       |             |      |       |
| Agua de bromo                               | saturado          | +           |       | /           |      |       |
| Agua de cal                                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Agua de cloro                               | saturado          | +           | /     | /           | -    |       |
| Agua de letrinas                            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Agua de mar                                 |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Agua destilada                              |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Agua mineral                                |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Agua potable, contiene cloro                |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Agua regia                                  | 100%              | -           |       | -           | -    |       |
| Aguardiente                                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Aguarrás                                    | técnicamente puro | +bis/       | /     | -           |      |       |
| Aire                                        | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    | +     |
| Alcanfor                                    |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Alcohol                                     |                   | +           |       | +           | +    | +*    |
| Alcohol alílico (2 - Propenol - 1)          | 96%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Alcohol bencílico                           |                   | +           | +     | +           | +    |       |

| Material                              | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                       |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Alcohol butílico                      |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Alcohol cetílico                      |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Alcohol de cera                       |                   | /           | /     | /           | -    |       |
| Alcohol de grasa de coco              |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Alcohol desmineralizado               | 96% (Vol.)        | +           |       | +           |      |       |
| Alcohol etílico                       | 96%               | +           | +     | +           | +    | +     |
| Alcohol etílico + Ácido acético       | uso industrial    | +           | +     | +           | +    |       |
| Alcohol furfurílico                   |                   | +           | +V    | +           | / V  |       |
| Alcohol graso                         |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Alcohol isoamílico                    | técnicamente puro | +           | /     |             |      |       |
| Alcohol isobutílico                   |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Alcohol metílico                      |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Alcohol propargílico                  | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Almidón acuoso                        | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Alumbre                               | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Alumbre de cromo                      | saturado          | +           | +     | +           | +    |       |
| Amidas ácidas grasas                  |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Amilo acetato                         | técnicamente puro | +           | +     | /           | -    |       |
| Amilo alcohol                         | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    | +     |
| Aminoácido                            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Amoniaco acuoso                       | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Amoniaco, gaseiforme                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Amoniaco, líquido                     |                   | +           |       | +           |      |       |
| Amonio hidrosulfuro acuoso            | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Amonio hierro sulfato                 | saturado          | +           | +     | +           | +    |       |
| Anhídrico arsénico                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Anhídrido acético                     | técnicamente puro | +           | /     | /           | -    |       |
| Anilina                               | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Anisol                                |                   | /           | /bis- | /           | /    |       |
| Anticongelante (Kfz)                  | uso corriente     | +           | +     | +           | +    | +     |
| Antiespuma                            |                   | +           | +bis/ | +           |      |       |
| Asfalto                               |                   | +           | / V   | +           | / V  |       |
| Aspirina                              |                   | +           |       | +           |      |       |
| Azufre                                |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Baño fijador                          | uso corriente     | +           |       | +           | +    |       |
| Baño galvánico para electrólisis      |                   | +bis/       | /     |             |      |       |
| Barniz                                | alta              | +           | +bis/ |             |      |       |
| Barro anódico de cromo                |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Bebidas alcohólicas                   |                   | +           |       | +           |      |       |
| Benceno                               | técnicamente puro | /           | -     | /           | -    |       |
| Benzaldehído acuoso                   | indistinta        | +           | +bis/ | +           |      |       |
| Benzaldehído en alcohol iso propílico | 1%                | +           | +     |             |      |       |
| Benzilftalato de butilo               |                   | +           | +     |             |      |       |
| Benzina normal DIN 51635              |                   | +           | /     | /           | -    |       |
| Benzoato de sodio acuoso              | 36%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Benzoato de sodio acuoso              | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Betun                                 |                   | +           | / V   | +           | / V  |       |
| Bicarbonato de potasio acuoso         | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Bicarbonato de sodio acuoso           | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Bicromato de potasio acuoso           | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Bióxido de carbono                    | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    |       |
| Bisulfato de potasio acuoso           | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Bisulfato de sodio acuoso             | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Bisulfato sódico acuoso               | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Bisulfito de lejía                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Bisulfito de potasio acuoso           | saturada          | +           | +     |             |      |       |
| Bisulfito de sodio acuoso             | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Blanqueadores ópticos                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Borato de potasio acuoso              | 1%                | +           | +     | +           | +    |       |
| Borato de sodio                       |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Bórax acuoso                          | saturado          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Bromato de potasio acuoso             | hasta 10%         | +           | +     | +           | +    | +     |
| Bromo cloro metano                    |                   | -           |       | -           |      |       |
| Bromo líquido                         | 100% -            |             |       | -           |      |       |
| Bromometano gaseiforme                | técnicamente puro | -           |       |             | -    |       |
| Bromuro de litio                      | +                 | +           |       | +           | +    |       |

| Material                               | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |       |       |
|----------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|-------|-------|
|                                        |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C  | 100°C |
| Bromuro de metilo gaseiforme           | técnicamente puro | -           |       | -           |       |       |
| Bromuro de potasio acuoso              | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Bromuro de sodio                       |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Butadieno                              | técnicamente puro | /           | -     | /           | -     |       |
| Butano gaseiforme                      |                   | +           |       | +           | +     |       |
| Butanodiol acuoso                      | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Butanol                                | indistinta        | +           | +     | +           |       |       |
| Butanón                                |                   | +           | /bis- | +           | /     |       |
| Butanotriol                            | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Buten - Glicol fluido                  | técnicamente puro | +           | +     | +           |       |       |
| Butil - Glicol                         | técnicamente puro | +           |       | +           |       |       |
| Butileno líquido                       | técnicamente puro |             |       | /           |       |       |
| Butilfenol                             | técnicamente puro | +           | +     | +           |       |       |
| Butilfenona                            | técnicamente puro | -           |       | -           |       |       |
| Butoxilo                               |                   | +           | /     | +           |       |       |
| Caña de azúcar acuoso                  | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbazol                               |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbolíneo                             | uso corriente     | +           |       | +           |       |       |
| Carbonato de amonio acuoso             | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Carbonato de amonio hidrogenado acuoso | saturado          | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbonato de calcio                    |                   | +           | +     | +           | +     | +     |
| Carbonato de calcio ( Cal)             |                   | +           | +     | +           | +     | +     |
| Carbonato de cinc                      |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbonato de magnesio                  |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbonato de potasio acuoso            | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Carbonato de sodio acuoso              | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Carburo de calcio                      |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Cera                                   |                   | +           | +bis/ | +           | +bis/ |       |
| Cera de abejas                         |                   |             | /bis- | +           | /bis- |       |
| Cerveza                                |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Chucrut (col fermentada)               |                   | +           | +     | +           | +     | +     |
| Cianuro de cobre (I) acuoso            | saturada          | +           |       | +           | +     |       |
| Cianuro de potasio acuoso              | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Cianuro de sodio                       |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Cianuro potásico acuoso                | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Ciclano                                | uso corriente     | +           | +     | +           | +     |       |
| Ciclohexano                            |                   | +           | +     | +           |       |       |
| Ciclohexanol                           |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Ciclohexanona                          |                   | +           | /     | +           | /     |       |
| Cliclahexanona                         |                   | +           | /     | +           | /     |       |
| Clohídrico de etileno                  | técnicamente puro | +           | +     | +           | +     |       |
| Clophen A 50 y A 60                    |                   | +           | /bis- | +           | /     | -     |
| Cloral (Tricloroacetaldehído)          | técnicamente puro | +           | +     | +           | +     |       |
| Clorato de calcio acuoso               | saturado          | +           | +     | +           | +     |       |
| Clorato de potasio acuoso              | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Clorato de sodio acuoso                | saturada          | +           | +     | +           | +     |       |
| Clorhidrato de anilina acuoso          | indistinta        | +           | +     | +           | +     |       |
| Clorhídrico gaseoso, húmedo y seco     |                   | +           | +     | +           | +V    |       |
| Clorito de sodio acuoso                | 50%               | +           |       | +           | /     |       |
| Cloro benceno                          |                   | /           | -     | /           | -     |       |
| Cloro etileno                          | técnicamente puro | /           |       | -           |       |       |
| Cloro etílico                          | técnicamente puro | +           | +V    | +           | +V    |       |
| Cloro, gas húmedo                      |                   | /           | -     | -           |       |       |
| Cloro, gas seco                        |                   | /           | -     | -           |       |       |
| Cloro, líquido                         |                   | -           |       | -           |       |       |
| Cloro, solución acuosa                 | saturado          | +           | /     | /           | -     |       |
| Cloroamina acuoso                      | saturado          | +           |       | +           |       |       |
| Cloroformo                             | técnicamente puro | /bis-       | -     | /           | -     |       |
| Clorometano gaseiforme                 | técnicamente puro | /           |       | -           |       |       |
| Cloropirina                            |                   | +bis/       | -     |             |       |       |
| Cloruro alílico                        |                   | /           | -     |             |       |       |
| Cloruro de aluminio acuoso             | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Cloruro de aluminio consistente        |                   | +           | +     | +           | +     |       |
| Cloruro de amilo                       | 100%              | /           | -     |             |       |       |
| Cloruro de amonio acuoso               | indistinta        | +           | +     | +           | +     | +     |
| Cloruro de antimonio anhidro           |                   | +           | +     | +           | +     |       |

| Material                          | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                   |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Cloruro de azufre                 | técnicamente puro | -           |       | -           |      |       |
| Cloruro de bencilo                |                   | /           | -     | /           | -    |       |
| Cloruro de benzolio               |                   | /           | /     | /           |      |       |
| Cloruro de cal clorada            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de calcio acuoso          | saturado          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cloruro de cinc                   |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cloruro de cinc acuoso            | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de cobre acuoso           | saturada          | +           | +     | +           |      |       |
| Cloruro de estaño (II) acuoso     | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de estaño (IV) acuoso     | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de etilo                  | técnicamente puro | /*          |       | -           |      |       |
| Cloruro de hierro (II) acuoso     | saturado          | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de hierro (III) acuoso    | saturado          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cloruro de magnesio acuoso        | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de mercurio               |                   | +           | +     |             |      |       |
| Cloruro de metileno               |                   | /           | /*    | /           | -*   |       |
| Cloruro de metilo, gaseiforme     | técnicamente puro | /           |       | -           |      |       |
| Cloruro de níquel                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de potasio acuoso         | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cloruro de sodio acuoso           | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cloruro de tionilo                |                   | -           |       | -           |      |       |
| Cloruro férrico acuoso            | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Cloruro de sulfuro                |                   | -           |       | -           |      |       |
| Cognac                            |                   | +           |       | +           |      |       |
| Cola concentrada                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Colonia de Javelle                |                   | +bis/       | -     | +bis/       | /    |       |
| Colonia de Labarraque             |                   | +bis/       |       | +bis/       | /    |       |
| Colorante                         |                   | +V          | +V    |             |      |       |
| Combustible Diesel (Gasol)        |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Corrosivo metálico                |                   | +           |       |             |      |       |
| Creosata                          |                   | +           | +V    | +           | +V   |       |
| Creosato de octilo                | técnicamente puro | /           | -     | /           | -    |       |
| Creosola                          | 100%              | +           | /V    | +           | /V   |       |
| Creosola acuoso                   | diluido           | +           | +V    | +           | +V   |       |
| Cromato de potasio acuoso         | 40%               | +           | +     | +           | +    | +     |
| Cromato de sodio                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Crotonaldehído                    | técnicamente puro | +           | /     | +           |      |       |
| Dekalin                           | técnicamente puro | +           | /     | /           | /    |       |
| Desestabilizante                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Detergente                        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Detergente                        | usual             | +           | +     | +           | +    |       |
| Detergente, sintético             | alta              | +           | +     | +           | +    |       |
| Dextrina                          | 18%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Dextrina acuoso                   | 18%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Dextrosa                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Diamino de etileno                | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    |       |
| Diaminoetano                      | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    |       |
| Dibromoetano                      |                   | /           | -     | /           |      |       |
| Dibutilftalato                    | técnicamente puro | +           | /     | +           | /    |       |
| Dicloro propano                   |                   | /           | -     |             |      |       |
| Dicloro propeno                   |                   | /           | -     |             |      |       |
| Diclorobenceno                    |                   | /           | -     | /           |      |       |
| Diclorodifenil - tricloro - etano |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Dicloroetano                      |                   | /           | /     | +           |      |       |
| Dicloroetileno                    | técnicamente puro | -           |       | -           |      |       |
| Dicloruro de etileno              |                   | /           | -     | /           |      |       |
| Dicloruro de propileno            |                   | -           |       | -           |      |       |
| Dicromato - Ácido sulfúrico       | alta              | -           |       | -           |      |       |
| Dicromato de potasio acuoso       | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Dicromato de sodio                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Dietanolamina                     | técnicamente puro | +           |       | +           |      |       |
| Dietilen glicol                   |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Dietilo de cetona                 |                   | +           | /     |             |      |       |
| Difenilamina                      |                   | +           | /     |             |      |       |
| Dihexil ftalato                   | técnicamente puro |             |       | +           | /    |       |
| Disobutilcetona                   | técnicamente puro | +           | /bis- | +           | -    |       |

| Material                                 | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|------------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                          |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Disodocilftalato                         | técnicamente puro | +           | /     | +           | /    |       |
| Dimetilamina                             |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Dimetilformamida                         | técnicamente puro | +           | +bis/ | +           | +    |       |
| Dioxano                                  |                   | +           | +     | +           | /    | -     |
| Dióxido de azufre acuoso                 | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Dióxido de azufre gaseiforme             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Dodecilbenzoatosulfato de sodio          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Emulsión (fotográfica)                   |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Emulsión acrílica                        | uso corriente     | +           |       | +           | +    |       |
| Emulsionantes                            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ephetin acuoso                           | 10%               | +           | +     | +           | +    | +     |
| Epiclorhidrina                           |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Esencia de amoníaco                      | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Esencia de anís                          |                   | /           | -     |             |      |       |
| Esencia de menta                         |                   | +           |       | +           |      |       |
| Esencia de pino                          |                   | +           |       | +           | +    |       |
| Esperma de ballena                       |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Estearato de cinc                        |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Ester butílico del Ácido glicólico       |                   | +           | +     |             |      |       |
| Ester del Ácido adipico                  |                   | +           | /     |             |      |       |
| Ester del Ácido clorocarbónico           |                   | +           | /     |             |      |       |
| Ester del ácido ftalático                |                   | +           | +bis/ | +           | +    |       |
| Ester del butil acético                  |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Ester dibutílico del ácido ftalático     | técnicamente puro | +           | /     | +           | /    |       |
| Ester etílico de Ácido monocloroacético  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ester metílico de Ácido monocloroacético |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ester, alifático                         | técnicamente puro | +           | +bis/ |             |      |       |
| Estirol                                  |                   | /           | -     | /           | -    |       |
| Etano                                    |                   | +           | +     |             |      |       |
| Etanol                                   | 96%               | +           | +     | +           | +    | +     |
| Etanolamina                              | técnicamente puro | +           |       | +           |      |       |
| Eter                                     |                   | +bis/       | /*    | /           |      |       |
| Eter de petróleo                         |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Eter di - isopropílico                   |                   | +bis/       | -     |             |      |       |
| Eter dibutílico                          |                   | +bis/       | -     | /           | -    |       |
| Eter dietílico                           |                   | +bis/       | /*    | /           |      |       |
| Eter etílico                             | técnicamente puro | +bis/       | /*    | /           |      |       |
| Eter sulfúrico                           |                   | +bis/       | /*    | /           |      |       |
| Etilbenceno                              | técnicamente puro | /           |       | /           | -    |       |
| Etilenglicol                             |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Etilenglicolmonobutyleter                | técnicamente puro | +           |       | +           |      |       |
| Etileno                                  |                   | +           | +     |             |      |       |
| Etilenodibromuro                         |                   | /           | -     |             |      |       |
| Euro B                                   |                   | /           | /     |             |      |       |
| Euro G                                   |                   | +           | +     |             |      |       |
| Extracto curtiente, vegetal              | uso corriente     | +           |       | +           | /    |       |
| Extracto de café                         |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fenilhidracina                           | técnicamente puro | /           | /bis- | /           |      |       |
| Fenilhidracinahidrocloruro               |                   | +           | -     | +           |      |       |
| Fenol                                    |                   | +           | +V    | +           | +V   |       |
| Fermentación de malta                    | uso corriente     | +           | +     | +           | +    |       |
| Ferricianuro de potasio acuoso           | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Ferricianuro de sodio                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ferrocianuro de potasio acuoso           | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Fluorosilicato de magnesio               |                   | +           | +     |             |      |       |
| Fluoruro de aluminio                     | alta              | +           | +     |             |      |       |
| Fluoruro de amonio acuoso                | saturado          | +           | +     | +           | +    |       |
| Fluoruro de cobre acuoso                 | saturada          | +           | +     | +           |      |       |
| Fluoruro de potasio acuoso               | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Fluoruro de sodio                        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fluoruro, gaseiforme                     |                   | -           |       | -           |      |       |
| Formaldehído                             | hasta 40%         | +           | +     | +           | +    |       |
| Formamida                                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fosfato de amonio acuoso                 | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Fosfato de calcio                        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fosfato de potasio acuoso                | saturada          | +           | +     |             |      |       |

| Material                                     | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|----------------------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                              |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Fosfato de sodio acuoso                      | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Fosfato disódico                             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fosfato polímero acuoso                      | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Fosfato tricloretileno                       |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Fosfato trisódico                            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Fósforo oxiclórico                           |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Fosgeno gaseiforme                           |                   | /           |       | /           | /    |       |
| Fosgeno líquido                              | 100%              | -           |       | -           |      |       |
| Frigen 12 (Freon 12)                         | 100%              | /           | -     | /           |      |       |
| Fructuosa acuosa (azúcar de fruta)           | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Ftalato de amilo                             |                   | +           | /     |             |      |       |
| Ftalato de dibutilo                          | técnicamente puro | +           | /     | +           | /    |       |
| Ftalato de dinilo                            | técnicamente puro | +           | /     | +           | /    |       |
| Ftalato de dioctilo                          |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Furfural                                     |                   | +           | /     |             |      |       |
| Gas de alumbrado                             | uso corriente     | +           |       | +           |      |       |
| Gas natural                                  | técnicamente puro | +           |       | +           |      |       |
| Gas residual con ácido sulfúrico             | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Gas residual, ácido carbonífero              | indistinta        | +           |       | +           | +    |       |
| Gas residual, con ácido clorhídrico (húmedo) | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Gas residual, con fluoramina                 | Indicios          | +           | +     |             |      |       |
| Gas residual, con nitrosa                    | Indicios          | +           | +     |             |      |       |
| Gas residual, con sulfuro                    | baja              | +           | +     | +           | +    |       |
| Gas residual, con trióxido sulfúrico         | Indicios          | -           |       | -           |      |       |
| Gas residual, dióxido carbonífero            | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Gas residual, monóxido carbonífero           | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Gases residuales, secos                      | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Gasolina                                     | técnicamente puro | +           | /     | /           | -    |       |
| Gasolina diluyente                           | técnicamente puro | +           | /     | /           | -    |       |
| Gelatina                                     |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Genantín                                     |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Gin                                          |                   | +           |       | +           |      |       |
| Glicerina acuosa                             | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Glicerinaclorhidrina                         |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Glicocola                                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Glicol acuoso                                | uso corriente     | +           | +     | +           | +    | +     |
| Glicol propilénico                           |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Glisantina                                   |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Glucosa                                      |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Glucosa acuosa                               | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Grasa de cinc                                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Grasa vacuna                                 |                   | +           | +bis/ | +           | +    |       |
| Grisiron 8302                                |                   | /           | /     |             |      |       |
| Grisiron 8702                                |                   | +           | +     |             |      |       |
| Halothon                                     |                   | /           | /bis- |             |      |       |
| Heptano                                      |                   | +           | /     | /           | /    |       |
| Hexa - Metafosfato de sodio acuoso           | saturada          | +           |       | +           | +    |       |
| Hexaciano ferrato (III) acuoso               | saturada          | +           | +     |             |      |       |
| Hexacianuro de sodio (II)                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Hexacianuroferroico de potasio acuoso        | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Hexaetanol                                   |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Hexano                                       |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Hexidietilo ftalato                          |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Hidrato de cloral acuoso                     | indistinta        | +           | +V    | /           | -    |       |
| Hidrato de hidracina                         |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Hidrocarbonato sódico acuoso                 | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Hidroquinona                                 |                   | +V          | +V    | +V          |      |       |
| Hidrosulfato de potasio acuoso               | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Hidrosulfito acuoso                          | hasta 10%         | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidrosulfuro de potasio acuoso               | saturada          | +           | +     |             |      |       |
| Hidróxido sódico                             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidróxido de aluminio                        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidróxido de bario acuoso                    | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidróxido de calcio                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidróxido de magnesio                        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Hidróxido de potasio acuoso                  | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |

| Material                                           | Concentración     | Temp. de PE |        | Temp. de PP |      |       |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------------|--------|-------------|------|-------|
|                                                    |                   | 20°C        | 60°C   | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Hidróxido de sodio acuoso                          | indistinta        | +           | +      | +           | +    |       |
| Hidróxido de sodio, sólido                         |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Hipoclorito de calcio acuoso (Susp.)               | indistinta        | +           | +      | +           | +    |       |
| Hipoclorito de potasio acuoso                      | saturada          | /           | -      |             |      |       |
| Hipoclorito de sodio acuoso con 12,5% cloro activo |                   | /           | -      | /           | /    | -     |
| Iso - propanol                                     |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Isooctano                                          |                   | +           | /      | +           | /    |       |
| Isopropanol (alcohol isopropílico)                 | técnicamente puro | +           | +      | +           | +    | +     |
| Isopropilacetato                                   | 100%              | +           | /      |             |      |       |
| Isopropileter                                      | técnicamente puro | +bis/       | -      | /           | -    |       |
| Jabón blando                                       |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jabón líquido                                      |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jabón metálico                                     |                   | +           | +      | +           |      |       |
| Jarabe de frutas                                   | indistinta        | +           | +      | +           | +    | +     |
| Jarabe dulce                                       |                   | +           | +      | +           | +    | +     |
| Jugo cítrico                                       |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jugo de ananá                                      |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jugo de limón                                      |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jugo de naranja                                    |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Jugo de remolacha                                  |                   | +           | +      | +           | +    | +     |
| Jugo de tomate                                     |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Keroseno                                           |                   | +           | /      | /           | /    | -     |
| Lactosa                                            |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Lanolina                                           |                   | +           | +      | +           | /    |       |
| Latex                                              |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Leche                                              |                   | +           | +      | +           | +    | +     |
| Lejía de blanqueo con 12,5% activo Cloro           |                   | /           | -      | /           | /    | -     |
| Lejía de cloro                                     |                   | /           | -      | /           | /    | -     |
| Lejía de sosa                                      | saturada          | +           | +      | +           | +    | +     |
| Levadura                                           |                   | +           | +      | +           |      |       |
| Levadura de cerveza                                | uso corriente     | +           | +      | +           | +    |       |
| Licor                                              |                   | +           |        | +           |      |       |
| Líquido de frenos                                  |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Líquido hidráulica                                 |                   | +           | /      |             |      |       |
| Lisol                                              |                   | +           | /      | +           | /    |       |
| Malta                                              |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Manteca                                            |                   | +           |        | +           | +    |       |
| Margarina                                          |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Mayonesa                                           |                   | +           |        | +           |      |       |
| Melaza condimentada                                |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Melaza                                             |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Menta                                              |                   | +           | /      | +           |      |       |
| Mercurio                                           |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Mermelada                                          |                   | +           | +      | +           | +    | +     |
| Metacrilato de mentilo                             |                   | +           | +      |             |      |       |
| Metafostato de aluminio                            |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Metafostato de aluminio                            |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Metanol                                            | técnicamente puro | +           | +      | +           | +    |       |
| Metil - 4 - pentanol - 2                           |                   | +           | +bis/V | +           |      |       |
| Metilacrilato                                      |                   | +           | +      |             |      |       |
| Metilamina acuosa                                  | 32%               | +           |        | +           |      |       |
| Metilbenceno                                       |                   | /           | -      | /           | -    |       |
| Metilciclohexano                                   |                   | /           | /bis-  | /           |      |       |
| Metiletilcetona                                    | técnicamente puro | +           | /      | +           | /    |       |
| Metilglicol                                        |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Metilisobutilamina                                 |                   | +           | +bis-  | +           |      |       |
| Metilpirrolidona                                   |                   | +           | +      |             |      |       |
| Metilpropilcetona                                  |                   | +           | /      | +           |      |       |
| Metoxilbutanol                                     |                   | +           | /      | +           |      |       |
| Mezcla benzolica                                   | 80/20             | +           | /      | /           | -    |       |
| Miel                                               |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Monoclorobenceno                                   |                   | /           | -      | +           |      |       |
| Monóxido de carbono gaseiforme                     |                   | +           | +      |             |      |       |
| Morfina                                            |                   | +           | +      | +           | +    |       |
| Mostaza                                            |                   | +           | +      | +           |      |       |
| Mowilith - Dispersión                              |                   | +           | +      | +           |      |       |

| Material                         | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|----------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                  |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Nafta                            |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Naftalina                        |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Nicotina                         |                   | +           | +     |             |      |       |
| Nitrato de amonio acuoso         | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Nitrato de calcio acuoso         | 50%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de cobre acuoso          | 30%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de hierro (III) acuoso   | saturado          | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de níquel                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de plata                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de plata acuoso          | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Nitrato de potasio               | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrato de sodio acuoso          | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrito de sodio acuoso          | indistinta        | +           | +     | +           |      |       |
| Nitro - propanol                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Nitrobenceno                     |                   | +           | /     | +           | +    |       |
| Nitrocelulosa                    |                   | +           |       | +           |      |       |
| Nitrotolueno                     |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Nonialcohol                      |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Óleo                             | indistinta        | -           |       | -           |      |       |
| Orina                            |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Óxido de calcio                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Óxido de cinc                    |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Óxido de difenilo                |                   | +           | /     |             |      |       |
| Óxido de etilo, gaseiforme       | técnicamente puro | +           | +     | +           |      |       |
| Oxígeno                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Ozono                            | 50 pphm           | /           | -     | +           | /    |       |
| Palmitilalcohol                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Parafina - Emulsión              | uso corriente     | +           | /     | +           | +    |       |
| Paraformaldehído                 |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Pegamento                        |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Pegamento de glutina             | uso corriente     | +           | +     | +           | +    |       |
| Pentacloruro de antimonio        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Pentanol                         |                   | +           |       | +           |      |       |
| Pentóxido de fósforo             | 100%              | +           | +     | +           |      |       |
| Perborato de potasio acuoso      |                   | +           | +     |             |      |       |
| Perborato de sodio acuoso        | indistinta        | +           | /     | +           | +    | +     |
| Perclorato de potasio acuoso     | hasta 10%         | +           | /     |             |      |       |
| Perclorato de potasio acuoso     | 1%                | +           |       | +           | +    |       |
| Perclorato de sodio acuoso       | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Percloroetileno                  |                   | /           | -     | /           | -    |       |
| Permanganato de potasio          |                   | +           | +     | +           |      |       |
| Permanganato de potasio acuoso   | hasta 6%          | +           | +V    | +           | +V   |       |
| Peroxido de oxígeno acuoso       | 10%               | /           | -     | +           | /    |       |
| Peroxido de oxígeno acuoso       | 30%               | /           | -     | +           | /    |       |
| Peroxido de sodio acuoso         | 10%               | +           | +     |             |      |       |
| Peroxido de sodio acuoso         | saturada          | +           | +     |             |      |       |
| Persulfato de potasio acuoso     | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |
| Petróleo                         |                   | +           | /     | /           |      |       |
| Petróleo bruto                   |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Piridina                         |                   | +           | /     | /           | /    |       |
| Plastificante de polyester       |                   | +           | +bis/ | +           |      |       |
| Poliglicol                       |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Polysolvan O                     |                   | +           | +     |             |      |       |
| Pomada para calzado              |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Potasa cáustica                  | 50%               | +           | +     | +           | +    | +     |
| Potasio aluminico sulfato acuoso | indistinta        | +           | +     | +           | +    | +     |
| Preparado de vitaminas, seco     |                   | +           |       | +           |      |       |
| Productos fitosanitarios acuoso  | uso practico      | +           | +     | +           |      |       |
| Propano, gaseiforme              | técnicamente puro | +           |       | +           |      |       |
| Propanol acuoso                  | 7%                | +           | +     | +           | +    |       |
| Propilenoxido                    |                   | +           | +     |             |      |       |
| Pulpa de fruta                   |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Queroseno                        |                   | +bis/       | /bis- | +bis/       |      |       |
| Quinina                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Quitaesmalte                     |                   | +           | /     | +           | /    |       |
| Quitamanchas                     |                   | +bis/       | /     |             |      |       |

| Material                                 | Concentración     | Temp. de PE |      | Temp. de PP |      |       |
|------------------------------------------|-------------------|-------------|------|-------------|------|-------|
|                                          |                   | 20°C        | 60°C | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Resina de cumarona                       |                   | +           | +    | +           |      |       |
| Resina de fenol                          |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Revelador fotográfico                    |                   | +V          | +V   | +V          | +V   |       |
| Sagrotan                                 | 25%               | +           | /    | +           | /    |       |
| Sal de cocina acuoso                     | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de abono acuoso                    | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de bario acuoso                    | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sales de bismuto                         |                   | +           | +    | +           |      |       |
| Sales de cinc acuoso                     | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de cobre acuoso                    | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de cromo acuoso                    | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de magnesio acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sales de mercurio                        |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de níquel acuoso                   |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sales de plata acuoso                    | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Salicilato de metilo                     |                   | +           | /    | +           |      |       |
| Salmuera                                 |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Salsa de fruta, fermentada               |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Salsa de fruta, sin fermentar            | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sebacato de dibutilo                     |                   | +           | /    | +           |      |       |
| Sebo                                     | técnicamente puro | +           | +    | +           | +    |       |
| Seudocumol                               |                   | /           | /    |             |      |       |
| Silicato de sodio acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Silicona - emulsion                      | uso corriente     | +           | +    | +           | +    |       |
| Sobre Ácido clórico ver Ácido perclórico |                   |             |      |             |      |       |
| Sodio aluminio sulfato                   |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Solución carbonífera acuoso              |                   | +V          | / V  | +V          | / V  |       |
| Solución de jabón acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Solución para baños acuoso               | técnicamente puro | +           | +    | +           | +    |       |
| Solución para baños, sólido              |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Solución viscosa                         |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Soda (carbonato sódico) acuoso           | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Soda cáustica                            |                   |             |      |             |      |       |
| Suero de la leche                        |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato crómico potásico acuoso          | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de aluminio acuoso               | saturado          | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato de aluminio consistente          |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de amonio acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato de calcio                        |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de cinc acuoso                   | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato de cobre acuoso                  | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de hidroxilamonio acuoso         | 12%               | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de hierro (II) acuoso            | saturado          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de hierro (III) acuoso           | saturado          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de magnesio acuoso               | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato de magnesio acuoso               | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de manganeso                     |                   | +           | +    | +           |      |       |
| Sulfato de níquel acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de potasio acuoso                | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato de sodio acuoso                  | indistinta        | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato de sodio acuoso                  | saturada          | +           | +    | +           | +    | +     |
| Sulfato disódico                         |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato férrico potásico acuoso          | saturado          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato sódico acuoso                    | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfato solución acuosa                  | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfhidrato sódico acuoso                | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfito de potasio acuoso                | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfito de sodio acuoso                  | indistinta        |             |      | +           | +    | +     |
| Sulfonato de fenil                       |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfoxido de formamida                   |                   | +           | +    |             |      |       |
| Sulfuro de amonio acuoso                 | indistinta        | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfuro de calcio acuoso                 | < = 10%           | /           | /    |             |      |       |
| Sulfuro de carbono                       |                   | /           |      | /           |      |       |
| Sulfuro de hidrógeno acuoso              | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfuro de hidrógeno gaseiforme          |                   | +           | +    | +           | +    |       |
| Sulfuro de potasio acuoso                | saturada          | +           | +    | +           | +    |       |

| Material                       | Concentración     | Temp. de PE |       | Temp. de PP |      |       |
|--------------------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|------|-------|
|                                |                   | 20°C        | 60°C  | 20°C        | 60°C | 100°C |
| Sulfuro de sodio acuoso        | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Tanino acuoso                  | 10%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Tetraborato de sodio acuoso    | saturada          | +           | +     | +           | +    | +     |
| Tetrabromometano               |                   | /bis-       | -     | /bis-       |      |       |
| Tetracianuro de potasio acuoso | saturada          | +           | +     |             |      |       |
| Tetracloroetano                |                   | /bis-       | -     | /           | -    |       |
| Tetracloroetileno              |                   | /bis-       | -     | /           | -    |       |
| Tetraclorometano               | técnicamente puro | /           | -     | -           |      |       |
| Tetraetilo de plomo            |                   | +           |       | +           |      |       |
| Tetrahidrofurano               | técnicamente puro | /bis-       | -     | /           | -    |       |
| Tetrahidronaftaleno (Tetralin) | técnicamente puro | +           | -     | -           |      |       |
| Tinta                          |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Tintura de yodo, DAB 6         | uso corriente     | +           | / V   | +           |      |       |
| Tiocianato de amonio           |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Tiofeno                        |                   | /           | -     | /           | -    |       |
| Tiosulfato de potasio acuoso   | saturada          | +           | +     | +           | +    |       |
| Tiosulfato sódico acuoso       | 40%               | +           | +     | +           | +    |       |
| Toluol                         | técnicamente puro | /           | -     | /           | -    |       |
| Tributilfosfato                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Tricloroacetaldehido           | técnicamente puro | +           | +     | +           | +    |       |
| Triclorobenceno                |                   | -           | -     |             |      |       |
| Tricloroetileno                | técnicamente puro | +bis/       | -     | /           | /    |       |
| Tricloruro de antimonio        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Tricloruro de fósforo          |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Tricreil - fosfato             |                   | +           | +     | +           | /    |       |
| Trietanolamina                 | saturada          | +           | +V    | +           | +V   |       |
| Trietanolamina acuoso          | indistinta        | +           | /     | +           |      |       |
| Trietanolamina acuoso          |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Trietilenglicol                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Trifluoruro de boro            |                   | +           | +bis/ |             |      |       |
| Trilon                         |                   | +           | +     |             |      |       |
| Trimetilborato                 |                   | +           | /bis- |             |      |       |
| Trimetilolpropanol acuoso      |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Trioctilfosfato                |                   | +           | /     | +           |      |       |
| Triolhexano                    |                   | +           | +     | +           | +    | +     |
| Trióxido crómico acuoso        | 50%               | /           | -V    | / V         | -V   |       |
| Trióxido de azufre             |                   | -           |       | -           |      |       |
| Tutogen U                      |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Tween 20 y 80                  |                   | +           | -     | +           | +    |       |
| Urea acuosa                    | hasta 33%         | +           | +     | +           | +    |       |
| Vapor condensado               |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Vapor de agua                  |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Vapores de bromo               |                   | -           |       | -           |      |       |
| Vaselina                       | técnicamente puro | +bis/       | /     | +           | /    |       |
| Vidrio de agua                 |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Vinagre (vinagre de vino)      | uso corriente     | +           | +     | +           | +    |       |
| Vinagre de vino                | uso corriente     | +           | +     | +           | +    |       |
| Vinilidencloruro               | técnicamente puro | -           |       | -           |      |       |
| Vino                           |                   | +           |       | +           | +    |       |
| Vino de manzana                |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Vino de manzana (sidra)        |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Vitamina C                     |                   | +           |       | +           |      |       |
| Whisky                         |                   | +           |       | +           |      |       |
| Xilol                          |                   | /           | -     | -           |      |       |
| Yodo - yoduro de potasio       | 3% yodo           | +           | +     | +           | +    |       |
| Yoduro de magnesio             |                   | +           | +     | +           | +    |       |
| Yoduro de potasio acuoso       | indistinta        | +           | +     | +           | +    |       |

### 3.6 Definiciones para el diseño normativo de los tubos IPS 4 x 4

**Presión de Servicio:** Es la presión máxima que puede soportar un tubo destinado a la conducción de líquidos en servicio continuo.

**Presión Nominal (PN):** Es una designación alfanumérica relacionada con las características mecánicas de los componentes de un sistema de tuberías. Se utiliza con propósitos referenciales y su denominación esta normalizada según ISO 161-1:1996.

**Coefficiente de Seguridad (C):** Es específico en función del material y campo de aplicación. IPS aplica las condiciones de servicio de la Norma DIN 8077:99. IPS aplica en la fabricación de su sistema C=1,7.

**SDR (Relación Dimensional Standard):** Es el valor que relaciona las dimensiones del tubo y se obtiene por el cálculo del cociente entre diámetro exterior del tubo y su espesor.

$$SDR = \frac{D_{ext}}{Espesor}$$

**Serie (S):** Es un número adimensional que se utiliza para nombrar los diferentes tipos de tubos. Se designa de acuerdo a Norma ISO 4065:1996.

$$S = \frac{SDR - 1}{2}$$

#### ■ Comparación entre Serie (S) y Presión Nominal (PN) Norma DIN 8077:1999

| PN | SDR  | S   |
|----|------|-----|
| 6  | 17,6 | 8,3 |
| 10 | 11   | 5   |
| 16 | 7,4  | 3,2 |
| 20 | 6    | 2,5 |
| 25 | 5    | 2   |

#### ■ Presión nominal y de servicio continuo durante 50 años

| Producto IPS         | Presión de servicio y temperatura de trabajo | Máxima resistencia a la presión | PN | S   |
|----------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|----|-----|
| Conexiones IPS Rosca | 18.6 Kgf/cm <sup>2</sup> a 20°C              | 120 Kgf/cm <sup>2</sup>         | 16 | 3,2 |
| IPS Rosca            | 11,7 Kgf/cm <sup>2</sup> a 20°C              | 100 Kgf/cm <sup>2</sup>         | 10 | 5   |
| 4x4 Plus             | 11,7 Kgf/cm <sup>2</sup> a 20°C              | 100 Kgf/cm <sup>2</sup>         | 10 | 5   |

## 3.7 Tabla de presiones y temperatura a través del tiempo

■ Presiones de trabajo para tubos de homopolímero. Según Norma DIN 8077: 1999-07

| Temperatura °C                              | Años de Uso | 8,3                            | 5    | 3,2  | 2,5  |
|---------------------------------------------|-------------|--------------------------------|------|------|------|
|                                             |             | Presión nominal PN             |      |      |      |
|                                             |             | 6                              | 10   | 16   | 20   |
|                                             |             | Standard Dimension Ratio (SDR) |      |      |      |
|                                             |             | 17,6                           | 11   | 7,4  | 6    |
| Trabajo de Presión adm. - Coef. de Seg. 1,7 |             |                                |      |      |      |
| 10                                          | 1           | 10,2                           | 17,0 | 27,0 | 34,0 |
|                                             | 5           | 9,4                            | 15,6 | 24,7 | 31,1 |
|                                             | 10          | 9,0                            | 15,0 | 23,8 | 30,0 |
|                                             | 25          | 8,6                            | 14,3 | 22,7 | 28,6 |
|                                             | 50          | 8,3                            | 13,7 | 21,8 | 27,4 |
|                                             | 100         | 8,0                            | 13,3 | 21,0 | 26,5 |
| 20                                          | 1           | 8,8                            | 14,7 | 23,3 | 29,3 |
|                                             | 5           | 8,0                            | 13,4 | 21,2 | 26,7 |
|                                             | 10          | 7,8                            | 12,9 | 20,5 | 25,8 |
|                                             | 25          | 7,3                            | 12,2 | 19,3 | 24,4 |
|                                             | 50          | 7,1                            | 11,7 | 18,6 | 23,4 |
|                                             | 100         | 6,8                            | 11,3 | 17,9 | 22,5 |
| 30                                          | 1           | 7,6                            | 12,6 | 19,9 | 25,1 |
|                                             | 5           | 6,8                            | 11,4 | 18,0 | 22,7 |
|                                             | 10          | 6,6                            | 10,9 | 17,3 | 21,8 |
|                                             | 25          | 6,2                            | 10,3 | 16,4 | 20,6 |
|                                             | 50          | 5,9                            | 9,9  | 15,6 | 19,7 |
|                                             | 100         | 5,7                            | 9,5  | 15,1 | 19,0 |
| 40                                          | 1           | 6,4                            | 10,7 | 16,9 | 21,3 |
|                                             | 5           | 5,8                            | 9,6  | 15,3 | 19,2 |
|                                             | 10          | 5,5                            | 9,2  | 14,5 | 18,3 |
|                                             | 25          | 5,2                            | 8,7  | 13,8 | 17,3 |
|                                             | 50          | 4,9                            | 8,2  | 13,0 | 16,4 |
|                                             | 100         | 4,7                            | 7,9  | 12,5 | 15,7 |
| 50                                          | 1           | 5,4                            | 8,9  | 14,1 | 17,8 |
|                                             | 5           | 4,8                            | 8,0  | 12,6 | 15,9 |
|                                             | 10          | 4,6                            | 7,6  | 12,1 | 15,2 |
|                                             | 25          | 4,3                            | 7,2  | 11,3 | 14,3 |
|                                             | 50          | 4,1                            | 6,8  | 10,8 | 13,6 |
|                                             | 100         | 3,9                            | 6,5  | 10,2 | 12,9 |
| 60                                          | 1           | 4,4                            | 7,4  | 11,7 | 14,8 |
|                                             | 5           | 4,0                            | 6,6  | 10,4 | 13,1 |
|                                             | 10          | 3,8                            | 6,3  | 10,0 | 12,6 |
|                                             | 25          | 3,5                            | 5,9  | 9,3  | 11,7 |
|                                             | 50          | 3,3                            | 5,5  | 8,7  | 11,0 |
| 70                                          | 1           | 3,6                            | 6,0  | 9,5  | 11,9 |
|                                             | 5           | 3,2                            | 5,3  | 8,4  | 10,5 |
|                                             | 10          | 3,0                            | 5,0  | 8,0  | 10,1 |
|                                             | 25          | 2,5                            | 4,1  | 6,5  | 8,2  |
|                                             | 50          | 2,1                            | 3,5  | 5,6  | 7,0  |
| 80                                          | 1           | 2,9                            | 4,8  | 7,6  | 9,6  |
|                                             | 5           | 2,5                            | 4,1  | 6,5  | 8,2  |
|                                             | 10          | 2,0                            | 3,4  | 5,4  | 6,8  |
|                                             | 25          | 1,6                            | 2,7  | 4,3  | 5,4  |
| 95                                          | 1           | 2,0                            | 3,4  | 5,4  | 6,8  |
|                                             | 5           | 1,3                            | 2,2  | 3,5  | 4,4  |
|                                             | 10          | 1,1                            | 1,9  | 3,0  | 3,7  |

PN está expresado en 0,1MPa (kgf/cm<sup>2</sup>).

NOTA: Todos los datos son fidedignos de Normas actualizadas.

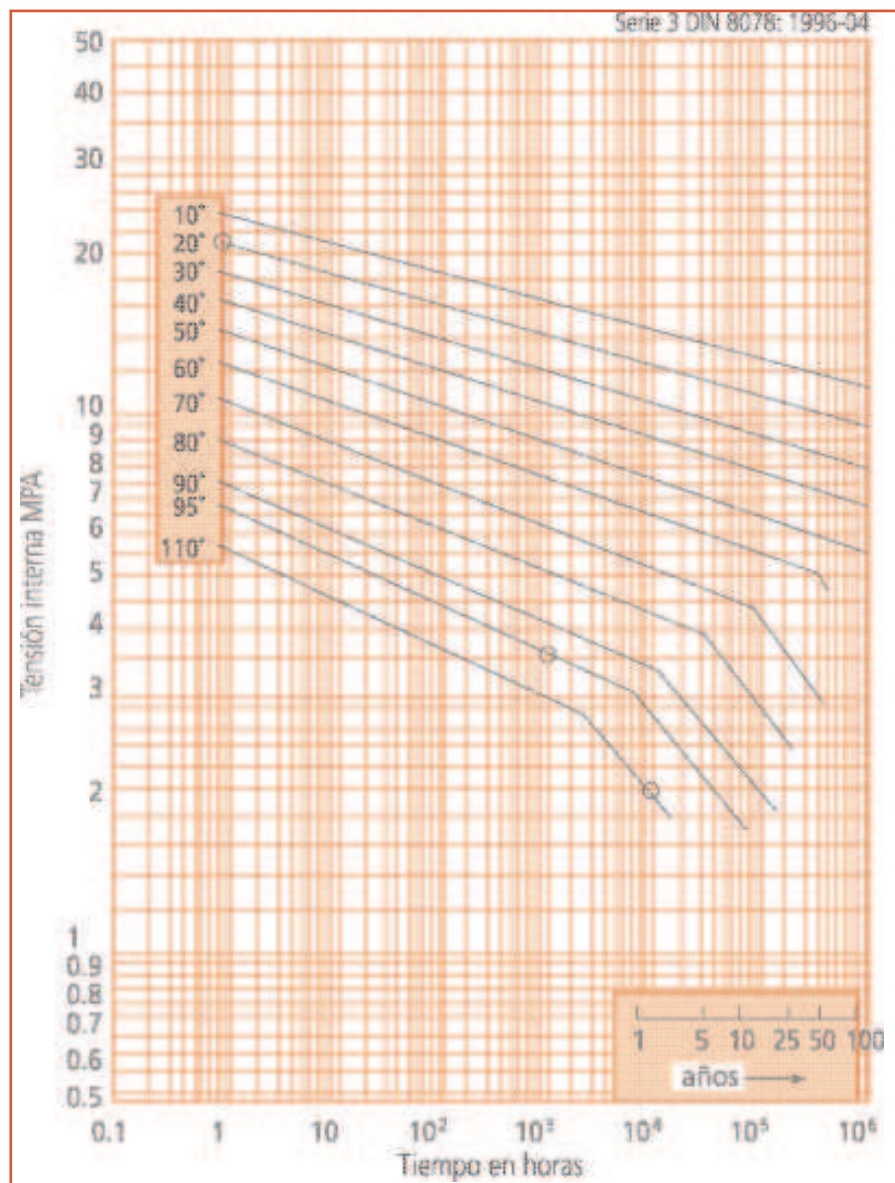
■ Cálculo realizado por extrapolación en la curva de regresión según DIN 8078

| Temperatura °C | Años de Uso | Serie S                                     |      |
|----------------|-------------|---------------------------------------------|------|
|                |             | 8,3                                         | 5    |
|                |             | Presión nominal PN                          |      |
|                |             | 6                                           | 10   |
|                |             | Standard Dimension Ratio (SDR)              |      |
|                |             | 17,6                                        | 11   |
|                |             | Trabajo de Presión adm. - Coef. de Seg. 1,7 |      |
| 80 °C          | 50          | 1,44                                        | 2,41 |
| 90 °C          | 50          | 0,98                                        | 1,63 |

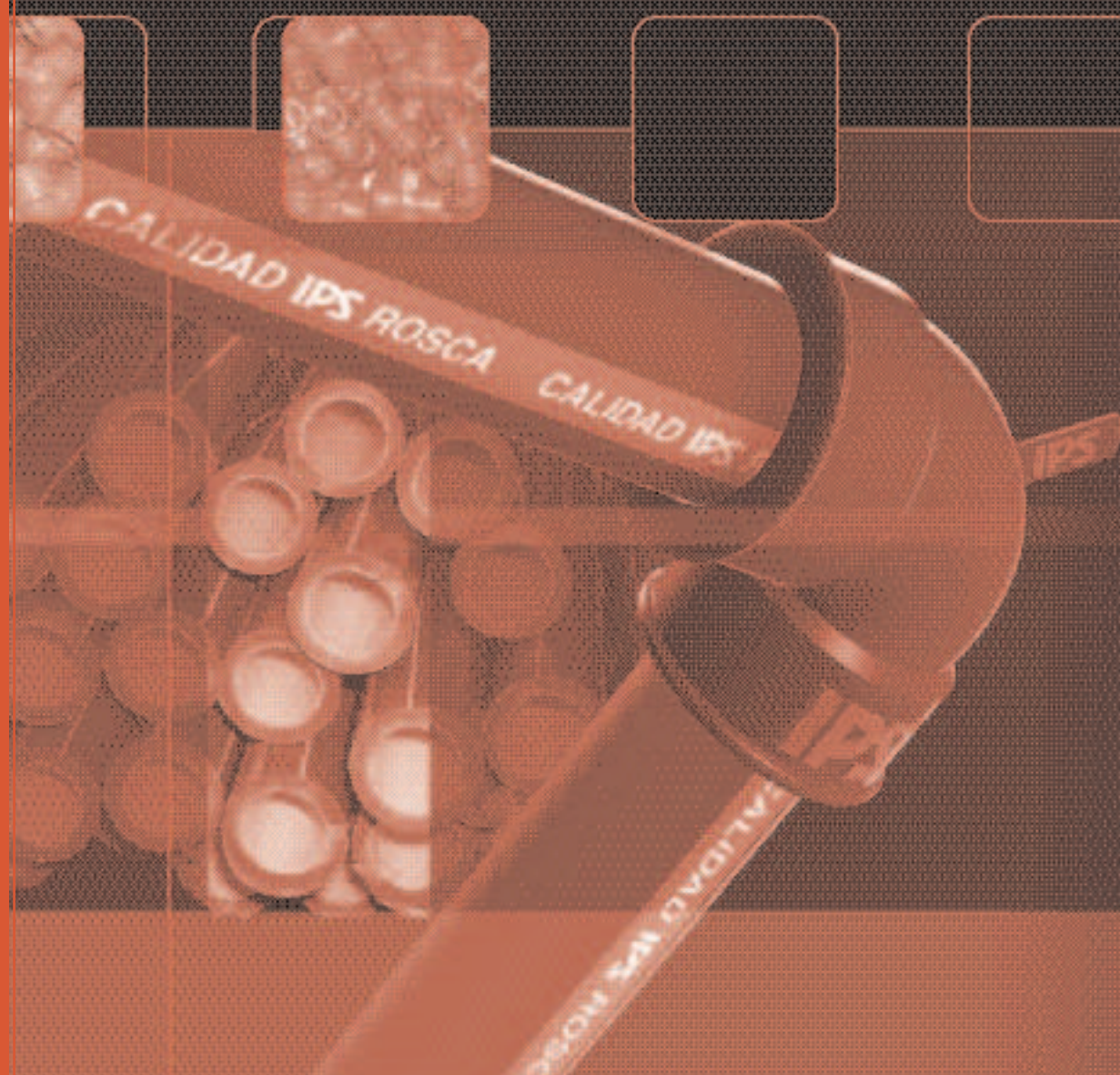
PN está expresado en 0,1 Mpa (kgf/cm²)

**NOTA:** Todos los datos son fidedignos de Normas actualizadas

■ Presión de uso continuo durante 50 años



## Productos del Sistema IPS Rosca



## 4. Productos del Sistema IPS Rosca

### 4.1 Tubos

#### ■ IPS 4x4



Es un tubo de PP-H de cuatro capas producido por nuestro exclusivo sistema de co-extrusión, mediante el cual concentramos las propiedades provistas por los aditivos donde se necesitan realmente.

- Capa interior blanca contiene el aditivo anti-oxidante para prevenir el envejecimiento prematuro del tubo y prolongar su vida útil a elevadas temperaturas.
- Capa roja, esta capa es de muy alto peso molecular, lo que le otorga excelentes propiedades mecánicas: impacto, tracción, firmeza de roscado.
- Capa blanca es un material de mayor fluencia que facilita el tallado de la rosca en la tercera capa.
- Capa externa marrón con alta concentración de aditivos protectores del efecto de degradación del producido por los rayos U.V.

#### ■ IPS 4x4 PLUS



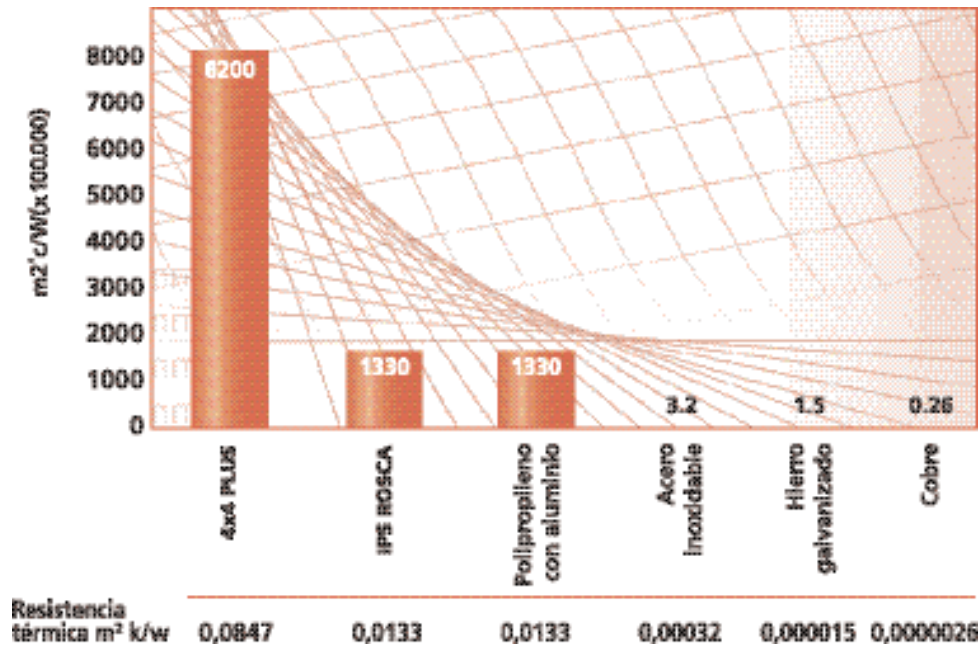
El permanente espíritu innovador de IPS ha permitido diseñar la tubería ideal para instalaciones de calefacción por radiadores y agua caliente: Es el mismo tubo de cuatro capas de PP-H, con la extrusión de una espuma termoplástica de celdas cerradas como vaina externa. Esta vaina espumada exterior, mejora las propiedades térmicas del tubo y le agrega una importante protección contra las sollicitaciones mecánicas, con el menor diámetro externo del mercado, evitando canaletas de gran tamaño (apto intemperie).

#### **Principales ventajas**

- **Excelente aislación térmica**

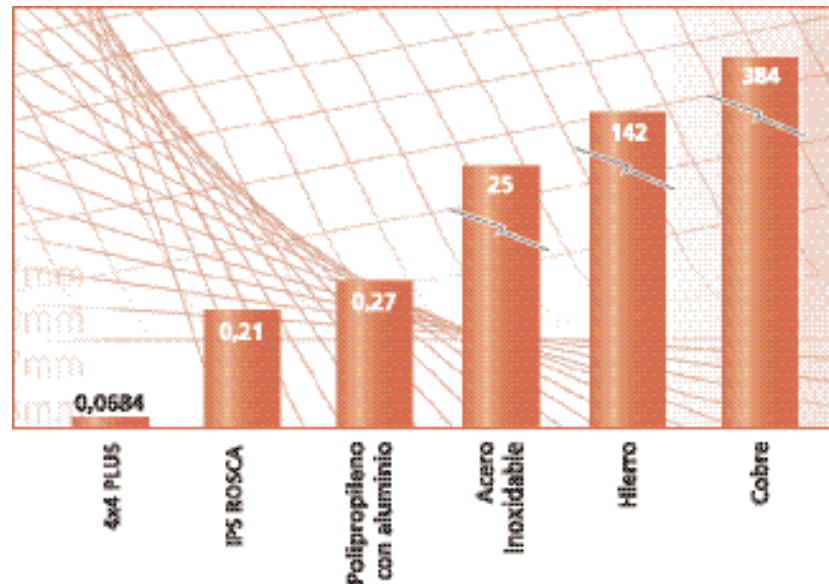
4x4 PLUS tiene una resistencia térmica 30.000 veces superior al cobre y entre 5 y 6 veces superior a otros tubos de polipropileno sin aislación, por lo tanto reduce al mínimo la pérdida de calor del fluido transportado.

- **Resistencia térmica de distintas tuberías de 1/2"**



Gracias a ello se obtiene: Un importante ahorro de gas, electricidad, agua y tiempo, dado que la tubería actúa como un termo en sí misma, permitiendo que se alcance rápidamente la temperatura deseada, incrementando la vida útil de los calentadores de agua.

- **Conductividad térmica ( $k = W/mk$ ) de distintas tuberías.**



- **Mayor resistencia al impacto**

El recubrimiento de espuma termoplástica del 4x4 PLUS crea sobre el tubo una barrera de amortiguación de golpes, que lo protege de los malos tratos de obra y durante su transporte. Esto no solo reduce el desperdicio de material, sino también el tiempo de reparaciones.

- **Mejor comportamiento a temperaturas extremas**

Se determina una importante ampliación en el rango de uso a bajas y elevadas temperaturas.

- **Aislación acústica**

4x4 PLUS reduce considerablemente los ruidos ocasionados por los golpes de ariete y flujos turbulentos, aislando las posibles vibraciones.

- **Ausencia de Condensaciones**

La aislación térmica evita la formación de humedad condensada sobre la superficie del tubo y por ende su propagación hacia el exterior de los muros.

Por su sistema de fabricación, no existen intersticios entre la espuma termoplástica y el tubo, evitando la condensación entre los mismos.

- **Fácil instalación**

El recubrimiento de espuma termoplástica del 4x4 PLUS evita tener que envolver la tubería, permitiendo por sí sola la libre dilatación de la misma. Asimismo, brinda la mayor resistencia térmica con el menor diámetro externo del mercado, evitando canaletas de gran tamaño.

## 4.2 Conexiones

Sus conexiones inyectadas son las de mayor desarrollo tecnológico del país, y línea completa para una PN de 16 Kg/cm<sup>2</sup>, sus dimensiones son menores favoreciendo su instalación y rendimiento.

Además de contar con una amplia gama de conexiones con inserto metálico, de desarrollo exclusivo, realizados en una aleación de cobre, bañado con níquel que nos permite unir a cualquier otro sistema, sea de artefactos o de tuberías metálicas.

## 4.3 Accesorios

### Cinta IPSOLAR

Es la cinta autoadhesiva para protección de tuberías y conexiones a la exposición solar. El material de protección es aluminio laminado Anti UV. Se coloca en forma helicoidal cubriendo con cada vuelta la terminación de la anterior, superponiendo no menos de 5 mm, en ángulo de 60°, que aumenta en relación al diámetro del tubo. Si su utilización es de vista se puede colocar siguiendo la línea del tubo. Luego de aplicar se debe apretar con la mano las secciones recubiertas para evitar globos de aire.



| Diámetro del tubo            | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" | 3"  |
|------------------------------|------|------|----|--------|--------|-----|--------|-----|
| Rendimiento en m de la cinta | 4,5  | 4    | 3  | 2,5    | 2      | 1,5 | 1      | 0,5 |

## ■ Cinta IPSOBAND

Cinta autoadhesiva para la protección de las tuberías y conexiones a la exposición solar o bajas temperaturas. Brinda aislamiento termoacústico por su capa de espuma termoplástica de celdas cerradas.

**Protección UV:** Aluminio laminado

**Aislamiento Termoacústico:** Espuma de aprox. 2 mm de espesor.

**Índice de aislamiento:** 0,09 Kcal/hm°C.

Se debe instalar en forma helicoidal sin dejar intersticios, superponiendo los pasos no menos de 5 mm, en ángulo de 60°, que aumenta en relación al diámetro del tubo. El adhesivo se afirma con el transcurso del tiempo una vez colocado.



| Diámetro del tubo            | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" | 3"  |
|------------------------------|------|------|----|--------|--------|-----|--------|-----|
| Rendimiento en m de la cinta | 4    | 3,5  | 3  | 2,5    | 2      | 1,5 | 1      | 0,5 |

## ■ Grapas

Son fabricadas con el tarugo incorporado en el cuerpo.

Se comercializa con el tornillo correspondiente incluido.

El soporte redondeado respeta la curva del tubo. Su cuerpo ancho, así también como la incorporación de dióxido de titanio, prolongan la vida útil a la intemperie. No se oxida, y respeta una separación entre el tubo y la pared.

Diámetros de 1/2" a 1 1/2".



## ■ Sellador IPS Plus

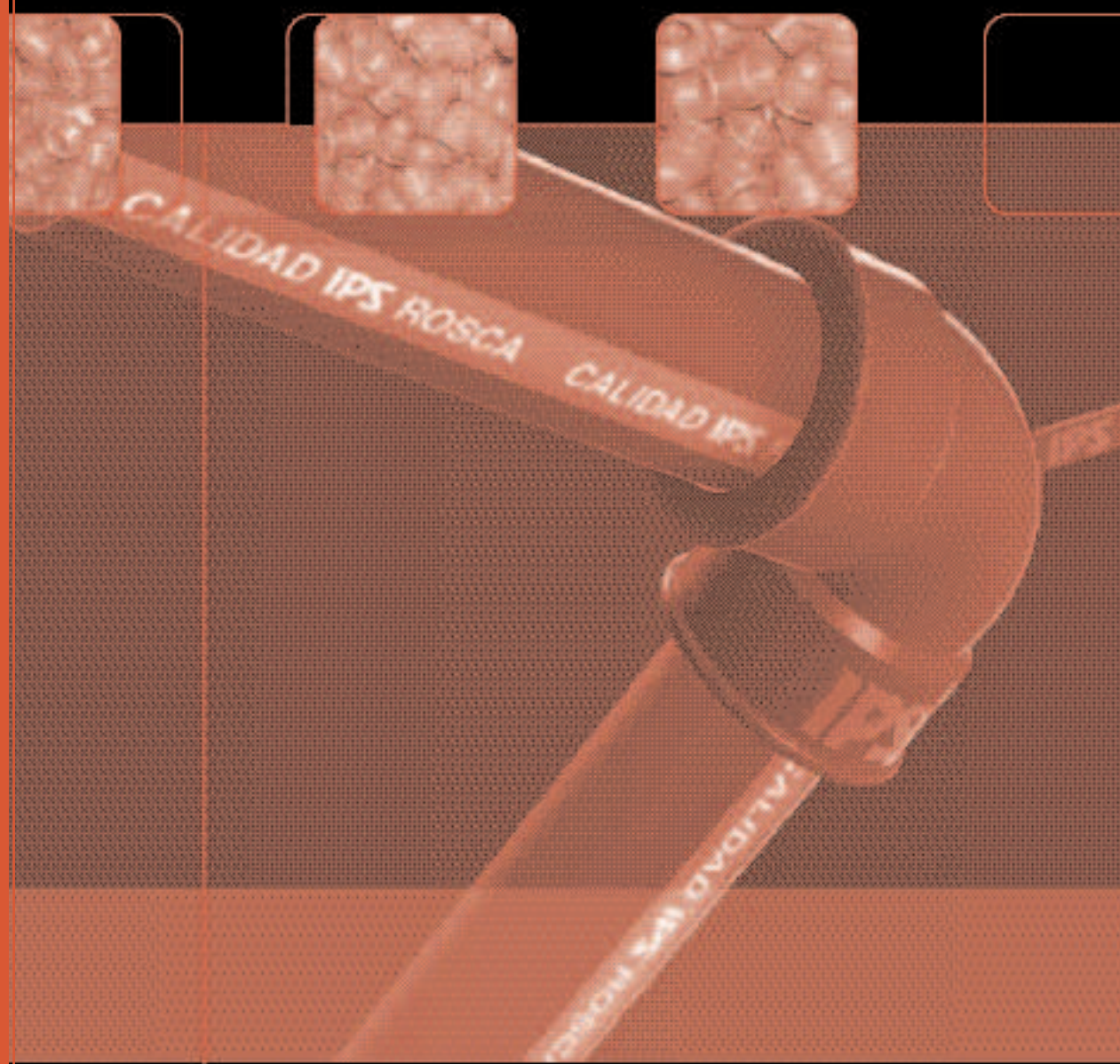
Se utiliza para aplicar a las conexiones roscadas de tubos y conexiones y su combinación con roscas metálicas, tanto en sistemas roscados o uniones con artefactos sanitarios. Su exclusiva fórmula PLUS incluye fibrillas de cáñamo que le confiere una elasticidad eterna, no se degrada, cubre con mayor seguridad el huelgo en las roscas. Demuestra un excelente resistencia al agua hirviendo. Resiste presiones de hasta 60 Kg/cm². Se recomienda el uso de dicho sellador en forma exclusiva (sin cinta selladora) hasta conexiones de 1". Se recomienda agregar a la pasta selladora hebras de cáñamo para medidas mayores.



### Rendimiento Aproximado de un pomo de 125 cm³

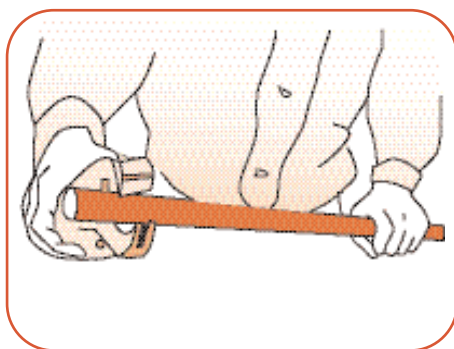
| Diámetro | Cantidad de uniones por pomo |
|----------|------------------------------|
| 1/2"     | 356                          |
| 3/4"     | 128                          |
| 1"       | 64                           |
| 1 1/4"   | 51                           |
| 1 1/2"   | 42                           |
| 2"       | 32                           |
| 2 1/2"   | 17                           |

## Instalación



## 5. Instalación

### 5.1 Proceso del Sistema IPS Rosca



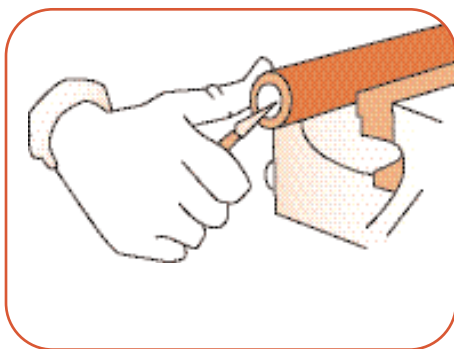
**1-** Medir la longitud necesaria del tramo del tubo a utilizar. Es importante, al medir, tener en cuenta el largo de rosca para cada medida y en ambos extremos del tubo.

**2-** Cortar el tubo IPS Rosca con la tijera cortatubo en ángulo de 90°, hasta 1".

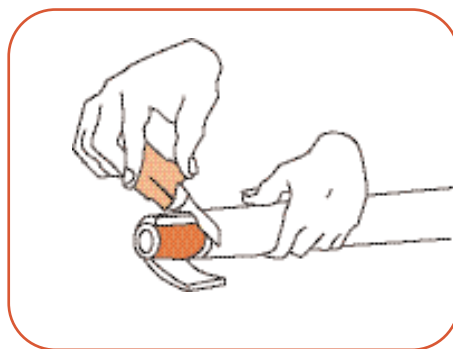
**3-** Los siguientes diámetros con sierra de arco, para lo cual sujetar el tubo en una morsa en una zona cercana al plano de corte.

**4-** En medidas grandes en que la hoja de sierra suele doblarse, recomendamos rotar el tubo a medida que se profundiza el corte.

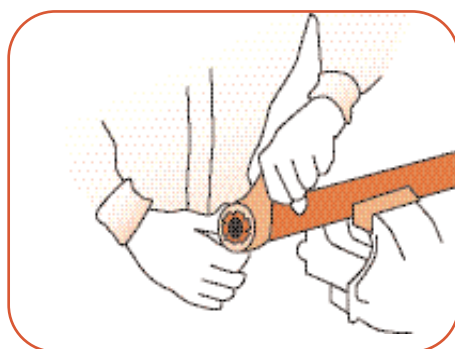
**5-** En ambos casos el corte debe ser recto y perpendicular.



**6-** Limpiar la rebaba con una trincheta.



**7-** Si se utiliza tubos 4x4 PLUS, quitar una porción del revestimiento espumado correspondiente a la medida de la rosca y la guía de la terraja, con una trincheta o cutter y guardar.



**8-** Sujetar el tubo en la morsa, desde un punto cercano al extremo del tubo a roscar.

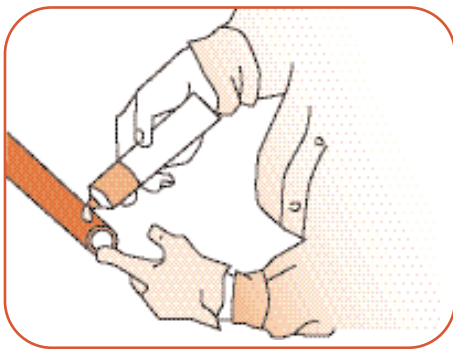
**9-** Utilizar la terraja IPS correspondiente para realizar la rosca del tubo, colocar la guía dejando los filetes de corte en el extremo del tubo, realizar una leve presión con una mano para que la mordiente de la herramienta calce sobre la capa del tubo 4x4, realizar el primer giro con una mano, los siguientes con ambas.

**10-** Luego de las primeras vueltas se puede realizar un giro antihorario a los efectos de cortar las virutas, luego continuar girando en el sentido horario.

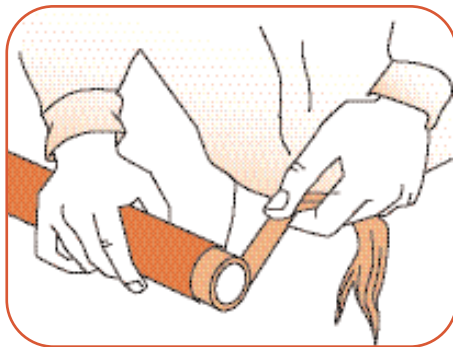
**11-** Se debe tener cuidado que el tubo no sobrepase el tope del cojinete metálico de la terraja al practicar la rosca.

**12-** Una vez a tope de cojinete se debe hacer un rápido giro y contra giro para cortar las virutas de rebaba y poder retirar la herramienta con facilidad. Recordar retirar la viruta antes de realizar el giro antihorario.

**13-** Asegúrese de que no queden virutas ni rebabas en el tubo limpiándolo con una trincheta.

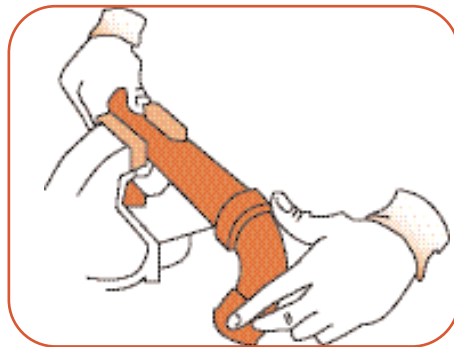


**14-** Libere de polvo y grasas las superficies a roscar, coloque el tubo en la morsa y proceda a esparcir el Sellador IPS PLUS en todos los filetes de la rosca macho en el sentido de los filetes cubriendo los huecos. El excedente será barrido suavemente al roscar la conexión hembra.

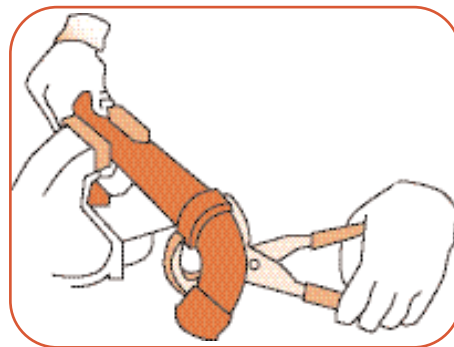


**15-** Recomendamos utilizar fibras de cáñamo solo para conexiones mayores a 1", para lo cual colocaremos las hebras sobre el sellador IPS PLUS, no excediendo los valles de la rosca y luego aplicamos otra capa de sellador, sobre las hebras.

No utilizar cinta selladora con pasta IPS Plus.



**16-** Presentar la conexión en el tubo y roscar, hasta el tope de la rosca.



**17-** Para medidas grandes, usar una llave Stylson o Pico de Loro.

**18-** Si se utilizó tubos 4x4 PLUS, colocar nuevamente el trozo de revestimiento guardado, previamente se debe realizar un nuevo corte, eliminar el trozo correspondiente a la rosca.

## 5.2 Tuberías embutidas

Para la ejecución de una instalación embutida practicada con IPS Rosca, es conveniente dejar un espacio para que la tubería pueda desplazarse debido a la dilatación y contracción que sufre la instalación. Por lo cual se recomienda envolver la instalación en papel y dejar previsto un espacio de desplazamiento en los cambios de dirección.

Al colocar una instalación embutida IPS Rosca, se deberá tener en cuenta el espesor del muro donde se practicará el empotramiento. Si la pared tiene el ancho suficiente para la inmovilización o empotramiento, este se logra con el recubrimiento de un espesor mínimo igual al diámetro de la tubería a embutir, sin que sea necesario que el recubrimiento o mezcla sea fuerte.

Si la pared es angosta se debe tener en cuenta el aumento de la altura de la canaleta para separar bien las tuberías de agua fría y caliente, esta separación es igual al diámetro de las tuberías a embutir y su recubrimiento debe ser lo suficientemente fuerte para fijar ambas tuberías.

## 5.3 Tuberías a la vista

Tabla de distancia recomendada entre grapas en tramos horizontales a la vista (expresado en cm, flexión menor del 2 %) para diferentes TEMPERATURAS DE TRABAJO (temperatura en °C).

| $\nabla T$ | 0°  | 20° | 40° | 60° | 80° | 100° |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| ½"         | 66  | 61  | 57  | 54  | 49  | 43   |
| ¾"         | 74  | 69  | 63  | 60  | 55  | 49   |
| 1"         | 87  | 81  | 75  | 71  | 63  | 57   |
| 1 ¼"       | 97  | 90  | 84  | 80  | 71  | 64   |
| 1 ½"       | 105 | 97  | 90  | 86  | 78  | 69   |
| 2"         | 119 | 111 | 103 | 98  | 88  | 79   |
| 2 ½"       | 135 | 125 | 116 | 111 | 100 | 90   |
| 3"         | 150 | 140 | 130 | 125 | 115 | 100  |
| 4"         | 172 | 153 | 148 | 140 | 126 | 113  |

Para colocar una instalación a la vista IPS Rosca, hay que rigidizar los nudos de derivación, colocando una grapa fija por debajo de las Tes de derivación.

En tramos verticales sugerimos que la distancia entre puntos fijos no supere los tres metros luego entre dos puntos fijos se coloca un punto móvil. Recordamos que las grapas fijas deben sostener la tubería sin dañarla (Utilizar grapas IPS, diseñadas para tal fin).

## Cálculo



## 6. Cálculo

### 6.1 Dilatación de tuberías

■ **Fórmula de dilatación lineal para tuberías IPS agua caliente**

$$\Delta l = a \Delta t \times L$$

|            |                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\Delta l$ | Variación longitudinal entre dos puntos fijos (mm).                                                                                                                |
| $a$        | Coefficiente de dilatación lineal IPS: 0.11 mm/m°C.                                                                                                                |
| $\Delta t$ | Diferencia de temperatura entre:<br>Temperatura ambiente del día en que se instala la tubería y la<br>temperatura de trabajo a la que será sometida la misma (°C). |
| $L$        | Largo del tramo de la tubería entre dos puntos fijos (m).                                                                                                          |

■ **Tabla de dilatación lineal para tuberías del Sistema IPS Rosca**

| $\Delta t$ | 10°C | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C | 90°C | 100°C |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| $L$        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 0,1m       | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1,0  | 1,1   |
| 0,2m       | 0,2  | 0,4  | 0,7  | 0,9  | 1,1  | 1,3  | 1,5  | 1,8  | 2,0  | 2,2   |
| 0,3m       | 0,3  | 0,7  | 1,0  | 1,3  | 1,7  | 2,0  | 2,3  | 2,6  | 3,0  | 3,3   |
| 0,4m       | 0,4  | 0,9  | 1,3  | 1,8  | 2,2  | 2,6  | 3,1  | 3,5  | 4,0  | 4,4   |
| 0,5m       | 0,6  | 1,1  | 1,7  | 2,2  | 2,8  | 3,3  | 3,9  | 4,4  | 5,0  | 5,5   |
| 0,6m       | 0,7  | 1,3  | 2,0  | 2,6  | 3,3  | 4,0  | 4,6  | 5,3  | 5,9  | 6,6   |
| 0,7m       | 0,8  | 1,5  | 2,3  | 3,1  | 4,2  | 4,6  | 5,4  | 6,2  | 6,9  | 7,7   |
| 0,8m       | 0,9  | 1,8  | 2,6  | 3,5  | 4,4  | 5,3  | 6,2  | 7,0  | 7,9  | 8,8   |
| 0,9m       | 1,0  | 2,0  | 3,0  | 4    | 5,0  | 5,9  | 6,9  | 7,9  | 8,9  | 9,9   |
| 1m         | 1,1  | 2,2  | 3,3  | 4,4  | 5,5  | 6,6  | 7,7  | 8,8  | 9,9  | 11,0  |
| 2m         | 2,2  | 4,4  | 6,6  | 8,8  | 11,0 | 13,2 | 15,4 | 17,6 | 19,8 | 22,2  |
| 3m         | 3,3  | 6,6  | 9,9  | 13,2 | 16,5 | 19,8 | 23,1 | 26,4 | 29,7 | 33,0  |
| 4m         | 4,4  | 8,8  | 13,2 | 17,6 | 22,0 | 26,4 | 30,8 | 35,2 | 39,6 | 44,0  |
| 5m         | 5,5  | 11,0 | 16,5 | 22,0 | 27,5 | 33,0 | 38,5 | 44,0 | 49,5 | 55,0  |
| 6m         | 6,6  | 15,5 | 19,8 | 26,4 | 33,0 | 39,6 | 46,2 | 52,8 | 59,4 | 66,0  |

## 6.2 Velocidades aconsejables en función de la presión

Tabla A

| mm.c.a.  | Presión<br>kg/cm <sup>2</sup> | Velocidad<br>m/s |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 01 a 05  | hasta 0,5                     | 0,50 a 0,60      |
| 05 a 10  | 0,5 a 1                       | 0,60 a 1,00      |
| 10 a 20  | 1 a 2                         | 1,00 a 1,50      |
| 20 o más | 2 á más                       | 1,50 a más       |

## 6.3 Pérdida de carga y verificación de diámetro para tuberías del Sistema IPS Rosca

- La pérdida de carga indica la pérdida de presión de un diseño de tendido de tuberías debido a rozamientos y cambios de dirección.

### Factores que aumentan la pérdida de carga:

- Tendido interno muy reducido.
- Tendido de larga extensión.
- Tuberías con paredes internas rugosas, incrustaciones o sarro.
- Cambios bruscos en dirección.
- Reducciones bruscas de diámetro.

### Cálculo de pérdida de carga total de una instalación

Las siguientes fórmulas y tablas son aplicadas para todas las tuberías IPS de polipropileno, independientemente del sistema de unión que se utilice, sean con o sin revestimiento.

### Para calcular la pérdida de carga total de una tubería deben sumarse:

1. La cantidad de metros de tubería instalada, diferenciando los distintos diámetros. (Ejemplo: 20 m de ½", 12 m de ¾" y 5 m de 1").
2. Sumar a los tramos de cada medida de tubería el equivalente en metros de las resistencias localizadas de la instalación de cada misma medida, como cambios de dirección y reducciones (calculadas según tabla B y C).
3. Establecer según el nomograma tabla D, la pérdida de carga por diámetro.
4. Sumar los valores obtenidos = Pérdida de carga total.

**Tabla B**

### Reducciones de diámetro

| a / de | ¾"    | 1"    | 1 ¼"  | 1 ½"  | 2"    | 2 ½"  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ½"     | 0,10m | 0,18m | 0,21m | 0,24m | 0,31m | 0,32m |
| ¾"     |       | 0,12m | 0,2m  | 0,25m | 0,30m | 0,32m |
| 1"     |       |       | 0,17m | 0,23m | 0,26m | 0,28m |
| 1 ¼"   |       |       |       | 0,22m | 0,24m | 0,25m |
| 1 ½"   |       |       |       |       | 0,19m | 0,20m |
| 2"     |       |       |       |       |       | 0,18m |

**Tabla C**

### Cambios de dirección

Los valores resultantes de ambas tablas son aproximados y están expresados en metros de longitud equivalente en un tubo.

|                                  | ½"   | ¾"   | 1"   | 1 ¼" | 1 ½" | 2"   | 2 ½" |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Codo a 90°</b>                | 0,4m | 0,5m | 0,6m | 0,8m | 1,0m | 1,2m | 1,4m |
| <b>Codo a 45°</b>                | 0,2m | 0,2m | 0,3m | 0,4m | 0,5m | 0,7m | 0,9m |
| <b>Curva a 90°</b>               | 0,2m | 0,3m | 0,3m | 0,4m | 0,4m | 0,5m | 0,6m |
| <b>Te a 90° Pasaje directo</b>   | 0,2m | 0,3m | 0,3m | 0,4m | 0,5m | 0,7m | 0,9m |
| <b>Te a 90° salida de lado</b>   | 0,5m | 0,6m | 0,7m | 0,9m | 1,2m | 1,5m | 1,7m |
| <b>Te a 90° salida bilateral</b> | 0,4m | 0,5m | 0,7m | 0,8m | 1,0m | 1,3m | 1,6m |

Tabla D

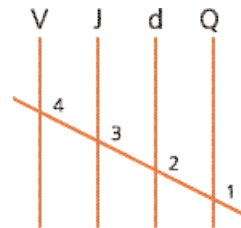
## Nomograma guía para utilizar el nomograma de pérdida de carga y verificación de diámetro

### Cálculo de pérdida de carga por resistencia localizada

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| <b>J</b> | Pérdida de carga mm.c.a. por metro de longitud de tubería. |
| <b>Q</b> | Caudal deseado (l/s).                                      |
| <b>L</b> | Longitud de tubería (m).                                   |
| <b>d</b> | Diámetro interior del tubo (mm).                           |
| <b>V</b> | Velocidad (m/s).                                           |

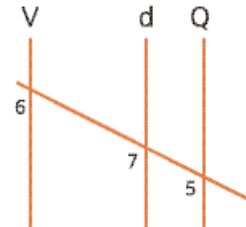
#### a) Pérdida de carga

1. Ubique en la primera escala **Q** el caudal estimado. Punto 1.
2. Determine el diámetro interior de tubo. Punto 2.
3. Una ambos puntos con una regla. Esta línea corta **J** y **V**.
4. Establezca en la línea **J** la pérdida de carga en mm.c.a. por ml. de tubería. Punto 3.
5. Verifique la velocidad, Punto 4, según Tabla A.



#### b) Verificación de diámetro

1. No considere la línea **J**.
2. Con caudal **Q**, establezca Punto 5.
3. Considere la velocidad deseada, según Tabla A.
4. Una 5 y 6 con una línea recta.
5. Determine el punto 7, compruebe el diámetro.

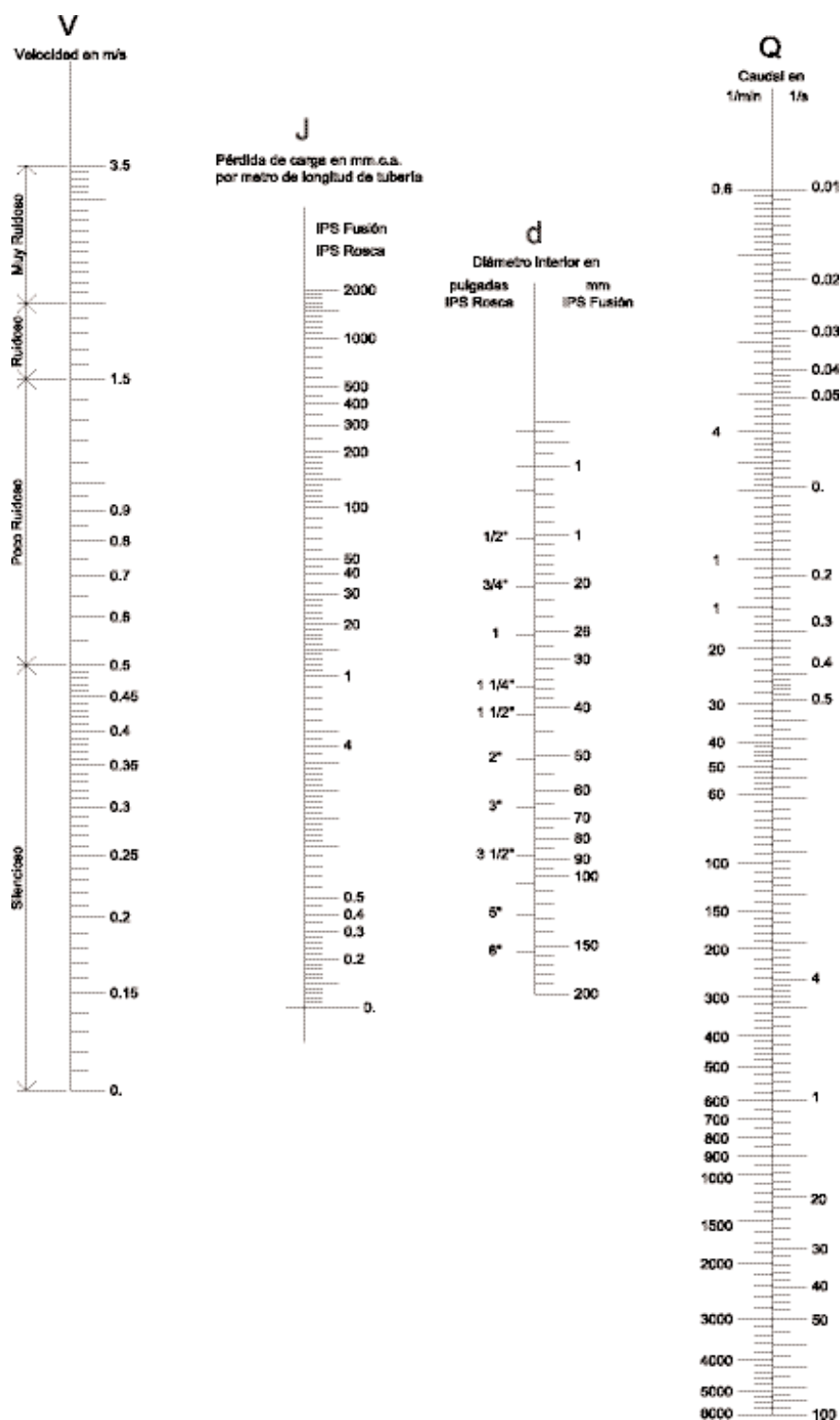


#### CONSEJO:

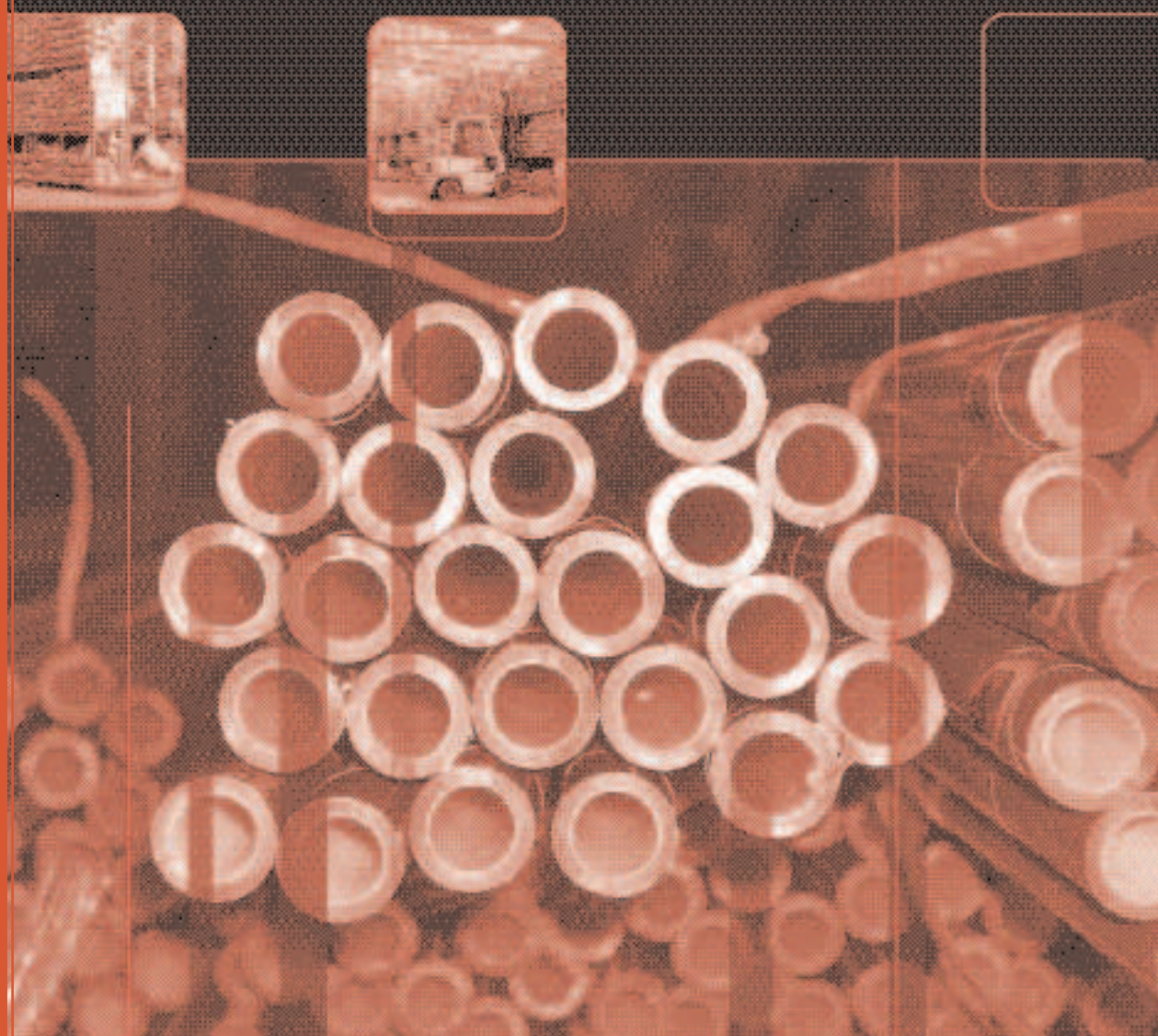
Ante caudales mínimos se deberá incrementar la sección en un diámetro en los siguientes casos:

- En tramos horizontales, cada 24 metros de tendido.
- En columnas, en tramos de 20 a 25 metros.

**Nomograma de pérdida de carga y verificación de diámetros**



## Recomendaciones IPS



## **7. Recomendaciones**

---

**1** - Para limpiarse las manos después de trabajar con el sellador IPS Plus recomendamos un trapo humedecido en aguarrás.

---

**2** - Verificar la limpieza del cojinete de la terraja. Puede agregarse una gota de aceite o vaselina para facilitar el giro al roscar.

---

**3** - La correcta medida de la rosca es hasta el tope del cojinete metálico, un largo excesivo puede producir pérdidas de agua.

---

**4** - No utilizar llaves de fuerza para forzar las roscas de las medidas de ½" hasta 1". Recordar que una rosca con esfuerzos permanentes puede manifestar problemas de estanqueidad con el paso del tiempo.

---

**5** - En caso de observar pérdidas de agua solucione el problema con una mejor utilización de las herramientas recomendadas, no con una sobre exigencia en el ajuste.

---

**6** - Recomendamos dejar pasar 2 horas a 20°C antes de dar presión a una instalación realizada con el sistema IPS Rosca. De esa manera el sellador podrá secar correctamente.

---

**7** - Nunca usar Teflón R con sellador.

---

## Componentes del Sistema IPS Rosca





### IPS 4X4 PLUS

Aislación compacta

(Apto rosca o fusión c/conex. fusión en pulgadas)

|                                | 1/2"       | 3/4" | 1"   |
|--------------------------------|------------|------|------|
| Nº Artículo                    | 2721       | 2722 | 2723 |
| M. por tira                    | 6 mts/tira |      |      |
| Espesores totales medios en mm | 6.9        | 7.4  | 8.4  |
| Normas                         | I          | I    | I    |



### IPS 4X4

Máxima resistencia

Cuatricapa Agua caliente

|                                | 1/2"       | 3/4"  | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"     | 4"     |
|--------------------------------|------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Nº Artículo                    | 2701       | 2702  | 2703  | 2704   | 2705   | 2706  | 2707   | 2708   | 2709   |
| M. por tira                    | 6 mts/tira |       |       |        |        |       |        |        |        |
| Espesores totales medios en mm | 3.4mm      | 3.9mm | 4.9mm | 5mm    | 6.3mm  | 7.5mm | 9mm    | 10.3mm | 12.7mm |
| Normas                         | I          | I     | I     | I      | I      | I     | I      | I      | I      |



### Codo 90°

HH  
MCU

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
| Nº Artículo | 301  | 302  | 303 | 304    | 305    | 306 | 307    |
| U. x bolsón | 750  | 450  | 180 | 42     | 30     | 24  | 18     |
| U. x bolsa  | 50   | 30   | 12  | 7      | 5      | 4   | 3      |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   | +      |



### Codo 90°

MH  
MCUMH

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 321  | 322  | 323 | 324    | 325    | 326 |
| U. x bolsón | 900  | 525  | 255 | 60     | 48     | 24  |
| U. x bolsa  | 60   | 35   | 17  | 10     | 8      | 4   |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Codo 45°

HH  
MCA

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 331  | 332  | 333 | 334    | 335    | 336 |
| U. x bolsón | 360  | 180  | 108 | 60     | 30     | 24  |
| U. x bolsa  | 60   | 30   | 18  | 10     | 5      | 4   |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Curva 90°

HH  
MBU

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 581  | 582  | 583 | 584    | 585    | 586 |
| U. x bolsón | 525  | 300  | 150 | 36     | 30     | 18  |
| U. x bolsa  | 35   | 20   | 10  | 6      | 5      | 3   |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Curva 90°

MH  
MBUMH

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  |
|-------------|------|------|-----|
| Nº Artículo | 571  | 572  | 573 |
| U. x bolsón | 210  | 120  | 60  |
| U. x bolsa  | 35   | 20   | 10  |
| Normas      | +    | +    | +   |



### Sobrepaso

MM  
MSOB

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  |
|-------------|------|------|-----|
| Nº Artículo | 811  | 812  | 813 |
| U. x bolsón | 60   | 48   | 30  |
| U. x bolsa  | 10   | 6    | 5   |
| Normas      | +    | +    | +   |



### 90°

HHH  
MTU

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
| Nº Artículo | 361  | 362  | 363 | 364    | 365    | 366 | 367    |
| U. x bolsón | 450  | 225  | 150 | 36     | 24     | 18  | 12     |
| U. x bolsa  | 30   | 15   | 10  | 6      | 4      | 3   | 2      |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   | +      |



### Cruz

HHHH  
MCZ

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 351  | 352  | 353 | 354    | 355    | 356 |
| U. x bolsón | 120  | 72   | 60  | 36     | 24     | 12  |
| U. x bolsa  | 20   | 12   | 10  | 6      | 4      | 2   |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Tapa

H  
MTH

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 511  | 512  | 513 | 514    | 515    | 516 |
| U. x bolsón | 900  | 420  | 240 | 120    | 96     | 60  |
| U. x bolsa  | 150  | 70   | 40  | 20     | 16     | 10  |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Tapón

M  
MTM

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
| Nº Artículo | 501  | 502  | 503 | 504    | 505    | 506 | 507    |
| U. x bolsón | 1080 | 600  | 360 | 240    | 180    | 90  | 48     |
| U. x bolsa  | 180  | 100  | 60  | 40     | 30     | 15  | 8      |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   | +      |



### Unión doble

HH  
MUD

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|--------|
| Nº Artículo | 341  | 342  | 343 | 344    | 345    | 346 | 347    |
| U. x bolsón | 600  | 360  | 150 | 30     | 18     | 12  | 12     |
| U. x bolsa  | 40   | 24   | 10  | 5      | 3      | 2   | 2      |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   | +      |



### Unión doble

MH  
MUDMH

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  |
|-------------|------|------|-----|
| Nº Artículo | 911  | 912  | 913 |
| U. x bolsón | 150  | 120  | 60  |
| U. x bolsa  | 25   | 20   | 10  |
| Normas      | +    | +    | +   |



### Adaptador

Para tanque  
MATA

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 381  | 382  | 383 | 384    | 385    | 386 |
| U. x bolsón | 90   | 60   | 36  | 30     | 24     | 18  |
| U. x bolsa  | 15   | 10   | 6   | 5      | 4      | 3   |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |



### Brida

H Con junta  
MBJ

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
|-------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
| Nº Artículo | 521  | 522  | 523 | 524    | 525    | 526 |
| U. x bolsón | 240  | 210  | 144 | 108    | 90     | 60  |
| U. x bolsa  | 40   | 35   | 24  | 18     | 15     | 10  |
| Normas      | +    | +    | +   | +      | +      | +   |

|                                                                                   |                          |      |      |     |        |        |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
|  | <b>Junta para torque</b> |      |      |     |        |        |     |
| Repuestos                                                                         | Nº Artículo              | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
| JU                                                                                | U. x bolsón              | 541  | 542  | 543 | 544    | 545    | 546 |
|                                                                                   | U. x bolsa               | 300  | 300  | 240 | 180    | 180    | 120 |
|                                                                                   | Normas                   | 50   | 50   | 40  | 30     | 30     | 20  |
|                                                                                   |                          | *    | *    | *   | *      | *      | *   |

|                                                                                   |              |      |      |     |        |        |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
|  | <b>Cople</b> |      |      |     |        |        |     |
| HH                                                                                | Nº Artículo  | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
| MC                                                                                | U. x bolsón  | 391  | 392  | 393 | 394    | 395    | 396 |
|                                                                                   | U. x bolsa   | 1200 | 600  | 375 | 72     | 36     | 24  |
|                                                                                   | U. x bolsa   | 80   | 40   | 25  | 12     | 6      | 4   |
|                                                                                   | Normas       | +    | +    | +   | +      | +      | +   |

|                                                                                   |              |      |      |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|--|--|--|--|
|  | <b>Cople</b> |      |      |  |  |  |  |
| MH                                                                                | Nº Artículo  | 1/2" | 3/4" |  |  |  |  |
| MCMH                                                                              | U. x bolsón  | 591  | 592  |  |  |  |  |
|                                                                                   | U. x bolsa   | 180  | 120  |  |  |  |  |
|                                                                                   | U. x bolsa   | 30   | 20   |  |  |  |  |
|                                                                                   | Normas       | +    | +    |  |  |  |  |

|                                                                                   |                  |      |      |     |        |        |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-----|--------|--------|-----|
|  | <b>Enterosca</b> |      |      |     |        |        |     |
| MM                                                                                | Nº Artículo      | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |
| ME                                                                                | U. x bolsón      | 411  | 412  | 413 | 414    | 415    | 416 |
|                                                                                   | U. x bolsa       | 1500 | 900  | 525 | 156    | 96     | 48  |
|                                                                                   | U. x bolsa       | 100  | 60   | 35  | 26     | 16     | 8   |
|                                                                                   | Normas           | +    | +    | +   | +      | +      | +   |

|                                                                                     |              |      |      |     |        |     |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|-----|--------|-----|--------|
|  | <b>Niple</b> |      |      |     |        |     |        |
| Con buca                                                                            | Nº Artículo  | 1/2" | 3/4" | 1"  | 1 1/2" | 2"  | 2 1/2" |
| MM                                                                                  | U. x bolsón  | 451  | 452  | 453 | 461    | 462 | 463    |
| MN                                                                                  | U. x bolsa   | 480  | 300  | 216 | 360    | 216 | 144    |
|                                                                                     | U. x bolsa   | 80   | 50   | 36  | 60     | 36  | 24     |
|                                                                                     | Normas       | +    | +    | +   | +      | +   | +      |

|       |      |     |        |        |     |      |      |       |      |     |        |        |     |  |  |
|-------|------|-----|--------|--------|-----|------|------|-------|------|-----|--------|--------|-----|--|--|
| 10 cm |      |     |        |        |     |      |      | 12 cm |      |     |        | 15 cm  |     |  |  |
| 1/2"  | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  | 1/2" | 3/4" | 1"    | 3/4" | 1"  | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"  |  |  |
| 471   | 472  | 473 | 474    | 475    | 476 | 481  | 482  | 491   | 492  | 493 | 494    | 495    | 496 |  |  |
| 360   | 210  | 120 | 90     | 60     | 30  | 240  | 168  | 210   | 120  | 90  | 60     | 30     | 18  |  |  |
| 60    | 35   | 20  | 15     | 10     | 5   | 40   | 28   | 35    | 20   | 15  | 10     | 5      | 3   |  |  |
| +     | +    | +   | +      | +      | +   | +    | +    | +     | +    | +   | +      | +      | +   |  |  |

|                                                                                     |                 |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|
|  | <b>Codo 90°</b> |      |      |      |
| HH                                                                                  | Nº Artículo     | 1/2" | 3/4" | 1"   |
| MCUIH                                                                               | U. x bolsón     | 1301 | 1302 | 1303 |
| con inserto metálico                                                                | U. x bolsa      | 90   | 72   | 60   |
|                                                                                     | U. x bolsa      | 15   | 12   | 10   |
|                                                                                     | Normas          | +    | +    | +    |

|                                                                                     |                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|
|  | <b>Codo sección 90°</b> |      |
| HH                                                                                  | Nº Artículo             | 1/2" |
| MCUIHS                                                                              | U. x bolsón             | 2301 |
| con inserto metálico                                                                | U. x bolsa              | 120  |
|                                                                                     | U. x bolsa              | 20   |
|                                                                                     | Normas                  | +    |

|                                                                                     |                    |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|
|  | <b>Codo 90° MH</b> |      |
| MH                                                                                  | Nº Artículo        | 3/4" |
| MCUIM                                                                               | U. x bolsón        | 1322 |
| con inserto metálico                                                                | U. x bolsa         | 60   |
|                                                                                     | U. x bolsa         | 10   |
|                                                                                     | Normas             | +    |

|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------|
|    | <b>Tee 90° IM</b> |             | <b>1/2"</b>      | <b>3/4"</b>      | <b>1"</b>        |                      |                  |                |
|                                                                                     | HHM               | Nº Artículo | 1763             | 1764             | 1765             |                      |                  |                |
|                                                                                     | MTUIM             | U. x bolsón | 60               | 60               | 60               |                      |                  |                |
|                                                                                     | con inserto       | U. x bolsa  | 10               | 10               | 10               |                      |                  |                |
|                                                                                     | metálico          | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|    | <b>Tee 90° IH</b> |             | <b>1/2"</b>      | <b>3/4"</b>      | <b>1"</b>        | <b>3/4"x1/2" red</b> |                  |                |
|                                                                                     | HHH               | Nº Artículo | 1361             | 1362             | 1364             | 1368                 |                  |                |
|                                                                                     | MTUIH             | U. x bolsón | 60               | 60               | 60               | 60                   |                  |                |
|                                                                                     | con inserto       | U. x bolsa  | 10               | 10               | 10               | 10                   |                  |                |
|                                                                                     | metálico          | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                | ◆                    |                  |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|    | <b>Cople</b>      |             | <b>1/2"</b>      | <b>3/4"</b>      | <b>1"</b>        | <b>1/2"x3/8"</b>     | <b>3/4"x1/2"</b> | <b>1"x3/4"</b> |
|                                                                                     | HH                | Nº Artículo | 1391             | 1392             | 1393             | 1399                 | 1398             | 1394           |
|                                                                                     | MCiH              | U. x bolsón | 90               | 72               | 48               | 120                  | 60               | 48             |
|                                                                                     | con inserto       | U. x bolsa  | 15               | 12               | 8                | 20                   | 10               | 8              |
|                                                                                     | metálico          | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                | ◆                    | ◆                | ◆              |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|    | <b>Cople</b>      |             | <b>1/2"</b>      | <b>3/4"</b>      |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | MH                | Nº Artículo | 1591             | 1592             |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | MCiM              | U. x bolsón | 72               | 72               |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | con inserto       | U. x bolsa  | 12               | 12               |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | metálico          | Normas      | ◆                | ◆                |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|   | <b>Codo 90°</b>   |             | <b>1/2"x3/8"</b> | <b>3/4"x1/2"</b> | <b>1"x1/2"</b>   | <b>1"x3/4"</b>       |                  |                |
|                                                                                     | HH                | Nº Artículo | 311              | 308              | 310              | 309                  |                  |                |
|                                                                                     | MCU red           | U. x bolsón | 150              | 450              | 108              | 90                   |                  |                |
|                                                                                     |                   | U. x bolsa  | 25               | 30               | 18               | 15                   |                  |                |
|                                                                                     |                   | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                | ◆                    |                  |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|  | <b>Tee 90°</b>    |             | <b>1/2"x3/8"</b> | <b>1/2"x1/2"</b> | <b>3/4"x1/2"</b> | <b>1"x1/2"</b>       | <b>1"x3/4"</b>   |                |
|                                                                                     | HHH               | Nº Artículo | 372              | 371              | 368              | 373                  | 370              | 369            |
|                                                                                     | MTU red           | U. x bolsón | 120              | 120              | 300              | 120                  | 72               | 66             |
|                                                                                     |                   | U. x bolsa  | 20               | 20               | 20               | 20                   | 12               | 11             |
|                                                                                     |                   | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                | ◆                    | ◆                | ◆              |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|  | <b>Cople</b>      |             | <b>1/2"x3/8"</b> | <b>3/4"x3/8"</b> | <b>3/4"x1/2"</b> | <b>1"x1/2"</b>       | <b>1"x3/4"</b>   |                |
|                                                                                     | HH                | Nº Artículo | 390              | 389              | 398              | 400                  | 399              |                |
|                                                                                     | MC red            | U. x bolsón | 240              | 150              | 240              | 120                  | 120              |                |
|                                                                                     |                   | U. x bolsa  | 40               | 25               | 40               | 20                   | 20               |                |
|                                                                                     |                   | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                | ◆                    | ◆                |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|  | <b>Cople</b>      |             | <b>1/2"x3/4"</b> |                  |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | MH                | Nº Artículo | 598              |                  |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     | MCMH red          | U. x bolsón | 180              |                  |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   | U. x bolsa  | 30               |                  |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   | Normas      | ◆                |                  |                  |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   |             |                  |                  |                  |                      |                  |                |
|  | <b>Extensacca</b> |             | <b>3/4"x1/2"</b> | <b>1"x1/2"</b>   | <b>1"x3/4"</b>   |                      |                  |                |
|                                                                                     | HH                | Nº Artículo | 418              | 420              | 419              |                      |                  |                |
|                                                                                     | ME red            | U. x bolsón | 420              | 270              | 240              |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   | U. x bolsa  | 70               | 45               | 40               |                      |                  |                |
|                                                                                     |                   | Normas      | ◆                | ◆                | ◆                |                      |                  |                |



**Buje**  
MH  
MB red

|             | 1/2"x3/8" | 3/4"x3/8" | 3/4"x1/4" | 3/4"x1/2" | 1"x1/2" | 1"x3/4" | 1 1/4"x1/2" | 1 1/4"x3/4" |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-------------|-------------|
| Nº Artículo | 421       | 436       | 422       | 428       | 430     | 429     | 438         | 437         |
| U. x bolsón | 750       | 180       | 180       | 1650      | 360     | 360     | 210         | 210         |
| U. x bolsa  | 50        | 30        | 30        | 110       | 60      | 60      | 35          | 35          |
| Normas      | ◆         | ◆         | ◆         | ◆         | ◆       | ◆       | ◆           | ◆           |

| 1 1/4"x1" | 1 1/2"x1/2" | 1 1/2"x3/4" | 1 1/2"x1" | 1 1/2"x1 1/4" | 2"x1/2" | 2"x3/4" | 2"x1" | 2"x1 1/4" | 2"x1 1/2" | 2 1/2"x1 1/2" | 2 1/2"x2" |
|-----------|-------------|-------------|-----------|---------------|---------|---------|-------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| 432       | 441         | 440         | 439       | 433           | 445     | 444     | 443   | 442       | 434       | 447           | 435       |
| 210       | 180         | 180         | 180       | 180           | 120     | 120     | 120   | 120       | 120       | 36            | 36        |
| 35        | 30          | 30          | 30        | 30            | 20      | 20      | 20    | 20        | 20        | 6             | 6         |
| ◆         | ◆           | ◆           | ◆         | ◆             | ◆       | ◆       | ◆     | ◆         | ◆         | ◆             | ◆         |

**Cortes de Paso de Agua Sistema IPS Rosca - Con aditivos anti U.V. y antioxidante**



**Llave de paso**  
Con campana  
cromada  
HH  
CLLP

|             | 1/2" | 3/4" |
|-------------|------|------|
| Nº Artículo | 771  | 772  |
| U. x bolsón | 48   | 30   |
| U. x bolsa  | 8    | 5    |
| Normas      | ◆    | ◆    |



**Llave de paso**  
HH  
MLLP

|             | 1/2" | 3/4" | 1"  |
|-------------|------|------|-----|
| Nº Artículo | 561  | 562  | 563 |
| U. x bolsón | 210  | 150  | 90  |
| U. x bolsa  | 14   | 10   | 6   |
| Normas      | ◆    | ◆    | ◆   |



**Miniválvula**  
Esférica MM  
MESF

|             | 1/2" | 1 1/4" |
|-------------|------|--------|
| Nº Artículo | 1701 | 1702   |
| U. x bolsón | -    | -      |
| U. x bolsa  | 30   | 30     |
| Normas      | ◆    | ◆      |



**Flexible con**  
válvula  
BACHIC

|             |      |
|-------------|------|
| Nº Artículo | 1684 |
| U. x bolsón | 180  |
| U. x bolsa  | 30   |
| Normas      | ◆    |

**Normas**

|                                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ★ IRAM 13470 y 13471<br>DIN 8076 y 8078                                                                      | ⚙ DVS 2208                                                                                         | ▮ IRAM 13473 y 13479<br>DIN 8077 y 8078<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/1 Rc |
| ● IRAM 13472-1 y 13472-2<br>DIN 16962                                                                        | ✱ NORMAS DE CALIDAD IPS                                                                            | ▼ ASTM D-2609                                                                          |
| ◐ IRAM 13472-1 y 13472-2<br>DIN 16962<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/1 Rc                         | ▲ IRAM 13330 y 13346                                                                               | ✧ ASTM D-2609<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/1 Rc                           |
| ◆ IRAM 13472-1 y 13472<br>DIN 16962<br>IRAM 13478-1 y 13472-2<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/1 Rc | ◆ IRAM 13478-1 y 13478-2<br>DIN 16962<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/7 Rc               | ◆ SELLO IRAM<br>IRAM 13470 y 13471<br>DIN 8077 y 8078                                  |
|                                                                                                              | ✚ SELLO IRAM<br>IRAM 13478-1 y 13478-2<br>DIN 16962<br>IRAM 5063<br>DIN 2999<br>BSPT<br>ISO 7/1 Rc |                                                                                        |

Impreso en Buenos Aires  
Agosto de 2005