

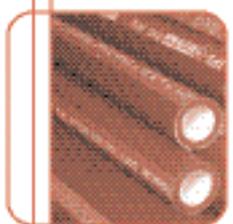
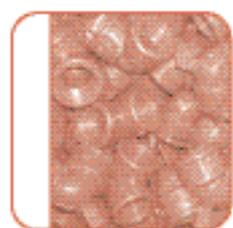


DOSSIER TÉCNICO IPS ROSCA

Sumario

1. Introducción	7
2. Normas, aprobaciones y ensayos del laboratorio	9
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
3. Sistema IPS Rosca	15
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
4. Productos del Sistema IPS Rosca	35
4.1 Tubos	36
4.2 Conexiones	38
4.3 Accesorios/Herramientas	38
5. Instalación	41
5.1 Proceso IPS Rosca	42
5.2 Tuberías embutidas	44
5.3 Tuberías a la vista	44
6. Cálculo	45
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 para tuberías del Sistema IPS Rosca	47
7. Recomendaciones IPS	51
8. Componentes del Sistema IPS Rosca	53

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 Standardization

DIN Deutsches Institut für 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



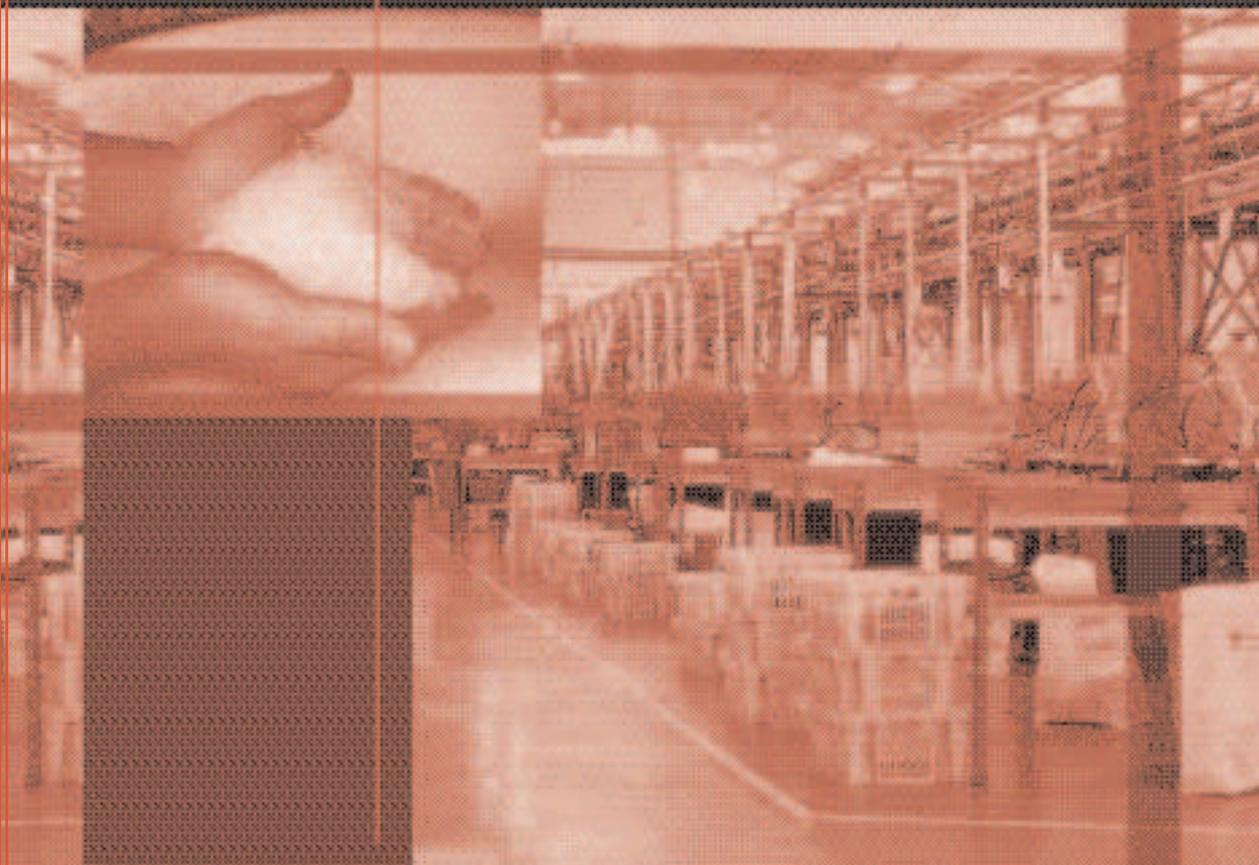
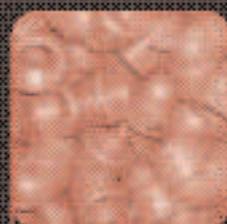
- INTERNATIONAL GOLD STAR FOR QUALITY '99 otorgada por BID-Business Initiative Directors, 24 TH Convention.
- Aguas Argentinas distinguió a IPS como socia del "Club Amigos del Agua" año 2002.

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 contaminación 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 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 ³	0.902
Índice de Fluencia MFR 230°C/2,16 Kg	ISO 1183	g/10 min	≤ 0,5
Propiedades Mecánicas			
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 ²	70
Resistencia al impacto	23°C ISO 179/ 1eU	KJ/m ²	N/R
	0°C ISO 179/1eU	KJ/m ²	200
	-23°C ISO 179/1eU	KJ/m ²	2
Propiedades Térmicas			
Temperatura de reblandecimiento			
Vicat 9,8 N	DIN ISO 306	° C	150
Coefficiente 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 ³	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 ² 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 acético 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 hidrofúosilícico 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		+	/	+		
Acrolonitrilo		+	+	+		
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 furfúrico		+	+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	/		-		
Cloropicrina		+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 (Gasoil)		+	/	+	/	
Corrosivo metálico		+				
Creosata		+	+V	+	+V	
Creoslato de octilo	técnicamente puro	/	-	/	-	
Creosola	100%	+	/V	+	/V	
Creosola acuoso	diluido	+	+V	+	+V	
Cromato de potasio acuoso	40%	+	+	+	+	+
Cromato de sodio		+	+	+	+	
Crotonaldehido	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 ftalatico		+	+bis/	+	+	
Ester del butil acético		+	/	+	/	
Ester dibutílico del ácido ftalatico	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 dinolilo	técnicamente puro	+	/	+	/	
Ftalato de dioctilo		+	/	+	/	
Furfurool		+	/			
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 sulfurilo	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 acuoso	indistinta	+	+	+	+	+
Grasa de cinc		+	+	+	+	
Grasa vacuna		+	+bis/	+	+	
Grisiron 8302		/	/			
Grisiron 8702		+	+			
Halothan		/	/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		+	+			
Metafosfato de aluminio		+	+	+	+	
Metafosfato de aluminio		+	+	+	+	
Metanol	técnicamente puro	+	+	+	+	
Metil - 4 - pentanol - 2		+	+bis/V	+		
Metilacrilato		+	+			
Metilamina acuoso	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	+	/	+	+	
Paraformaldehido		+	+	+		
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%	+	+	+	+	
Propilenoóxido		+	+			
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.

$$SDR = \frac{D \text{ ext}}{\text{Espesor}}$$

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 Kgflcm ² a 20°C	120 Kgflcm ²	16	3,2
IPS Rosca	11,7 Kgflcm ² a 20°C	100 Kgflcm ²	10	5
4x4 Plus	11,7 Kgflcm ² a 20°C	100 Kgflcm ²	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
	100	3,1	5,2	8,3	10,5
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
	100	1,9	3,2	5,2	6,5
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
	50	1,4	2,4	3,8	4,8
	100	1,2	2,1	3,4	4,4
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/cm²).

NOTA: Todos los datos son fidedignos de Normas actualizadas.

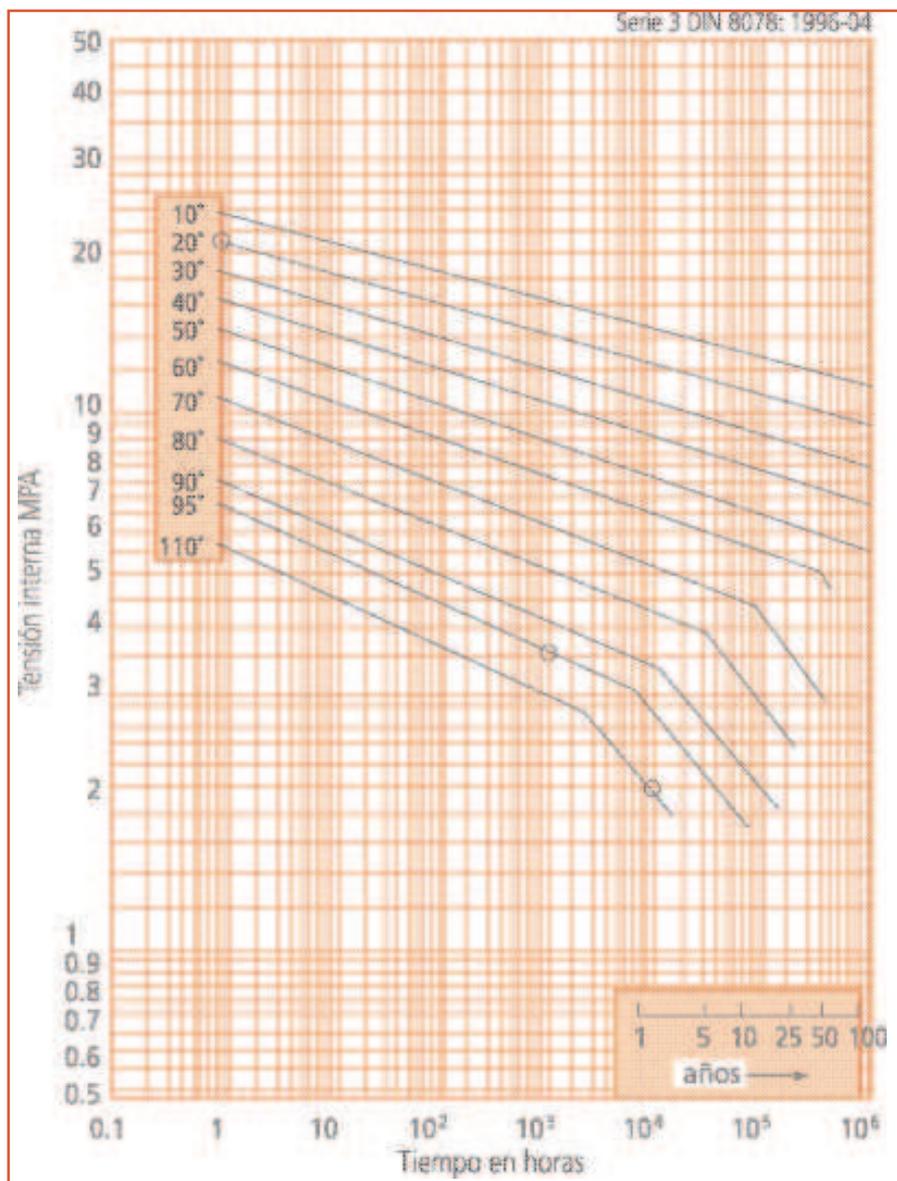
■ Cálculo realizado por extrapolación en la curva de regresión según DIN 8078

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		1,44	2,41
80 °C	50	0,98	1,63

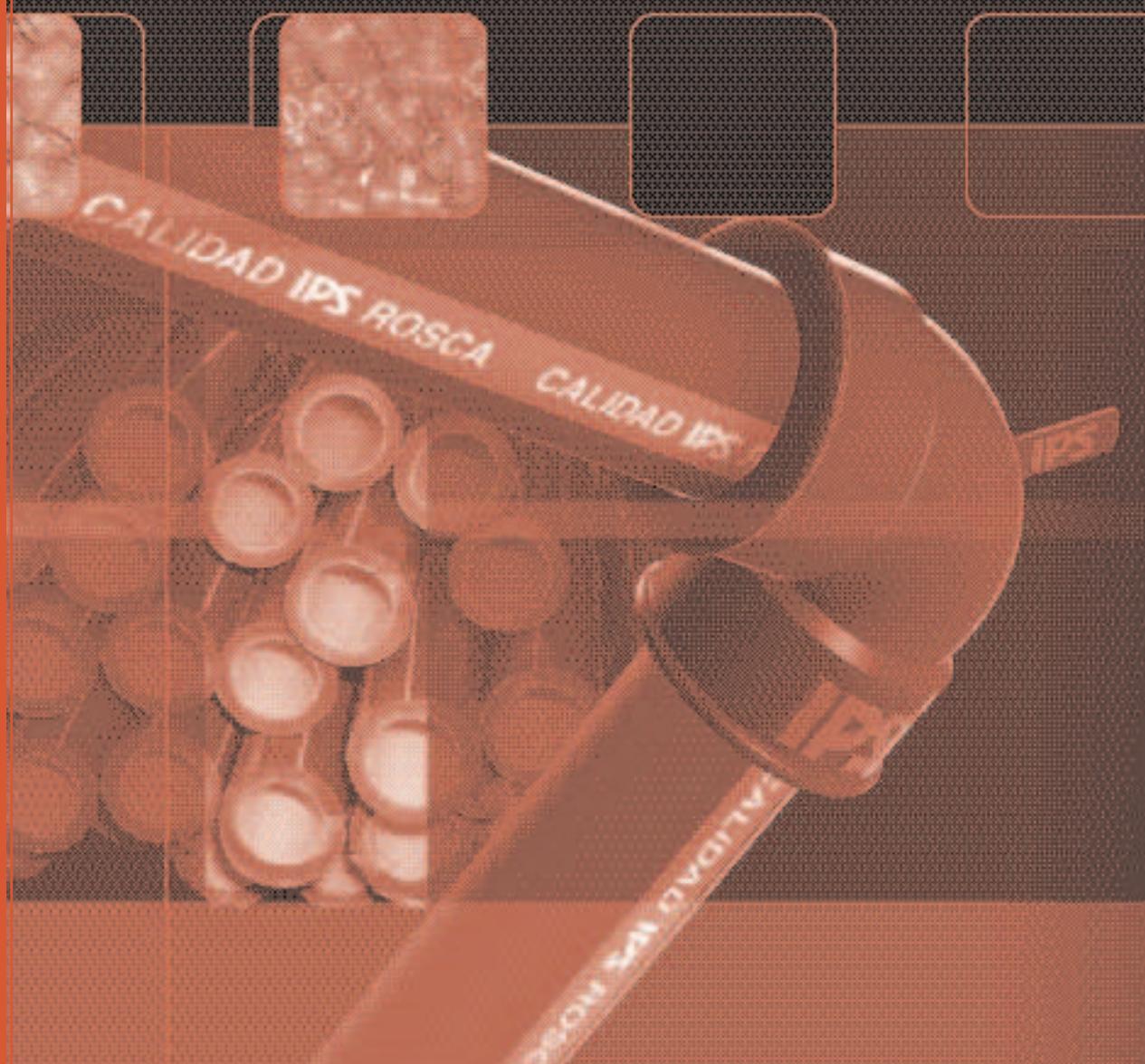
PN está expresado en 0,1 Mpa (kgf/cm²)

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



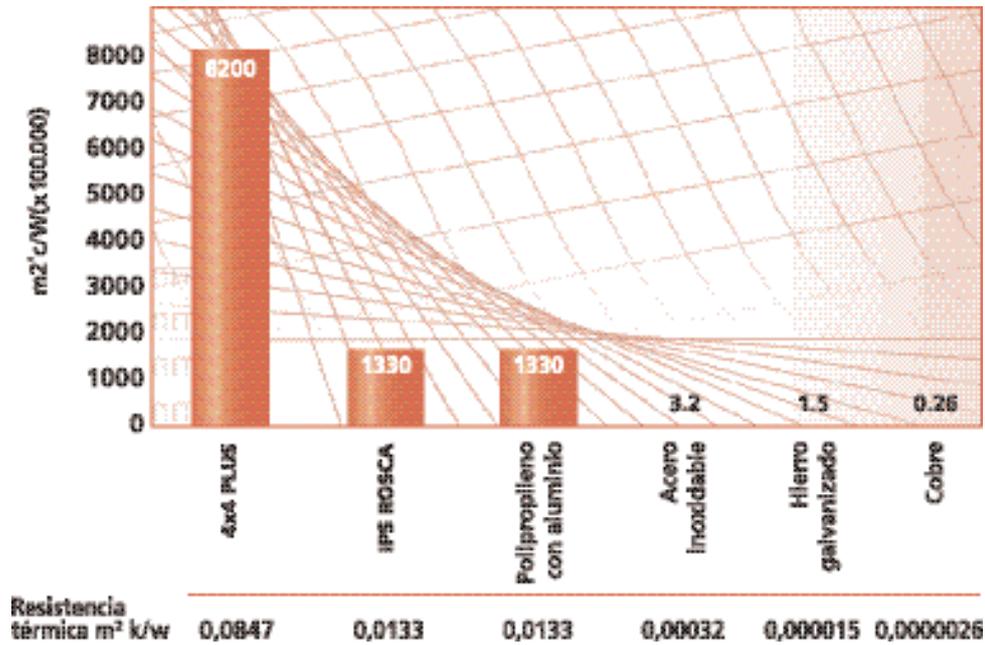
El permanente espíritu innovador de IPS ha permitido diseñar la tubería ideal para instalaciones de calefacción por radiadores y agua caliente: Es el mismo tubo de cuatro capas de PP-H, con la extrusión de una espuma termoplástica de celdas cerradas como vaina externa. Esta vaina espumada exterior, mejora 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**

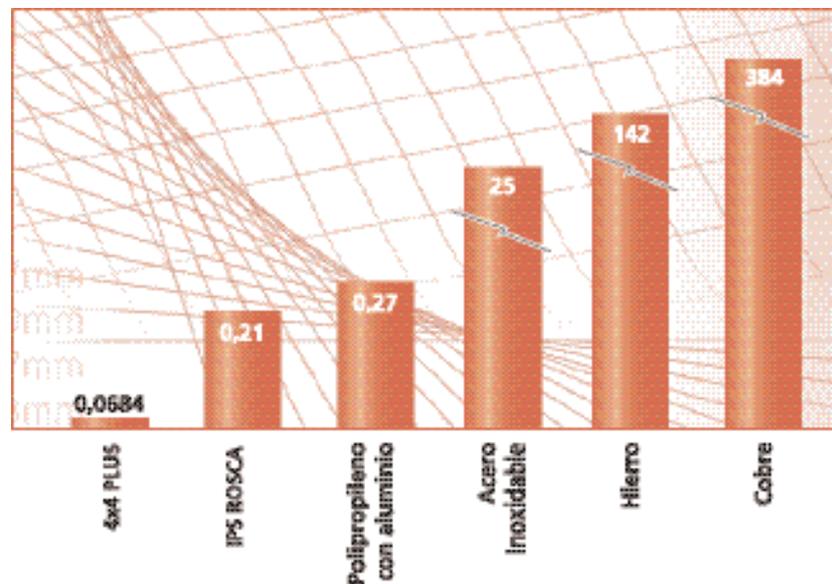
4x4 PLUS tiene una resistencia térmica 30.000 veces superior al cobre y entre 5 y 6 veces superior a otros tubos de polipropileno sin aislación, por lo tanto reduce al mínimo la pérdida de calor del fluido transportado.

- **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 ($\lambda=W/mk$) 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

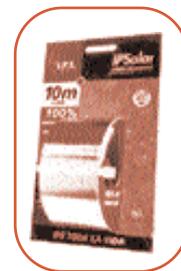
Sus conexiones inyectadas son las de mayor desarrollo tecnológico del país, y línea completa para una PN de 16 Kg/cm², sus dimensiones son menores favoreciendo su instalación y rendimiento.

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	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2½"	3"
Rendimiento en m de la cinta	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5

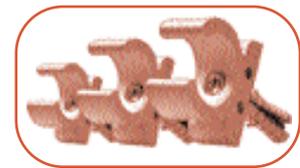
■ Grapas

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 ½" a 1½".



■ Sellador IPS Plus

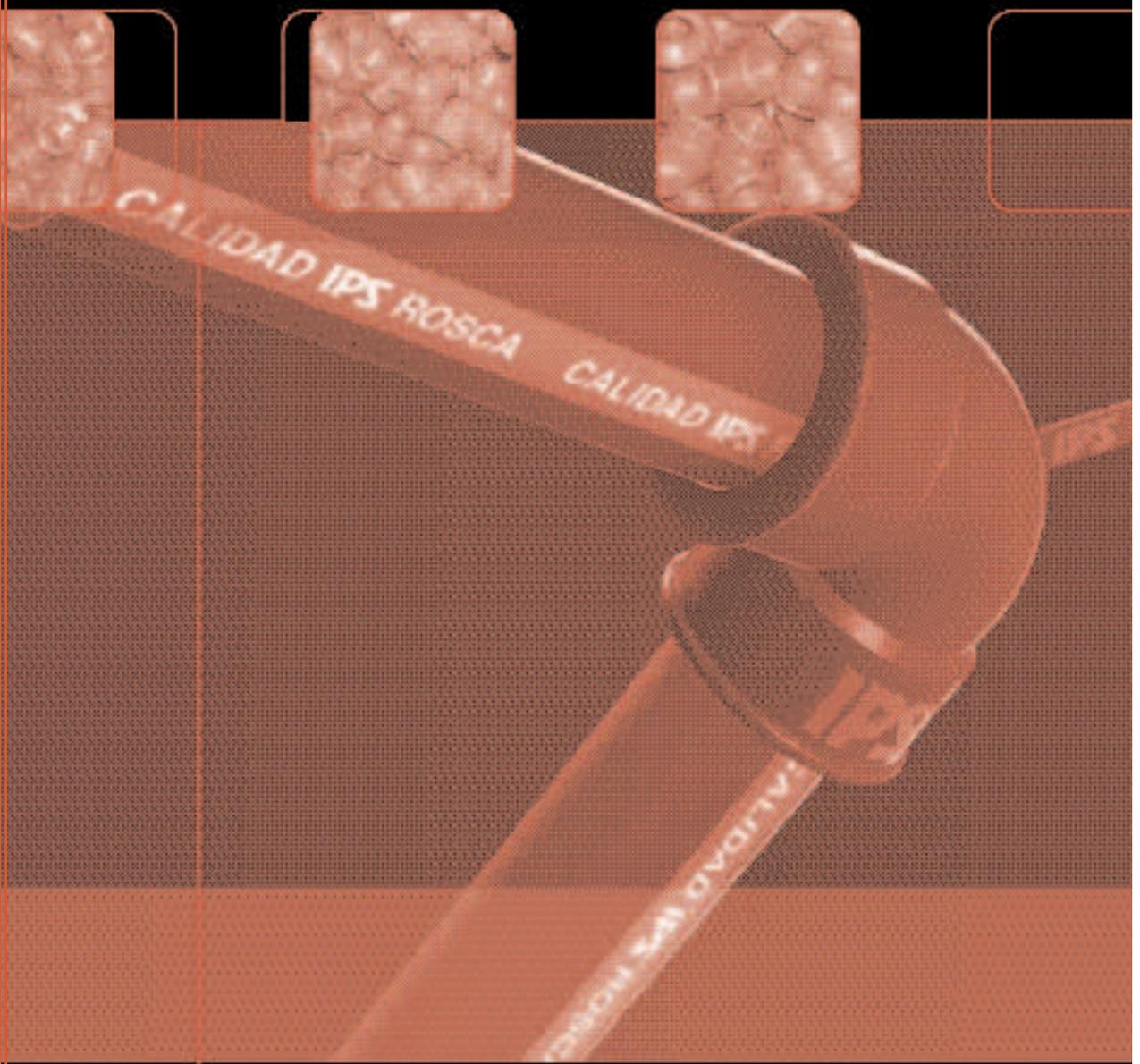
Se utiliza para aplicar a las conexiones roscadas de tubos y conexiones y su combinación con roscas metálicas, tanto en sistemas roscados o uniones con artefactos sanitarios. Su exclusiva fórmula PLUS incluye fibrillas de cáñamo que le confiere una elasticidad eterna, no se degrada, cubre con mayor seguridad el huelgo en las roscas. Demuestra un excelente resistencia al agua hirviendo. Resiste presiones de hasta 60 Kgf/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

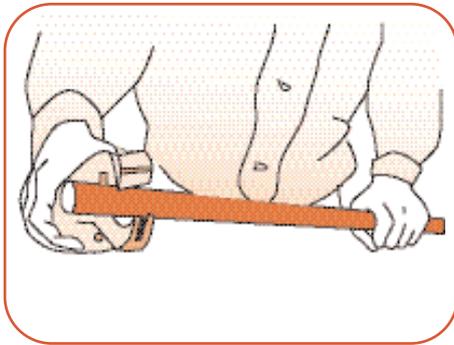
Diámetro	Cantidad de uniones por pomo
½"	356
¾"	128
1"	64
1 ¼"	51
1 ½"	42
2"	32
2 ½"	17

Instalación



5. Instalación

5.1 Proceso del Sistema IPS Rosca



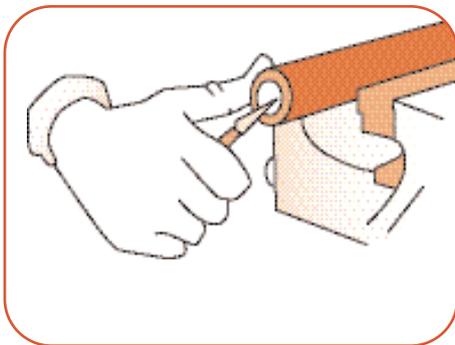
1- Medir la longitud necesaria del tramo del tubo a utilizar. Es importante, al medir, tener en cuenta el largo de rosca para cada medida y en ambos extremos del tubo.

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

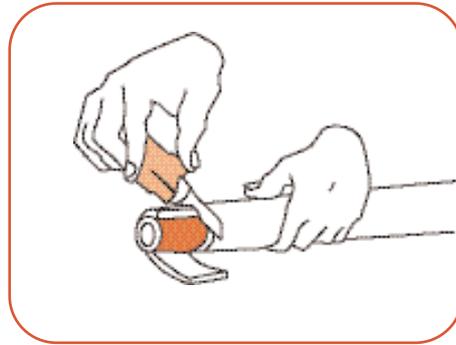
3- Los siguientes diámetros con sierra de arco, para lo cual sujetar el tubo en una morsa en una zona cercana al plano de corte.

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

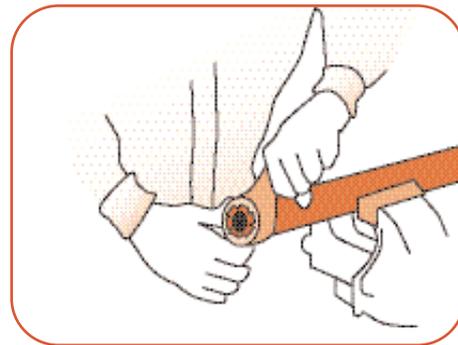
5- En ambos casos el corte debe ser recto y perpendicular.



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.

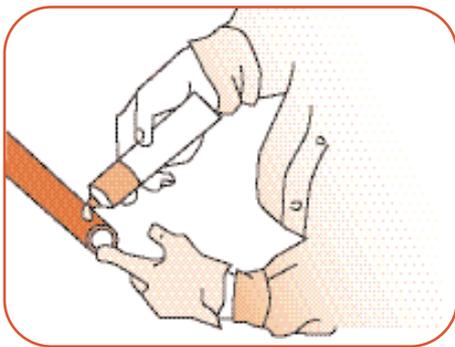
9- Utilizar la terraja IPS correspondiente para realizar la rosca del tubo, colocar la guía dejando los filetes de corte en el extremo del tubo, realizar una leve presión con una mano para que la mordiente de la herramienta calce sobre la capa del tubo 4x4, realizar el primer giro con una mano, los siguientes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

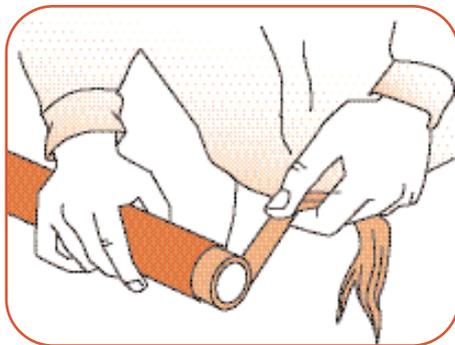
11- Se debe tener cuidado que el tubo no sobrepase el tope del cojinete metálico de la terraja al practicar la rosca.

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.

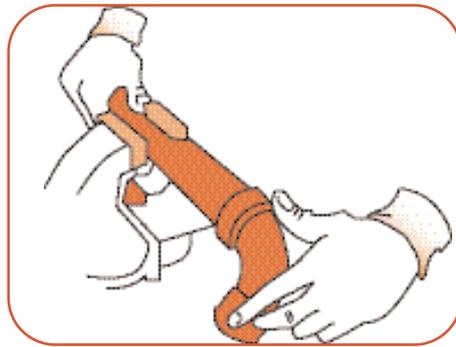


14- Libere de polvo y grasas las superficies a roscar, coloque el tubo en la morsa y proceda a esparcir el Sellador IPS PLUS en todos los filetes de la rosca macho en el sentido de los filetes cubriendo los huelgos. El excedente será barrido suavemente al roscar la conexión hembra.

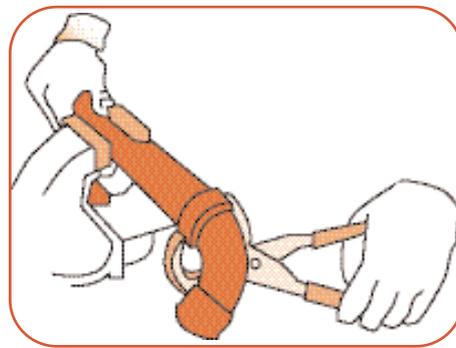


15- Recomendamos utilizar fibras de cáñamo solo para conexiones mayores a 1", para lo cual colocaremos las hebras sobre el sellador IPS PLUS, no excediendo los valles de la rosca y luego aplicamos otra capa de sellador, sobre las hebras.

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).

π	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**

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

- Δl** Variación longitudinal entre dos puntos fijos (mm).
- a** Coeficiente de dilatación lineal IPS: 0.11mm/m°C.
- Δt** Diferencia de temperatura entre:
Temperatura ambiente del día en que se instala la tubería y la 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**

Δt	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 kg/cm ²	Velocidad 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"
Codo a 90°	0,4m	0,5m	0,6m	0,8m	1,0m	1,2m	1,4m
Codo a 45°	0,2m	0,2m	0,3m	0,4m	0,5m	0,7m	0,9m
Curva a 90°	0,2m	0,3m	0,3m	0,4m	0,4m	0,5m	0,6m
Te a 90° Pasaje directo	0,2m	0,3m	0,3m	0,4m	0,5m	0,7m	0,9m
Te a 90° salida de lado	0,5m	0,6m	0,7m	0,9m	1,2m	1,5m	1,7m
Te a 90° salida bilateral	0,4m	0,5m	0,7m	0,8m	1,0m	1,3m	1,6m

Tabla D

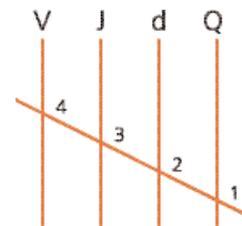
Nomograma guía para utilizar el nomograma de pérdida de carga y verificación de diámetro

Cálculo de pérdida de carga por resistencia localizada

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

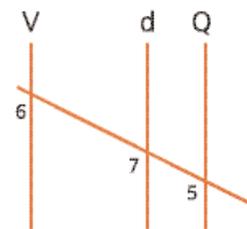
a) Pérdida de carga

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

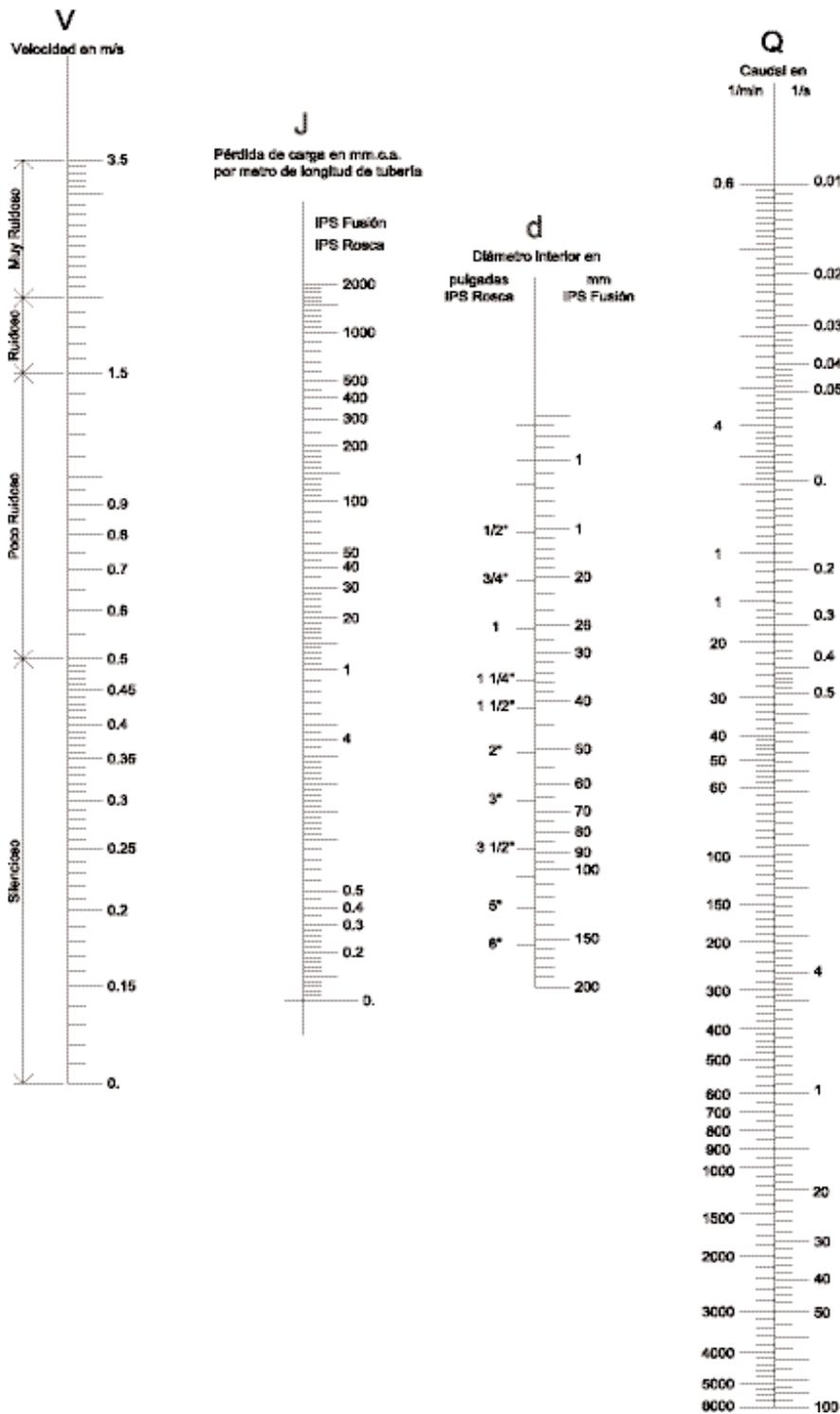
1. No considere la línea **J**.
2. Con caudal **Q**, establezca Punto 5.
3. Considere la velocidad deseada, según Tabla A.
4. Una 5 y 6 con una línea recta.
5. Determine el punto 7, compruebe el diámetro.



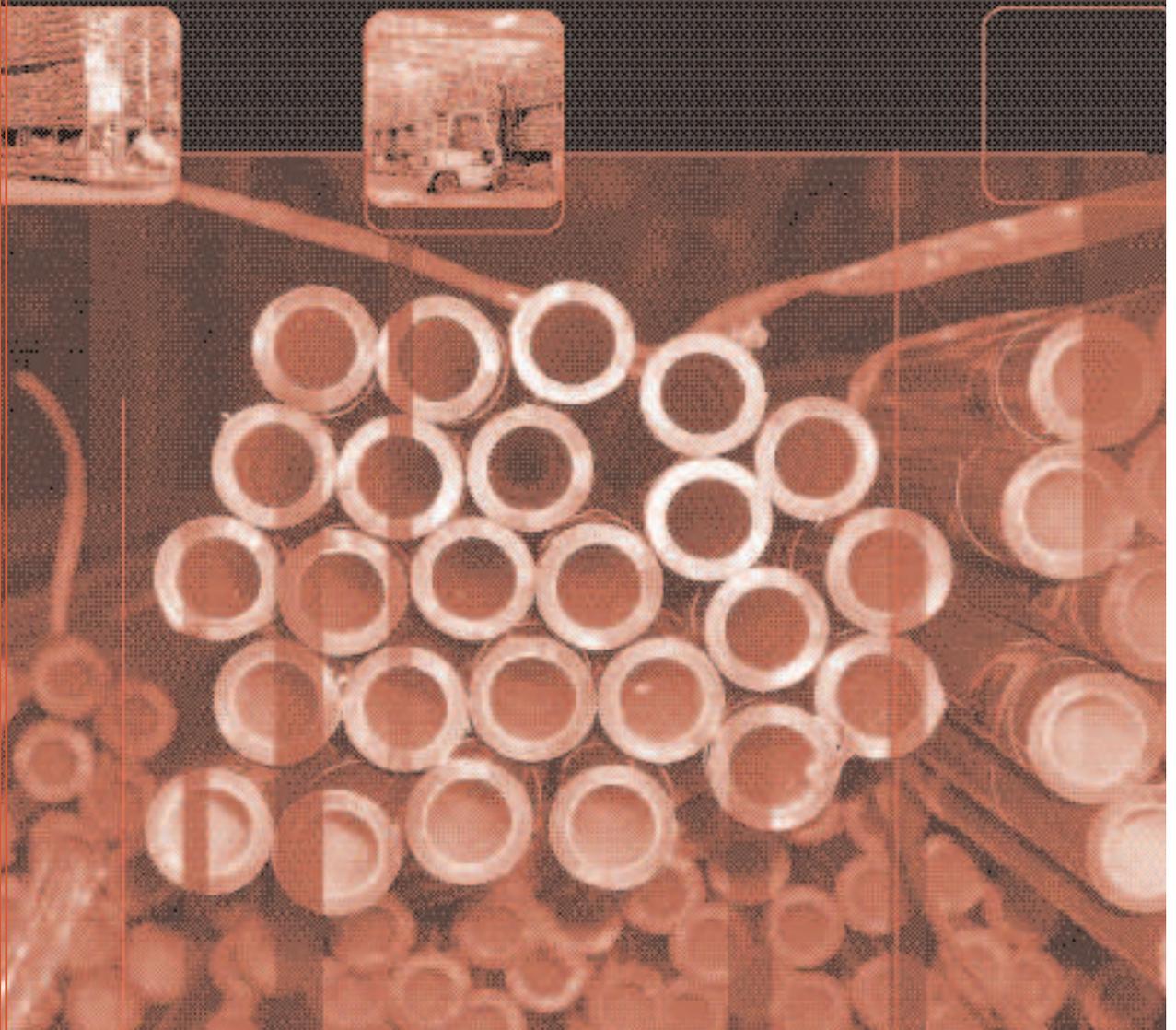
CONSEJO:

- 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
(Aplo 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 1/2"	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 1/2"	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

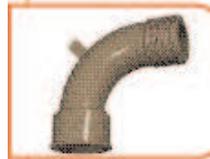
	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	1 1/2"	2"
Nº Artículo	331	332	333	334	335	336
U. x bolsón	360	180	108	60	30	24
U. x bolsa	60	30	18	10	5	4
Normas	+	+	+	+	+	+



Curva 90°

HH
MBU

	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	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

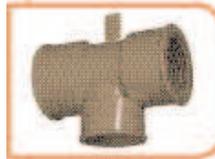
	1/2"	3/4"	1"
Nº Artículo	571	572	573
U. x bolsón	210	120	60
U. x bolsa	35	20	10
Normas	+	+	+



Sobrepasa

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	◆	◆	◆	◆	◆	◆

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

Cople		1/2" 3/4" 1" 1 1/4" 1 1/2" 2" 2 1/2"							
		Nº Artículo	391	392	393	394	395	396	397
HH		U. x bolsón	1200	600	375	72	36	24	18
MC		U. x bolsa	80	40	25	12	6	4	3
		Normas	+	+	+	+	+	+	+

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

Enterosca		1/2" 3/4" 1" 1 1/4" 1 1/2" 2" 2 1/2"							
		Nº Artículo	411	412	413	414	415	416	417
MM		U. x bolsón	1500	900	525	156	96	48	36
ME		U. x bolsa	100	60	35	26	16	8	6
		Normas	+	+	+	+	+	+	+

Niple		6 cm			8 cm		
		1/2" 3/4" 1"	1/2" 3/4" 1"	1"			
Con luerca		Nº Artículo	451 452 453	461 462	463		
MM		U. x bolsón	480 300 216	360 216	144		
MN		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"	1/2" 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				
		+	+	+	+	+				

Codo 90°		1/2" 3/4" 1" 3/4" x 1/2" red				
		Nº Artículo	1301	1302	1303	1308
HH		U. x bolsón	90	72	60	60
MCUIH con inserto metálico		U. x bolsa	15	12	10	10
		Normas	+	+	+	+

Codo selección 90°		1/2"
		Nº Artículo
HH		2301
MCUIHS con inserto metálico		U. x bolsón 120
		U. x bolsa 20
		Normas +

Codo 90° MH		3/4" 1"	
		Nº Artículo	1322 1329
MH		U. x bolsón	60 60
MCUIM con inserto metálico		U. x bolsa	10 10
		Normas	+

	Te 90° IM	1/2"	3/4"	1"				
	HHH	Nº Artículo	1763	1764	1765			
	MTUIM	U. x bolsón	60	60	60			
	con inserto metálico	U. x bolsa	10	10	10			
	Normas	◆	◆	◆				
	Te 90° IH	1/2"	3/4"	1"	3/4"x1/2" red			
	HHH	Nº Artículo	1361	1362	1364	1368		
	MTUIH	U. x bolsón	60	60	60	60		
	con inserto metálico	U. x bolsa	10	10	10	10		
	Normas	◆	◆	◆	◆			
	Cupla	1/2"	3/4"	1"	1/2"x3/8"	3/4"x1/2"	1"x3/4"	
	HH	Nº Artículo	1391	1392	1393	1399	1398	1394
	MCiH	U. x bolsón	90	72	48	120	60	48
	con inserto metálico	U. x bolsa	15	12	8	20	10	8
		Normas	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Cupla	1/2"	3/4"					
	MH	Nº Artículo	1591	1592				
	MCiM	U. x bolsón	72	72				
	con inserto metálico	U. x bolsa	12	12				
	Normas	◆	◆					
	Codo 90°	1/2"x3/8"	3/4"x1/2"	1"x1/2"	1"x3/4"			
	HH	Nº Artículo	311	308	310	309		
	MCU red	U. x bolsón	150	450	108	90		
		U. x bolsa	25	30	18	15		
	Normas	◆	◆	◆	◆			
	Te 90°	1/2"x3/8"	1/2"x1/2"	3/4"x3/8"	1"x1/2"	1"x3/4"		
	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	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Cupla	1/2"x3/8"	3/4"x3/8"	3/4"x1/2"	1"x1/2"	1"x3/4"		
	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	◆	◆	◆	◆	◆	
	Cupla	1/2"x3/4"						
	MH	Nº Artículo	598					
	MCMH red	U. x bolsón	180					
		U. x bolsa	30					
	Normas	◆						
	Extraneas	3/4"x1/2"	1"x1/2"	1"x3/4"				
	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
DIN 8076 y 8078
- IRAM 13472-1 y 13472-2
DIN 16962
- ◐ IRAM 13472-1 y 13472-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc
- ◆ IRAM 13472-1 y 13472
DIN 16962
IRAM 13478-1 y 13472-2
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc
- ⊕ DVS 2208
- ✱ NORMAS DE CALIDAD IPS
- ▲ IRAM 13330 y 13346
- ◆ IRAM 13478-1 y 13478-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/7 Rc
- ⊕ SELLO IRAM
IRAM 13478-1 y 13478-2
DIN 16962
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc
- ▮ IRAM 13473 y 13479
DIN 8077 y 8078
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc
- ▼ ASTM D-2609
- ◇ ASTM D-2609
IRAM 5063
DIN 2999
BSPT
ISO 7/1 Rc
- ◆ SELLO IRAM
IRAM 13470 y 13471
DIN 8077 y 8078

Impreso en Buenos Aires
Agosto de 2005