

**LÍDER EN
CONDUCCIÓN
DE
AGUA**

LIDERAZGO
NACIONAL Y
PRESENCIA
INTERNACIONAL

THC

**MANUAL
TÉCNICO**



CESMEC



Superintendencia de Servicios Sanitarios



Certificación Nacional e Internacional

MANUAL TÉCNICO

ÍNDICE

- . *Presentación.*
- . *Preguntas Prácticas.*
- . *Características de las Tuberías de PP de THC Chile.*
- . *Características de las Tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Propiedades de la Tubería PP-RCT de THC Chile.*
- . *Beneficios de las tuberías PPR 112 y PP-RCT de THC Chile.*
- . *Características de la tubería multicapas PP-R Fibra Vidrio de THC Chile.*
- . *Ejemplos de Instalación de matriz PP-RCT V/S PP-R Fibra*
- . *Dimensiones de las Tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Pasos para una correcta unión por termofusión (socket) en tuberías de polipropileno de THC Chile.*
- . *Ciclos de tiempo para termofusionar las tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Procedimiento para reparar perforaciones en las tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Procedimientos de soldadura para la electrofusión.*
- . *Procedimiento de unión montura.*
- . *Instalaciones de tuberías PP-RCT de THC Chile dentro de los muros.*
- . *Instalaciones verticales con "T" y a la vista de las tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Instalaciones a la vista de tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Instalaciones horizontales de tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Instalaciones en shaft de tuberías PP-RCT de THC Chile.*
- . *Transporte de Kcal por hora para distintas velocidades considerando tuberías PP-RCT.*
- . *Pérdidas de carga de tuberías y fittings PP-RCT de THC Chile.*
- . *Recomendaciones generales.*
- . *Tabla general de resistencia química.*



PRESENTACIÓN

THC Chile es una fábrica líder en el desarrollo de productos para la distribución de agua caliente y fría.

THC Chile ha sido el precursor del polipropileno en Chile, innovando con soluciones de alta calidad para la distribución de agua caliente y fría, a través de la fabricación de tuberías, fittings, válvulas y arranques domiciliarios. Contando a la fecha con la más completa gama de productos.

Desde 1980 THC Chile ha entregado soluciones para la distribución de agua en viviendas, urbanizaciones y grandes construcciones en Chile y en el extranjero. THC Chile es la única fábrica con la certificación internacional NSF para Estados Unidos y Canadá. En Chile contamos con certificación CESMEC y autorización SISS. Además THC utiliza PPR y PP-RCT para la producción de las tuberías y accesorios; materiales muy superiores en calidad que el PP-R 100 y PP-R 80 utilizado por otros fabricantes.

Con este **MANUAL TÉCNICO** podrás aprender sobre nuestras materias primas y productos, su forma de instalación y otros aspectos relevantes.

PREGUNTAS PRÁCTICAS

¿Qué es el Polipropileno?

Polipropileno (PP) es un tipo de plástico producido al polimerizar propilenos con catalizadores. El polipropileno es un termoplástico, lo que significa que se puede reprocesar siendo amigable con el medio ambiente. El polipropileno tiene la atribución que al aplicarle calor puede fusionarse, uniendo así los accesorios sin riesgo de filtración.

¿Para qué se usa el Polipropileno?

Como tubería y accesorio de unión es usado en sistemas para el transporte de agua caliente y fría, incluyendo agua potable y calefacción. También es muy utilizado en la industria alimenticia en contenedores de comida, y en la industria automotriz como partes en el sistema de combustión y en la estructura de automóviles (por su resistencia química, a la temperatura y aislante de ruido). Además tiene muchos otros usos que requieren resistencia a la temperatura, flexibilidad, resistencia al impacto y a agentes químicos.



¿Cuál es la diferencia entre el PP-B, PP-R y PP-RCT?

PP-RCT es un material que tiene mejores propiedades mecánicas y físicas que el PP-B y PP-R. Esto es porque en su proceso de polimerización se ha logrado que tome una estructura más lineal formándose cristales grandes y resistentes. Esto permite que una tubería de éste material, bajo las mismas condiciones de presión y temperatura que un PP-B o PP-R normal, pueda tener espesores menores con lo cual se logra una ganancia en el caudal de agua a distribuir. Además estructuralmente tiene una mayor vida útil, que se traduce en una mayor durabilidad, sobrepasando incluso los 50 años.

¿Dónde pueden ser usadas las tuberías de PPR y PP-RCT ?

Las tuberías de polipropileno pueden ser usadas para la distribución de fluidos con altas temperaturas y presiones hasta los 10 Bar. Las tuberías hechas con Polipropileno PP-R y PP-RCT son una mejor opción que las tuberías metálicas, ya que éstas no forman incrustaciones. Las tuberías de Polipropileno PP-RCT soportan temperaturas de 70° Celsius con 10 bar de presión interna para un uso continuo de 50 años.

¿Cuál es la vida útil de las tuberías de Polipropileno?

Dependiendo de la aplicación que se le de las tuberías PP-R, PP-B, y PP-RCT tienen una estimación garantizada de más de 50 años de uso continuo. Ver gráfico número 2.

¿Cómo se conecta la tubería de PPR?

Esta tubería se conecta por el método de termofusión, es decir se funde la tubería y los fittings con máquinas termofusionadoras. Ver pasos de instalación en página 8 "*Pasos para una correcta Termofusión*".

¿Qué herramientas son necesarias para hacer la conexión de la tubería de PPR?

Las herramientas necesarias son corta tubos, gramil y máquinas fusionadoras. THC Chile ofrece todo lo mencionado para termofusionar los accesorios desde 16 mm hasta 160 mm.

¿Hay transiciones con el sistema PP-R de THC CHILE con otros tipos de sistemas de tuberías?

THC Chile ofrece transiciones para traspasar a otros materiales, tales como llaves de bola y terminales con roscas metálicas y conexiones de unión mecánica.

¿Qué tan segura es la tubería de PP-RCT?

El material de la tubería PP-RCT cuenta con certificaciones internacionales para distribuir agua caliente y fría; su materia prima es absolutamente inocua para la distribución del agua potable.



PREGUNTAS PRÁCTICAS

¿Qué tipos de soportes deben usarse para el traslado de las tuberías PP-R de THC CHILE?

No son recomendables los soportes metálicos. En caso de ser usados los soportes metálicos, éstos deben ser recubiertos con plásticos o con algún material blando para evitar cualquier daño a la tubería.

¿Cuáles son los beneficios del PP-RCT de THC V/S el acero y el cobre?

Esta tubería no se corroe, no forma incrustaciones, es atóxica, fácil de instalar, por su flexibilidad no genera golpes de ariete, soporta muy bien movimientos telúricos y es más económica como producto evitando costos excesivos para el sistema de agua potable y también desincentiva los robos en obra.

¿Si se instalan dos tuberías de PP-RCT en forma paralela una al lado de la otra; en donde una de ellas lleva agua fría a 19°C y la otra lleva agua caliente a 60°C las temperaturas se intercambian entre sí?

No. El PP-R tiene una baja conductividad térmica, por lo tanto no existe un intercambio térmico aunque las tuberías con diferentes temperaturas de agua estén en contacto.

¿Tiene pérdida de temperatura la tubería PP-RCT, si ésta además es canalizada a través de un Shaft?

La cuantificación de la pérdida calórica depende de las condiciones en las que está instalada la tubería. Hay que considerar que el factor de conductividad térmica del PP es de 0,4 W/m²K comparado con la cañería de cobre que tiene una conductividad térmica de 400 W/m²K; por lo tanto el PP es en sí un aislante térmico. En otras palabras el PP pierde temperatura mil veces menos que una cañería de cobre.

OTROS BENEFICIOS DE LAS TUBERÍAS PP-RCT DE THC

AUSENCIA DE CORROSIÓN

Los tubos y accesorios tienen mayor resistencia ante la posible agresión de las aguas duras y soportan sustancias químicas con un valor de PH entre 1 y 14, lo que abarca a sustancias ácidas y alcalinas, así como también cloro, flúor o hierro contenidos en el agua. En contacto con placas y muros de concreto y hierro no presentan problemas de corrosión.

MAYOR RESISTENCIA A LA PRESIÓN CON AGUA CALIENTE

Es el material que mejor comportamiento presenta frente a las más altas temperaturas y presiones de agua distribuida. Por ello, su vida útil puede ser superior a 50 años con uso continuo de temperaturas y presiones extremas.

SEGURIDAD TOTAL EN LAS UNIONES

En la fusión molecular del material de las tuberías y accesorios (termofusión) la unión desaparece y da lugar a una tubería continua, que garantiza el más alto grado de seguridad en instalaciones de agua caliente y fría.

ABSOLUTA POTABILIDAD DEL AGUA TRANSPORTADA

La atoxicidad certificada de la materia prima utilizada, garantiza en el agua distribuida un insuperable nivel de potabilidad.

AGUA CALIENTE EN TRAYECTOS LARGOS

El **PPR-112** es un excelente aislante térmico, razón por la cual reduce la pérdida calórica del agua distribuida. Esto significa que al llegar a los puntos de utilización, el agua caliente conserva prácticamente íntegra su temperatura de origen. De esa forma se ahorra energía, se gana confort y se evita la condensación en los muros por donde la tubería está embutida.

EXCELENTE RESISTENCIA AL IMPACTO

La elasticidad de este excepcional producto determina una resistencia al impacto muy superior a la de las tuberías de cobre y de algunos plásticos. Esto vale para preservar a las tuberías tanto en uso (golpe de ariete) como en el transporte, almacenamiento y manejo en obra de las mismas.

INSTALACIONES SILENCIOSAS

La fono - absorción y la elasticidad del PP-RCT, evita la propagación de los ruidos y vibraciones del paso del agua o golpe de ariete, alcanzando así un muy alto grado de aislamiento acústico.

INATACABLE POR CORRIENTES ELÉCTRICAS INDUCIDAS

El **PP-RCT** es un mal conductor de tipo eléctrico, por esto no sufre como las tuberías metálicas, perforaciones en tubos y accesorios por el ataque de corrientes eléctricas inducidas. De igual forma en instalaciones de calefacción por radiadores, no atenta contra su integridad física al no ser causa de pares galvánicos.

EXCELENTE COMPORTAMIENTO EN ZONAS SÍSMICAS

La insuperable unión por termofusión, resistencia mecánica y flexibilidad de PP-RCT otorgan al sistema una mayor aptitud para las instalaciones en zonas sísmicas.

MÍNIMA PÉRDIDA DE GRASA

Debido a su perfecto acabado superficial interno liso y a las características del mismo PP-RCT, las tuberías y accesorios **PP-RCT** presentan el menor índice de pérdida de carga por roce.

MAYOR FACILIDAD EN SU TRANSPORTE E INSTALACIÓN

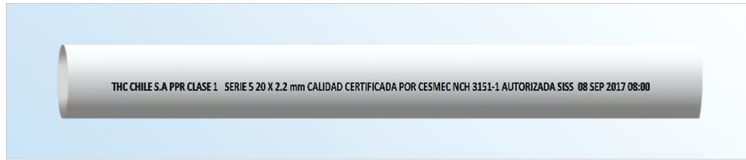
Lo liviano y flexible de los tubos y accesorios **PP-RCT**, sumadas al sencillo proceso de trabajo con herramientas prácticas y precisas, facilitan el trabajo del instalador y disminuyen drásticamente los problemas en obra.

FLEXIBILIDAD

El **PP-RCT** es un material altamente flexible permitiendo curvas de un radio de hasta 8 veces el diámetro del tubo útil en instalaciones que requieren curvas de radio amplio.



CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE PP DE THC CHILE



El rotulado de las tuberías PP-R112 de THC Chile nos indica, clase de aplicación y serie del tubo (Ver Tabla de clase de aplicaciones). Además el rotulado nos indica que nuestros tubos son certificados constantemente por CESMEC y autorizadas por la Super Intendencia de servicio sanitarios SISIS.

CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS DE PP-RCT DE THC CHILE

FIGURA N°1

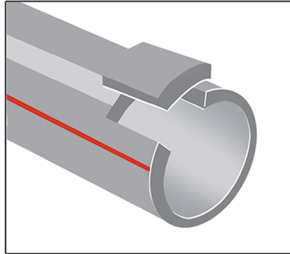
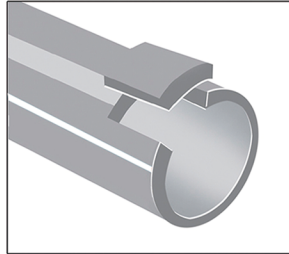


FIGURA N°2



- . La Línea Roja indica clase S 3.2 o ex tubería PN 16
- . La Línea Blanca indica clase S 4 o en tubería PN 12.5
- . Ambas tuberías son mono capa.
- . Estas tuberías por norma no deben llevar ningún aditivo.
- . El PP es inocuo, por lo tanto no promueve la generación de bacterias, basta con que el agua sea potable

MATERIAL PRIMA PPR 112

| Tuberías según serie(S) | Clase de aplicación 1 | Clase de aplicación 2 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tubería serie 5 | 60°C 6 Bar | 70°C 4 Bar |
| Tubería serie 3,2 | 60°C 8 Bar | 70°C 6 Bar |
| Tubería Serie 2.5 | 60°C 10 Bar | 70°C 8 Bar |

MATERIAL PRIMA PPR RCT

| Tuberías según serie(S) | Clase de aplicación 1 | Clase de aplicación 2 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PP-RCT Serie 4 | | 70°C 8 Bar |
| PP-RCT Serie 3.2 | | 70°C 10 Bar |



La Norma Chilena NCh 3151-1 no contempla el uso de capas adicionales en la parte interior de la tubería; por lo tanto la tubería de PP-RCT jamás debe llevar una capa con aditivo antibacteriano.

En THC fabricamos tuberías **PP-RCT** en series S3.2 o ex PN 16 y S4 o ex PN 12.5 en las siguientes medidas:

| | | | | |
|---------|----------|----------------------------|----------|-------------------------------|
| . 16 mm | . 75 mm | } Según Norma NCh 3151 - 1 | . 200 mm | } Según Norma DIN 8077 y 8078 |
| . 20 mm | . 90 mm | | | |
| . 25 mm | . 110 mm | } | . 225 mm | } |
| . 32 mm | . 125 mm | | | |
| . 40 mm | . 140 mm | } | . 250 mm | } |
| . 50 mm | . 160 mm | | | |
| . 63 mm | | | | |

En general nuestras tuberías son utilizadas en:

- . Instalaciones Sanitarias para construcciones de edificios, casas, campamentos mineros, hospitales, etc. Para ejecutar distribuciones de agua fría o caliente, embutidos en losas, radiadores, muros de hormigón armado, albañilería, tabiquerías o simplemente distribuciones a la vista.
- . Instalaciones de climatización, calefacción por losas radiante, recirculación de agua a alta temperatura.
- . Instalaciones en sistemas de riego automatizados en plazas, estadios, agrícola, etc.
- . Instalaciones en sistemas de sala de calderas.
- . Instalación para sistemas hidroneumáticos para agua potable, piscinas, etc.
- . Instalaciones en área industrial como plantas de ácidos - Plantas desalinizadoras - Plantas de lixiviación - transporte de líquidos corrosivos.



NOTA: Para obtener mayor información de aplicación de tuberías dirijase a la página, de nuestro presente Manual Técnico THC, que se titula Tabla de Resistencia Química.

NOTA: Se recomienda no usar en agua caliente las tuberías de 16, 20, 25 y 32 mm de la serie 5, por tener espesores de pared muy delgados.

NOTA: Todas nuestras tuberías deben ser instaladas bajo las condiciones técnicas de las páginas: 15 a la 18

NOTA: No sobrepasar valores de clases de aplicación (Temperatura / Presión) Según Norma Chilena NCh 3151 / 1 Recuerde que se debe trabajar con personal acreditado por el Servicio Técnico de THC Chile.

| PROPIEDADES DE LAS TUBERÍAS PP DE THC CHILE | | | |
|---------------------------------------------|---------|---------|--------------------|
| | VALORES | UNIDAD | TEST |
| DENSIDAD | 0,905 | g/cm3 | ISO 1183 |
| ÍNDICE DE FLUIDEZ (230 C/2. 16 kg) | 0,3 | g/10min | ISO 1183 |
| RESISTENCIA A LA RUPTURA (50 mm/min) | 25 | MPa | ISO 527-2 |
| RESISTENCIA AL ALARGAMIENTO (50 mm/min) | 10 | % | ISO 527-2 |
| MÓDULO DE ELASTICIDAD (1 mm/min) | 900 | MPa | ISO 527 |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (+23°C.) | 40 | KJ/m2 | ISO 179/1eA |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (0°C.) | 4 | KJ/m2 | ISO 179/1eA |
| RESISTENCIA AL IMPACTO (-20°C.) | 2 | KJ/m2 | ISO 179/1eA |
| COEFICIENTE DE EXPANSIÓN LINEAL (0 a 70°C) | 1,5 | 10-4K-1 | DIN 53572 |
| CONDUCTIVIDAD TÉRMICA | 0,24 | WK-1m-1 | DIN 53512 Part 1 |
| RESISTIVIDAD SUPERFICIAL | 1012 | Ohm | DIN 53482/VDE 0303 |
| CALOR ESPECÍFICO | 1,73 | KJ/kg | ----- |

CURVAS DE RENDIMIENTO ANTE PRESIÓN Y TEMPERATURA DEL PPR 112

CLIENT: KOREA PETROCHEMICAL IND.CO.LTD.
 REGRESSION ANALYSIS ACCORDING TO ISO/TR 9080 OF THE
 PP-R PIPE GRADE RP2400 NATURAL

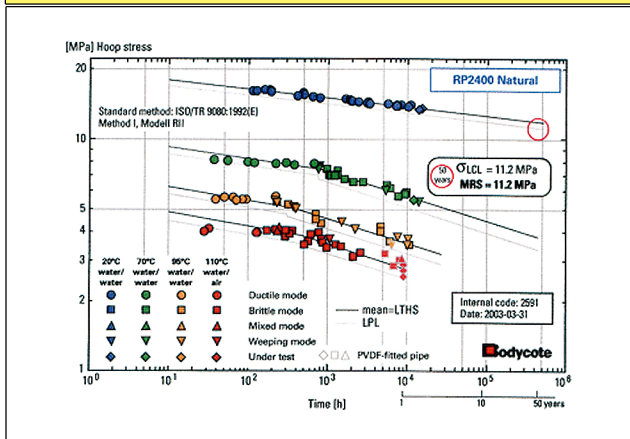


GRÁFICO N°1

El Gráfico Número 1 muestra el rendimiento en el tiempo de las tuberías PPR 112 de THC Chile

CURVAS DE RENDIMIENTO ANTE PRESIÓN Y TEMPERATURA DEL PPR - RCT

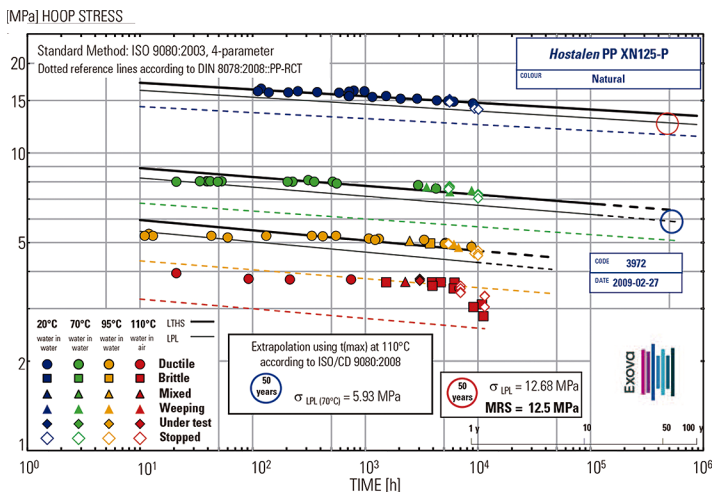
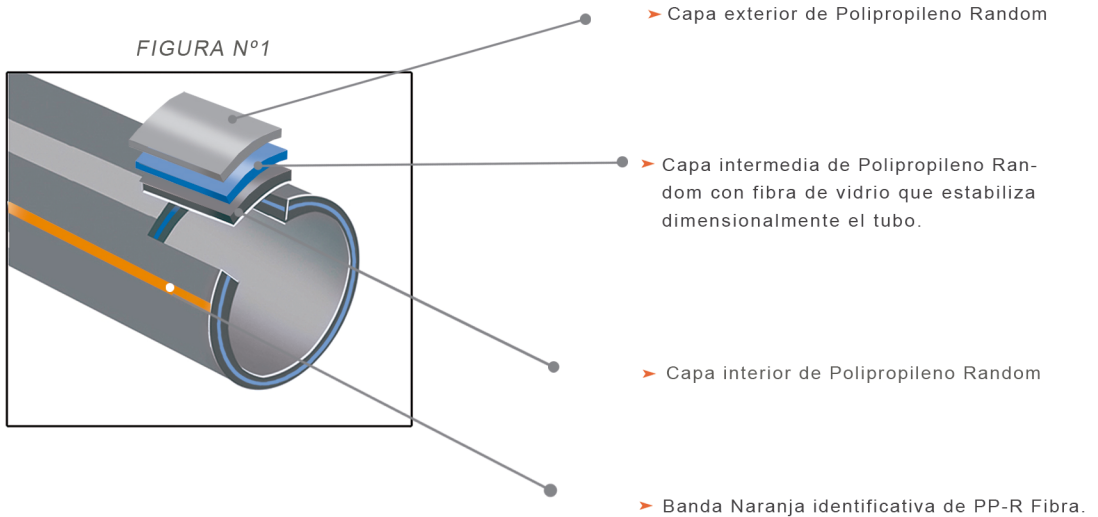


GRÁFICO N°2

El Gráfico Número 2 muestra el rendimiento en el tiempo de las tuberías PP-RCT de THC Chile



VENTAJAS

- . El coeficiente de dilatación lineal es de 0.038 mm/mk, que es un 75% inferior de las tuberías de PP-R estándar.
- . Factor de conductibilidad térmica de 0.4 Wm / °K que si se compara con el cobre que es 400 Wm / °K es prácticamente un aislante térmico, aísla mil veces más que el cobre, por lo tanto, no necesita aislación especial.
- . Buena rigidez y estabilidad.
- . Alta resistencia al impacto a bajas temperaturas.
- . Unión rápida, segura y confiable.
- . Facilidad de instalación, permite mayores distancias entre soportes.

Campos de Aplicación

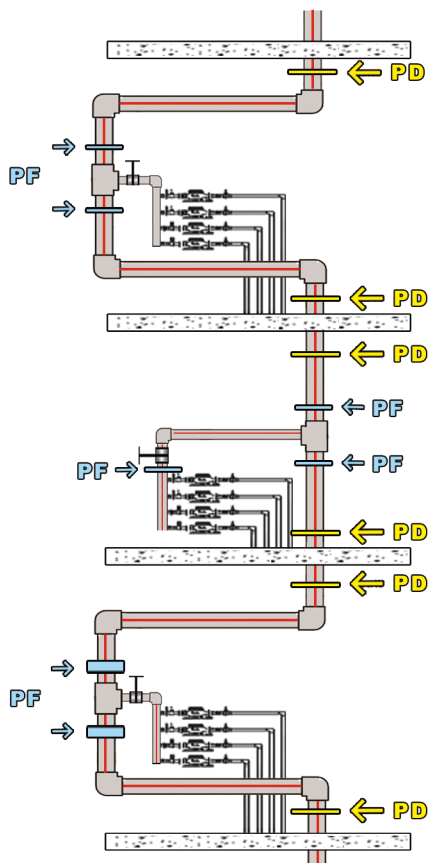
- . Instalaciones de agua fría y caliente.
- . Instalaciones de Calefacción.
- . Instalaciones de aire comprimido.
- . Instalaciones industriales y comerciales.
- . Paneles solares.
- . Sala de caldera

Ejemplo de cálculo de dilatación lineal

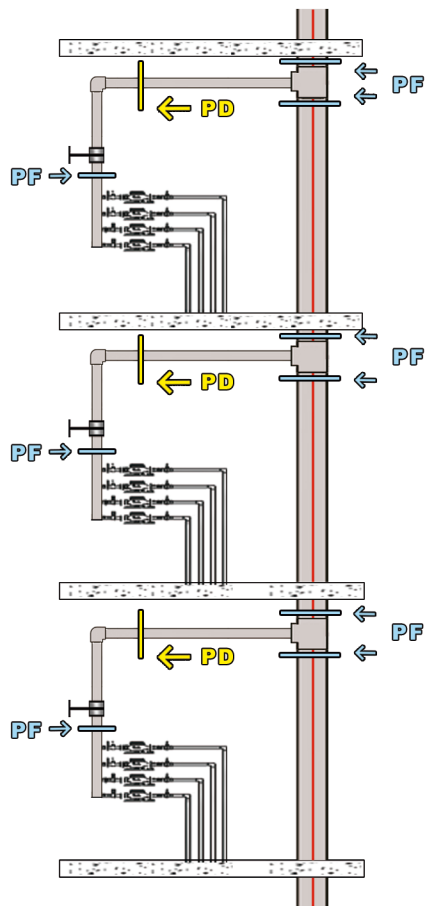
- . Largo de la tubería fibra = 1 metro lineal
- . Variación de temperaturas °C = De 25° a 40° = 15°C
- . Expansión máxima resultante = $0.038 \times 15 \times 1 = 0.57 \text{ mm}$ en 1 metro lineal

EJEMPLOS DE INSTALACIÓN MATRIZ PP-RCT V/S PP-R FIBRA

➤ **MATRIZ CON PP-R NORMAL**
COEFICIENTE DILATACIÓN 0,15 MM / MK



➤ **MATRIZ PPR FIBRA**
COEFICIENTE DILATACIÓN 0,038 MM / MK



SIMBOLOGÍA

PD = Puntos Deslizantes
PF = Puntos Fijos

FÓRMULA PARA CALCULAR BRAZO DILATANTE

L = Largo
B = Ancho mínimo (10 veces el diámetro del tubo)
 $LS = K \sqrt{\Delta \ell \cdot D}$
Donde K de PP-RCT = 30
 $\Delta \ell$ = Factor de Dilatación (mm)
D = Diámetro de la tubería

TABLA SEGÚN CLASE DE APLICACIÓN EN TUBERÍAS DE PP NCh 3151 /1 y DIN 8077

| Nº SERIE | PP-R S5 | | PP-R S3,2 | | PP-R S2,5 | | PP-RCT S4 | | PP-RCT S3,2 | | |
|------------|------------------|--------|------------------|---------|-------------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|------|
| | 1 (60°C) / 6 bar | 87 psi | 1 (60°C) / 8 bar | 116 psi | 1 (60°C) / 10 bar | 145 psi | 2 (70°C) / 8 bar | 116 psi | 2 (70°C) / 10 bar | 145 psi | |
| APLICACIÓN | 2 (70°C) / 4 bar | 58 psi | 2 (70°C) / 6 bar | 87 psi | 2 (70°C) / 8 bar | 116 psi | | | | | |
| EX CLASE | PN 10 | | PN 16 | | PN 20 | | PN 12,5 | | PN 16 | | |
| DIAMETROS | ESPESORES (mm) | | | | | | | | | | |
| | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | |
| 16 16 | 1,8 | 2,1 | 2,2 | 2,6 | 2,7 | 3,1 | 3,1 | 1,8 | 2,1 | 2,2 | 2,6 |
| 20 20 | 1,9 | 2,2 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,9 | 3,9 | 2,3 | 2,8 | 2,8 | 3,2 |
| 25 25 | 2,3 | 2,7 | 3,5 | 4,0 | 4,2 | 4,8 | 4,8 | 2,8 | 3,3 | 3,5 | 4 |
| 32 32 | 2,9 | 3,3 | 4,4 | 5,0 | 5,4 | 6,1 | 6,1 | 3,6 | 4,2 | 4,4 | 5 |
| 40 40 | 3,7 | 4,2 | 5,5 | 6,1 | 6,7 | 7,5 | 7,5 | 4,5 | 5,3 | 5,5 | 6,2 |
| 50 50 | 4,6 | 5,2 | 6,9 | 7,7 | 8,3 | 9,3 | 9,3 | 5,6 | 6,4 | 6,9 | 7,7 |
| 63 63 | 5,8 | 6,5 | 8,6 | 9,6 | 10,5 | 11,7 | 11,7 | 7,1 | 8,1 | 8,6 | 9,6 |
| 75 75 | 6,8 | 7,6 | 10,3 | 11,5 | 12,5 | 13,9 | 13,9 | 8,4 | 9,5 | 10,3 | 11,5 |
| 90 90 | 8,2 | 9,2 | 12,3 | 13,7 | 15,0 | 16,6 | 16,6 | 10,1 | 11,4 | 12,3 | 13,7 |
| 110 110 | 10,0 | 11,1 | 15,1 | 16,8 | 18,3 | 20,3 | 20,3 | 12,3 | 13,8 | 15,1 | 16,8 |
| 125 125 | 11,4 | 12,7 | 17,1 | 19,0 | 20,8 | 23,0 | 23,0 | 14,0 | 15,7 | 17,1 | 19,0 |
| 140 140 | 12,7 | 14,1 | 19,2 | 21,3 | 23,3 | 25,9 | 25,9 | 15,7 | 17,5 | 19,2 | 21,3 |
| 160 160 | 14,6 | 16,2 | 21,9 | 24,2 | 26,6 | 29,5 | 29,5 | 17,9 | 19,9 | 21,9 | 24,2 |

NOTA 1 CONDICIONES DE LA TABLA PARA TENER ASEGURADO EL PRODUCTO DURANTE 50 AÑOS DE USO CONTINUO

NOTA 2 CON 20°C TODAS LAS CLASES RESISTEN 10 bares (145 psi) DURANTE 50 AÑOS DE USO CONTINUO

PESO DE LAS TUBERÍAS (Kg/m)

| S5 | S3,2 | S2,5 | S4 |
|-------|-------|--------|-------|
| 0,073 | 0,087 | 0,103 | 0,073 |
| 0,098 | 0,138 | 0,161 | 0,116 |
| 0,149 | 0,228 | 0,264 | 0,178 |
| 0,241 | 0,367 | 0,432 | 0,292 |
| 0,384 | 0,542 | 0,638 | 0,457 |
| 0,597 | 0,85 | 0,989 | 0,711 |
| 0,948 | 1,337 | 1,576 | 1,135 |
| 1,326 | 1,905 | 2,233 | 1,599 |
| 1,918 | 2,732 | 3,216 | 2,307 |
| 2,859 | 4,097 | 4,797 | 3,436 |
| 3,702 | 5,275 | 6,196 | 4,443 |
| 4,622 | 6,631 | 7,774 | 5,579 |
| 6,069 | 8,646 | 10,144 | 7,272 |



PASOS PARA UNA CORRECTA UNIÓN POR TERMOFUSIÓN (SOCKET) EN TUBERÍAS DE POLIPROPILENO DE THC CHILE

Accesorios requeridos

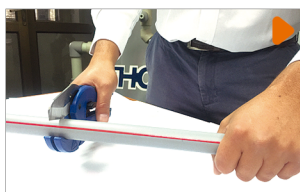


- . Máquina fusionadora THC Chile
- . Dado unión
- . Paño de algodón o hilo
- . Alcohol isopropílico
- . Gramil
- . Tijeras
- . Tablas con tiempos de calentamiento



PASO 1

Conectar máquina fusionadora, una vez que esta alcance la temperatura de trabajo (260 - 280 °C). Espere un par de minutos para que la máquina se estabilice antes de ejecutar la unión. Cuando son grandes diámetros es recomendable esperar más de 5 minutos para el que dado tome la temperatura óptima de trabajo.



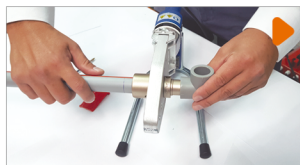
PASO 2

Cortar la tubería con tijeras, si no posee, se debe cortar con sierra; es importante dejar un corte a escuadra y libre de rebaba.



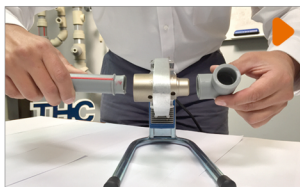
PASO 3

Marque la tubería con el lápiz a la distancia que indica el gramil, esto nos indicará la penetración exacta de la tubería en el fitting a utilizar. A falta de gramil utilice huincha de medir observando la distancia que indica la tabla con los parámetros de fusión.



PASO 4

Introducir simultáneamente el tubo y el fitting en sus respectivos dados, sosteniéndolos derecho en forma perpendicular a la placa de la fusionadora. El fitting debe llegar al tope del dado macho y la tubería no debe sobrepasar la marca hecha previamente.



PASO 5

Remueva rápidamente el tubo y el fitting de la máquina fusionadora, cuando se haya cumplido los tiempos mínimos de calentamiento indicados en la tabla.



PASO 6

Una los accesorios inmediatamente hasta que la marca del gramil llegue al borde del fitting; sin girar ambos elementos. Mantenga la unión unos segundos luego de ejecutarla, respetando el tiempo de enfriamiento de la tabla. No se debe girar la unión.



NOTA: En general las uniones bien ejecutadas quedan con anillos de soldadura uniforme y la marca del gramil visible. Para lograr estos resultados es indispensable que los instaladores sean certificados por el Servicio Técnico de THC Chile.



PROCEDIMIENTO PARA REPARAR PERFORACIONES EN LAS TUBERÍAS PP DE THC CHILE

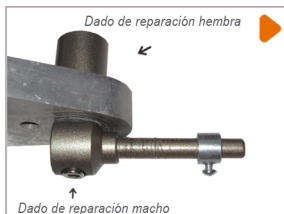
► PARÁMETROS DE REPARACIÓN

| BROCA (mm) | UTILIZAR DADO FUSIÓN (mm) | TIEMPO CALENTAMIENTO (seg) | TIEMPO ENFRIAMIENTO (min) |
|------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 6.5 | 7 | 5 | 5 |
| 8.5 | 9 | 5 | 5 |
| 10.5 | 11 | 5 | 5 |



PASO 1

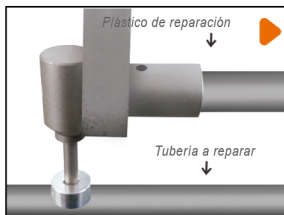
Perforar el dado con la broca apropiada según tabla (el diámetro de la broca debe ser mayor a la perforación a reparar).



PASO 2

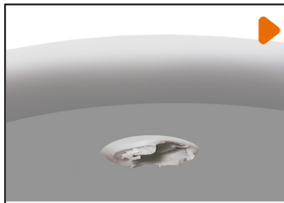
Se marca el tarugo para que penetre a la misma distancia del espesor del tubo.

Se introduce el extremo macho del dado dentro del agujero del tubo, al mismo tiempo se introduce el tarugo de reparación dentro del dado hembra hasta la marca indicada.



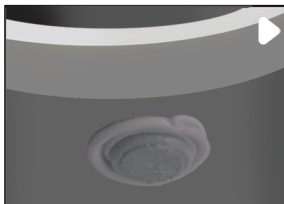
PASO 3

Se introduce el extremo del dado macho dentro del agujero del tubo, al mismo tiempo, se introduce el tarugo de reparación dentro del dado hembra hasta la marca indicada. Respetar los tiempos de calentamiento según tabla.



PASO 4

Vista del interior del tubo perforado y reparado. El tarugo de reparación no interfiere con el paso de agua.



PASO 5

Vista del exterior del tubo perforado y reparado una vez fría la unión. El tarugo de reparación se corta al ras del tubo para lograr una buena terminación.



NOTA: Según el tamaño de la perforación a reparar es la broca que se debe utilizar para rectificar la perforación a reparar.

NOTA: No olvide trabajar con personal acreditado por el Servicio Técnico de THC Chile.



TABLA N°3

| PARÁMETROS PARA FUSIONAR PPR | | | | |
|------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm) | INSERCIÓN (mm) | TIEMPO DE CALENTAMIENTO (seg) | TIEMPO DE INSERCIÓN (seg) | TIEMPO DE ENFRIAMIENTO (min) |
| 16 mm | 13 | 4 | 4 | 2 |
| 20 mm | 14 | 5 | 4 | 2 |
| 25 mm | 16 | 7 | 4 | 3 |
| 32 mm | 18 | 8 | 6 | 4 |
| 40 mm | 20 | 12 | 6 | 4 |
| 50 mm | 23 | 18 | 6 | 4 |
| 63 mm | 26 | 35 | 8 | 6 |
| 75 mm | 28 | 40 | 8 | 6 |
| 90 mm | 31 | 50 | 8 | 6 |
| 110 mm | 33 | 80 | 10 | 8 |
| 125 mm | 35 | 83 | 12 | 10 |
| 160 mm | 37 | 85 | 14 | 12 |

En la **Tabla número 3** se expresan, para cada diámetro de tubería, los tiempos mínimos de calentamiento de la máquina termofusionadora, el intervalo máximo para practicar la unión termofusionada y el tiempo que demora el enfriamiento.

El tiempo de calentamiento se empieza a contabilizar cuando el tubo y el accesorio ingresaron en los correspondientes dados y se terminó de hacer presión en ellos.

Para evitar la obturación de la tubería, introducir el tubo en la máquina termofusora sólo hasta la marca efectuada de acuerdo a la **Tabla 3** (Inserción de soldadura).



PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA POR ELECTROFUSIÓN

Accesorios requeridos:

- . Máquina Electrofusión THC Chile
- . Alcohol Isopropílico
- . Raspador Orbital o Manual
- . Copla Electrofusión
- . Paño de Algodón o Hilo



PASOS A SEGUIR

1. Picar y abrir el espacio necesario en donde se encuentra dañada la tubería, el tamaño mínimo de la abertura debe ser el necesario para introducir 2 coplas de electrofusión del diámetro de la tubería a reparar.
2. Cortar el tramo dañado con tijera cortatubo o sierra, dejando un corte a escuadra y libre de rebabas.
3. Medir la longitud entre el extremo y el tope interior de la copla.
(Para los accesorios sin tope interior buscar la mitad del accesorio).
4. Marcar en el tubo la profundidad de penetración con un rotulador indeleble.
5. Raspar perfectamente la capa superficial de la tubería (Sucia u oxidada, aprox 0.1 - 0.2 mm), eliminar la rebaba y cualquier suciedad sobrante de la tubería.
6. Limpiar el área a fusionar y el interior de los accesorios con un desengrasante, secar completamente con un paño limpio. Una vez limpia la zona NO TOCAR con las manos.
7. Insertar el tubo dentro del accesorio de electrofusión, asegurarse que se han alcanzado las marcas de profundidad establecidas.
8. Sujetar los tubos y accesorios en el mismo eje, no mover durante la soldadura.
9. Conecte la máquina de soldar con los conectores del accesorio.
10. Si la máquina es automática, comprobar que el tiempo indicado en la pantalla después de leer el código de barras, es el correcto para el diámetro a soldar.
11. Si la máquina es manual, introducir el tiempo de fusión manualmente y compruebe que es el indicado en el accesorio.
12. Controlar en la máquina el tipo de voltaje, el tiempo de calentamiento y de enfriamiento.
13. Presione el botón de arranque para comenzar a soldar, no mueva la pinza durante el proceso.
14. Compruebe que los indicadores y testigos sobresalgan, con esto se indica que el proceso ha terminado.
15. Retirar los cables y dejar enfriar el tiempo indicado sobre el propio accesorio.
16. No debe moverse la tubería hasta que la unión se enfríe completamente, según parámetros indicados en el fitting. Para prueba de presión, esperar como mínimo 30 minutos.



NOTA: No olvide trabajar con personal capacitado por el Servicio Técnico de THC Chile.
NOTA: Se recomienda el uso de alineadores.



PROCEDIMIENTO DE UNIÓN MONTURA

Accesorios requeridos:



- . Paño de tela
- . Alcohol Isopropílico
- . Perforador
- . Dado montura
- . Fitting Montura
- . Máquina Termofusionadora de THC Chile
- . Taladro con regulador de velocidad



PASO 1

Limpie la superficie de la tubería con un paño humedecido con alcohol Isopropílico.



PASO 2

Marque el lugar donde realizará la derivación de la montura.



PASO 3

Seleccione el perforador adecuado a la montura a utilizar. Ver Tabla 4. Es recomendable uso de taladro con regulador de velocidad para ejecutar la perforación.



PASO 4

Limpie la perforación dejando ésta sin rebaba o impurezas que pueda perjudicar la unión.

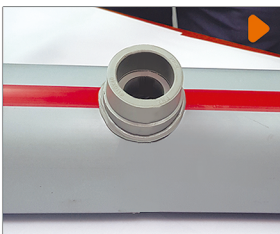


PASO 5

Una vez que la máquina fusionadora se encuentra en la temperatura (260 - 280 °C) proceda a introducir el dado macho en la perforación y la montura en el dado hembra. Cuando el dado se encuentre a milímetros de hacer contacto con la tubería comience a introducir el fitting montura.

PASO 6

Una vez que ambos elementos se encuentren en posición comience a dar el tiempo adecuado según Tabla. (El labio de soldadura recomendado para unión montura es de 2 mm).



PASO 7

Una vez retirado ambos elementos de la plancha fusionadora proceda a realizar la unión lentamente pero sin pausa, verificando que la posición del fitting sea la correcta. Mantenga por un lapso de 10 seg para asegurar la posición de monturas.

| PROCEDIMIENTO PARA UNIR MONTURAS | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| DIÁMETRO MONTURA (mm) | PERFORADOR (mm) | CALENTAMIENTO EN SEGUNDOS | ENFRIAMIENTO EN MINUTOS |
| 75X25 | 25 | 10 | 4 |
| 75X32 | 32 | 12 | 5 |
| 75X40 | 40 | 14 | 6 |
| 90X25 | 25 | 10 | 5 |
| 90X32 | 32 | 14 | 6 |
| 90X40 | 40 | 16 | 7 |
| 110X32 | 32 | 16 | 6 |
| 110X40 | 40 | 22 | 7 |
| 110X50 | 50 | 30 | 8 |
| 125X32 | 32 | 22 | 7 |
| 125X40 | 40 | 30 | 8 |
| 125X50 | 50 | 34 | 9 |



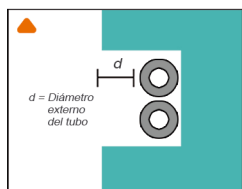
NOTA: No olvide trabajar con personal capacitado por el Servicio Técnico de THC Chile.
NOTA: Se sugiere que en las tuberías de PPR Fibra y PPR las reducciones se realicen con tee de reducción y no con monturas.



Dilatación y Contracción

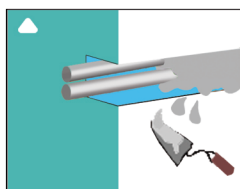
Los tubos y accesorios de PP de THC Chile bajo cambios de temperaturas experimentan - al igual que cualquier otro material - los fenómenos de dilatación y contracción. Pero su bajo módulo de elasticidad sumado a la resistencia de las uniones termofusionadas, permite el empotramiento de la tubería sin dejar espacios vacíos.

PASO 1

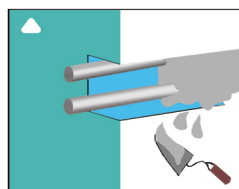


Para instalar la tubería en paredes anchas se emplea una cobertura de cemento en un espesor igual o superior al diámetro del tubo.

PASO 2

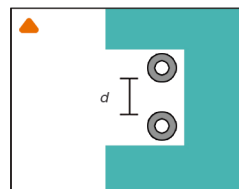


PASO 3



En paredes estrechas se aumenta la altura de la canal permitiendo que la distancia entre tubos sea mínimo del mismo diámetro del tubo.

PASO 4



Dilatación Térmica

El sistema PP de THC Chile está sujeto a cambios parciales en su longitud y estructura molecular al ser sometido a cambios de temperatura. Estas diferencias pueden ser calculadas de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta T^{\circ} \cdot L$$

Δl = Dilatación o contracción lineal (mm)

α = Coeficiente de dilatación longitudinal (0.15 mm/m °C)

ΔT° = variación de la temperatura (°C)

L = Longitud del tubo (m.)

Ejemplo:

Para determinar el Δl se debe conocer la diferencia de temperatura (ΔT°) en el momento de la instalación y la máxima temperatura a la que va a estar sometido el sistema.

Desarrollo del ejercicio:

Largo del tubo = 6 m

T[°] mínima = 10°C

T[°] máxima = 80°C

ΔT° = 70°C

$$\Delta l = 0.15 \text{ mm} \cdot (80^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}) \cdot 6\text{m}$$

$$\Delta l = 63 \text{ mm}$$

Podemos concluir que la tubería en su longitud, con un ΔT° de 70°C y un largo de 6 m dilata 63 mm

Matrices verticales de brazos para compensar dilatación

Las tuberías se deben fijar combinando puntos fijos y puntos deslizantes a través de abrazaderas.

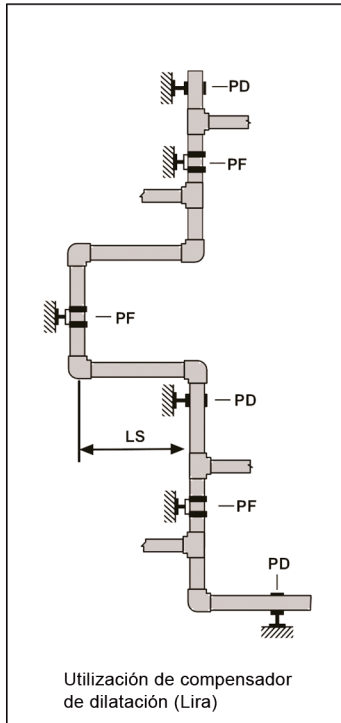


FIGURA N°1

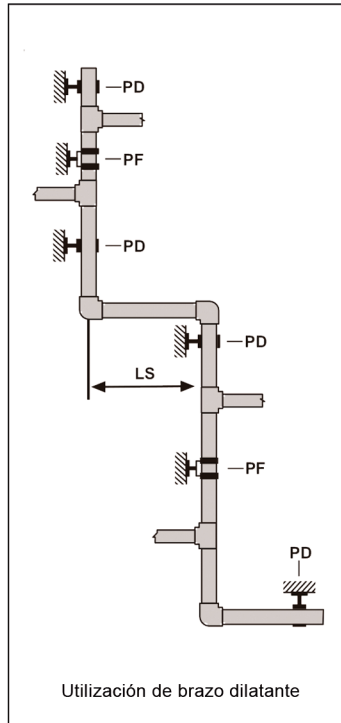


FIGURA N°2

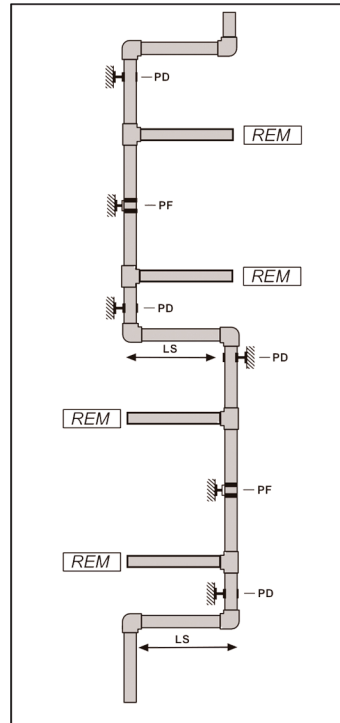


FIGURA N°3

SIMBOLOGÍA

- PD = Puntos Deslizantes
- PF = Puntos Fijos
- LS = Brazo Dilatante
- REM = Remarcador
- L = Largo
- B = Ancho mínimo (10 veces el diámetro del tubo)
- $LS = K \sqrt{\Delta \ell \cdot D}$
 Donde K del PP = 30
- $\Delta \ell$ = Factor de Dilatación (mm)
- D = Diámetro de la tubería

➤ INSTALACIONES A LA VISTA DE TUBERÍAS PP DE THC CHILE

Montantes y bajadas de agua fría

Para fijar y darle estabilidad a las tuberías se recomienda la utilización de abrazaderas, ubicadas cada 3 metros. Es conveniente que las abrazaderas de punto fijo se coloquen cerca de las tees o válvulas. Las abrazaderas deslizantes deben ser instaladas entre medio de las abrazaderas fijas.

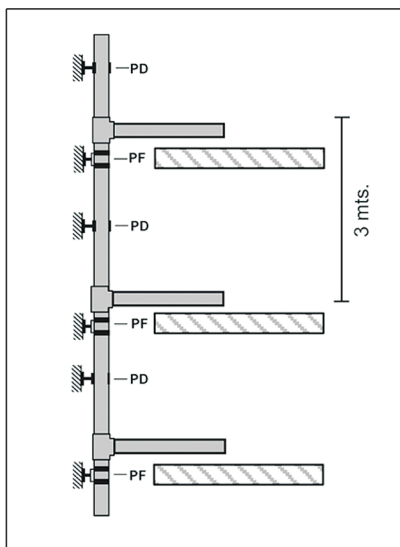


FIGURA 1

➤ INSTALACIONES HORIZONTALES DE TUBERÍAS PP DE THC CHILE

El siguiente esquema muestra cómo instalar las tuberías en posición horizontal, tanto para agua fría como para agua caliente.

➤ *Instalación tubería agua caliente*

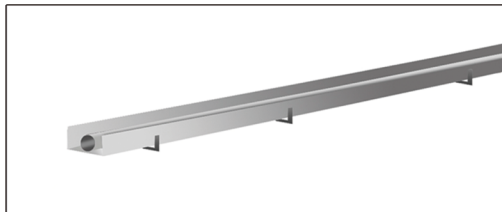


FIGURA 1

➤ *Instalación tubería agua fría*



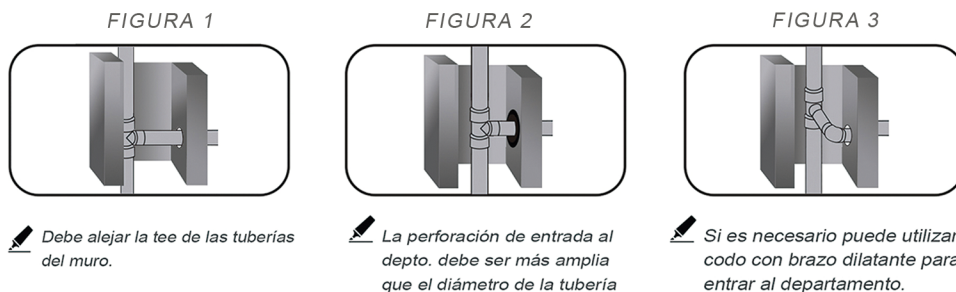
FIGURA 2

A continuación se entrega una Tabla que indica la distancia que debe existir entre las abrazaderas, de acuerdo a las diferentes temperaturas y a los distintos diámetros de las tuberías.

| TABLA: DISTANCIAS (mm) ENTRE ABRAZADERAS | | | | | | | |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| mm | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C |
| 16 | 75 | 70 | 70 | 65 | 65 | 60 | 55 |
| 20 | 80 | 75 | 70 | 70 | 65 | 60 | 60 |
| 25 | 85 | 85 | 85 | 80 | 75 | 75 | 70 |
| 32 | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 |
| 40 | 110 | 110 | 105 | 100 | 95 | 90 | 85 |
| 50 | 125 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 90 |
| 63 | 140 | 135 | 130 | 125 | 120 | 115 | 105 |
| 75 | 155 | 145 | 140 | 135 | 130 | 125 | 120 |
| 90 | 170 | 160 | 155 | 150 | 145 | 140 | 135 |
| 110 | 185 | 180 | 170 | 165 | 160 | 155 | 150 |
| 125 | 200 | 195 | 190 | 180 | 170 | 165 | 160 |

INSTALACIONES EN SHAFT DE TUBERÍAS PP DE THC CHILE

Para instalar las tuberías desde un shaft hacia un departamento considere estas alternativas:



Debe alejar la tee de las tuberías del muro.

La perforación de entrada al depto. debe ser más amplia que el diámetro de la tubería

Si es necesario puede utilizar codo con brazo dilatante para entrar al departamento.

TRANSPORTE DE KCAL POR HORA PARA DISTINTAS VELOCIDADES CONSIDERANDO TUBERÍAS PP SERIE 3.2 ex PN 16

| TABLA 1 | | | | |
|----------------|------------------|-----------------|----------------------|--|
| diámetro mm | Velocidad m/s | PN-16 | | |
| | | caudal l/min | Pot/Δ 20°C Kcal/h | |
| 16,0 | 0,5 | 3,2 | 1.902,2 | |
| 20,0 | 0,5 | 4,9 | 2.931,4 | |
| 25,0 | 0,5 | 7,6 | 4.580,3 | |
| 32,0 | 0,5 | 12,7 | 7.609,0 | |
| 40,0 | 0,5 | 19,8 | 11.889,0 | |
| 50,0 | 0,5 | 30,9 | 18.525,4 | |
| 63,0 | 0,5 | 49,4 | 29.653,8 | |
| 75,0 | 0,5 | 69,7 | 41.835,7 | |
| 90,0 | 0,5 | 100,8 | 60.465,1 | |
| 110,0 | 0,5 | 150,0 | 90.023,4 | |

| TABLA 2 | | | | |
|----------------|------------------|-----------------|----------------------|--|
| diámetro mm | Velocidad m/s | PN-16 | | |
| | | caudal l/min | Pot/Δ 20°C Kcal/h | |
| 16,0 | 1,0 | 6,3 | 3.804,5 | |
| 20,0 | 1,0 | 9,8 | 5.862,8 | |
| 25,0 | 1,0 | 15,3 | 9.160,6 | |
| 32,0 | 1,0 | 25,4 | 15.217,9 | |
| 40,0 | 1,0 | 39,6 | 23.778,0 | |
| 50,0 | 1,0 | 61,8 | 37.050,7 | |
| 63,0 | 1,0 | 98,8 | 59.307,6 | |
| 75,0 | 1,0 | 139,5 | 83.671,5 | |
| 90,0 | 1,0 | 201,6 | 120.930,3 | |
| 110,0 | 1,0 | 300,1 | 180.048,8 | |

| TABLA 3 | | | | |
|----------------|------------------|-----------------|----------------------|--|
| diámetro mm | Velocidad m/s | PN-16 | | |
| | | caudal l/min | Pot/Δ 20°C Kcal/h | |
| 16,0 | 1,5 | 9,5 | 5.706,7 | |
| 20,0 | 1,5 | 14,7 | 8.794,2 | |
| 25,0 | 1,5 | 22,9 | 13.740,9 | |
| 32,0 | 1,5 | 38,0 | 22.826,9 | |
| 40,0 | 1,5 | 59,4 | 35.667,0 | |
| 50,0 | 1,5 | 92,6 | 55.576,1 | |
| 63,0 | 1,5 | 148,3 | 88.961,4 | |
| 75,0 | 1,5 | 209,2 | 125.507,2 | |
| 90,0 | 1,5 | 302,3 | 181.395,4 | |
| 110,0 | 1,5 | 450,1 | 270.070,2 | |

| TABLA 4 | | | | |
|----------------|------------------|-----------------|----------------------|--|
| diámetro mm | Velocidad m/s | PN-16 | | |
| | | caudal l/min | Pot/Δ 20°C Kcal/h | |
| 16,0 | 2,0 | 12,7 | 7.609,0 | |
| 20,0 | 2,0 | 19,5 | 11.725,6 | |
| 25,0 | 2,0 | 30,5 | 18.321,2 | |
| 32,0 | 2,0 | 50,7 | 30.435,9 | |
| 40,0 | 2,0 | 79,3 | 47.556,0 | |
| 50,0 | 2,0 | 123,5 | 74.101,5 | |
| 63,0 | 2,0 | 197,7 | 118.615,2 | |
| 75,0 | 2,0 | 278,9 | 167.342,9 | |
| 90,0 | 2,0 | 403,1 | 241.860,6 | |
| 110,0 | 2,0 | 600,2 | 360.093,6 | |



Datos para calcular las pérdidas de carga en la distribución de agua domiciliaria en tuberías, piezas especiales y accesorios de unión.

NCh 2485 “5.4.1 Cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías”

Para el cálculo de las pérdidas de carga se pueden usar unas de las fórmulas siguientes, cuya procedencia debe ser indicada por el proyectista.

a) Fórmula de Fair-Whipple-Hsiao:

Esta fórmula se puede usar para todos los diámetros de tuberías inferiores a 100 mm.

b) Fórmula de Hazen- Williams:

Esta fórmula se puede usar para todos los diámetros superiores o iguales a 100 mm.

NCh 2485 “5.4.2 Cálculo de las pérdidas de carga en piezas especiales u accesorios de unión”

- c) Método simplificado de la longitud equivalente mediante el cual se asigna a la pérdida por accesorios en un tramo del sistema, un factor que aumenta la longitud real del tramo.

Se debe considerar un coeficiente igual a 1.5 de la longitud real del tramo para la estimación de la longitud equivalente de los accesorios. Este método está limitado a proyectos con medidores hasta 19 mm de diámetro.













Para proyectos con medidores de mayor diámetro, se deben ocupar las fórmulas de NCh 2485.

5.4.2 párrafos **a)** y **c)** acompañadas por anexos A, B y C de dicha norma.

Por resolución de la SISS las compañías proveedoras de agua domiciliaria tienen que entregar por obligación una presión mínima de 14 m.c.a. después del medidor.

El proyectista debe calcular una presión mínima de 4 m.c.a. en casas y de 7 m.c.a. en departamentos, medido en el último artefacto del tramo y que la velocidad del agua no supere los **2.0 m/seg.**

THC Chile S.A. ofrece a sus clientes las tablas parametrizadas con la fórmula Fair-Wipple-Hsiao.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Evite impactos, golpes y arrastres durante la carga del transporte de la tubería. |
|  | NO termofusionar en presencia de agua. |
|  | Importante informar que THC Chile utiliza en su gama de fitting con inserto metálico HI/HE hilos BSP de perfil paralelo, por ende, no será compatible con ningún tipo de conexión NPT, la cual es de perfil cónico. |
|  | Las Pruebas de Presión según el reglamento de Instalaciones Domiciliarias de agua potable y alcantarillado (RIDAA) es de 150 lbs/plg2 durante 10 minutos. Las tuberías plásticas se dilatan durante este ensayo y se produce una variación de hasta 4 lbs/plg2, por lo tanto durante el tiempo de ensayo se tendrá que mantener la presión correspondiente. |
|  | No aceptar tuberías de polipropileno con capa adicional interna. El polipropileno es antibacteriano por sí mismo. |
|  | No se permite el uso de estopa para conexiones HI, se recomienda sellantes o bien teflón de 0,10 mm. |
|  | Almacene las tuberías en lugares con sombra, la estantería no debe exceder la altura de 1,50 mt, y el lugar debe estar habilitado como bodega. |
|  | Las tuberías de PP permiten ser curvadas con pistola de aire caliente a 160 °C, con un radio mínimo de curvatura de 8 veces el diámetro de la tubería. |
|  | La bomba de comprobación RP 50, cumple perfectamente con el servicio requerido de fuga que estipula el RIDAA. Para optimizar el uso de la máquina es necesario que esta posea mantenimiento periódico, que consiste en lubricar los aro sellos. |
|  | Al realizar instalaciones expuestas al sol es recomendable pintarlas o bien encamisar, así evitar su degradación. |
|  | Mantener capacitado al personal en obra para la correcta instalación de nuestros productos. |
|  | Todos los productos comercializados por THC Chile tienen Certificación CESMEC, por lo tanto no se hará responsable si una instalación tiene materiales de otro proveedor. |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

| A | | | | |
|------------------------------------|------|------|---|-----|
| Aceite comestible | | 100 | | |
| Aceite de parafina | | 100 | + | O - |
| Aceite de siliconas | | 100 | + | + |
| Aceite mineral | | 100 | + | O - |
| Aceite para motores | | 100 | + | O - |
| Aceite para motores de dos tiempos | | 100 | O | O |
| Aceite para transformadores | | 100 | + | O |
| Aceites etéreos | | | + | |
| Aceites vegetales | | 100 | + | + |
| Acetato de butilo | Hüls | 100 | + | O |
| Acetato de etilglicol | | 100 | + | |
| Acetato de etilo | Hüls | 100 | O | O |
| Acetato de metilo | | 100 | + | + |
| Acetato de metoxilbutilo | | 100 | + | O |
| Acetona | | 100 | + | O |
| Acido acético | | 50 | + | + |
| Acido acético | | 10 | + | + |
| Acido acético | Hüls | 100 | + | O - |
| Acido benzoico | s.a. | sat | + | + |
| Acido bórico | s.a. | sat | + | + |
| Acido clorhídrico | | 10 | + | + |
| Acido clorhídrico | Hüls | 38 | + | + |
| Acido clorosulfónico | | 100 | - | - |
| Acido crómico | | 20 | + | O |
| Acido crómico/sulfúrico | | conc | - | - |
| Acido etil-2-caproico | | 100 | + | |
| Acido etilendiamino tetraacético | | sat | + | + |
| Acido fluórico | | 70 | + | O |
| Acido fluórico | | 40 | + | + |
| Acido fórmico | | 98 | + | O |
| Acido fórmico | | 50 | + | + |
| Acido fórmico | | 10 | + | + |
| Acido fosfórico | | 85 | + | O |
| Acido fosfórico | | 50 | + | + |
| Acido glicólico | | 70 | + | + |
| Acido hexafluosilícico. | s.a. | sat. | + | + |
| Acido hidrofluosilícico | | 32 | + | + |
| Acido isononánico | | 100 | + | O |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

| A | | | | |
|--------------------------------------------------|------|------|---|-----|
| Acido láctico | s.a. | 90 | + | + |
| Acido láctico | s.a. | 10 | + | + |
| Acido metansulfónico | | 50 | + | |
| Acido metil sulfúrico | | 50 | + | |
| Acido neodecano | | 100 | + | |
| Acido nítrico | | 50 | O | - |
| Acido nítrico | | 25 | + | + |
| Acido nitroclorhídrico: 3:1 HCL:HNO ₃ | | | + | - |
| Acido oleico | | 100 | + | |
| Acido oxálico | s.a. | sat. | + | + |
| Acido para acumuladores | | 38 | + | + |
| Acido perclórico | | 70 | | |
| Acido perclórico | | 50 | | |
| Acido perclórico | | 20 | | |
| Acido succínico | Hüls | sat | + | + |
| Acido sulfúrico | | 96 | - | - |
| Acido sulfúrico | | 50 | + | + |
| Acido sulfúrico | | 10 | + | + |
| Acido tánico | | 10 | + | + |
| Acido tartárico | s.a. | sat. | + | + |
| Acido úrico | | sat. | + | + |
| Acido yodhidrico | s.a. | sat. | + | |
| Acidos grasos >C6 | | 100 | + | O O |
| Acidos húmicos | s.a. | l | + | + |
| Adipato de dinonilo | | 100 | + | |
| Adipato de dioctilo | Hüls | 100 | + | |
| Agente humectante | | 100 | + | + |
| Agentes de lavado de vajilla, líquido | | 5 | + | + |
| Agua clorada | | sat | O | - |
| Agua de bromo | | sat | - | - |
| Agua de mar | | | + | + |
| Agua salada | | sat. | + | + |
| Alcohol amílico | | 100 | + | + |
| Alcohol butílico | Hüls | 100 | + | + |
| Alcohol etílico | | 96 | + | + |
| Alcohol furfúrico | | 100 | + | O |
| Alcohol isopropílico | | 100 | + | + |
| Alcohol metílico | Hüls | 100 | + | + |
| Alquitrán | | 100 | + | O |

TABLA GENERAL DE RESISTENCIA QUÍMICA

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

A

| | | | | | |
|-------------------|------|------|---|---|--|
| Alumbre | | sat. | + | + | |
| Amoníaco. | s.a. | sat | + | + | |
| Anhídrido acético | | 100 | + | O | |
| Anilina | | 100 | + | + | |
| Asfalto | | 100 | + | O | |

B

| | | | | | | |
|------------------------|------|-----|-----|---|---|---|
| Benceno | VEBA | | 100 | O | - | |
| Benzaldehido | | | 100 | + | + | + |
| Bifenilos Policlorados | | | 100 | O | | |
| Borax | s.a. | sat | + | + | | |
| Bromo | | 100 | - | | | |
| Butano líquido | VEBA | | 100 | + | | |

C

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|------|-----|---|---|--|
| Cera para pisos | | | 100 | + | O | |
| Ciclohexano | Hüls VEBA | | 100 | + | O | |
| Ciclohexanol | Hüls | | 100 | + | + | |
| Ciclohexanona | | | 100 | + | - | |
| Clorato de sodio | s.a. | 25 | + | + | | |
| Clorhidrina de etileno | Hüls | | 100 | + | + | |
| Clorito de sodio | s.a. | 5 | + | | | |
| Cloro líquido | | 100 | - | | | |
| Clorobenceno | | 100 | | | | |
| Cloroformiato de etil-2-hexilo | | 100 | + | | | |
| Cloroformo | Hüls | | 100 | O | - | |
| Cloruro de ácido isononánico | | 100 | + | | | |
| Cloruro de ácido neodecano | | 100 | + | | | |
| Cloruro de ácido láurico | | 100 | + | | | |
| Cloruro de calcio | | | | + | + | |
| Cloruro de estaño II | s.a. | sat. | + | + | | |
| Cloruro de etileno | Hüls | | 100 | O | O | |
| Cloruro de etilo | Hüls | | 100 | - | | |
| Cloruro de metileno | | 100 | O | | | |
| Cloruro del ácido etil-2-caproico | | 100 | + | | | |
| Combustible de prueba, alifático | | 100 | + | O | | |
| Cumolhidroperóxido | | 70 | + | | | |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

D

| | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|-----|---|---|---|
| Decahidronaftaleno | | | 100 | O | - | - |
| Detergentes | Hüls | s.a. | 10 | + | + | + |
| Dimetilformamida | | | 100 | + | | |
| Dioxano, -1,4 | | | 100 | + | O | |
| Dióxido de azufre | | baja | | + | + | |
| Disulfuro de carbono | | | 100 | O | | |
| Dodecibencensulfonato de sodio | | | 100 | | | |

E

| | | | | | | |
|------------------------------------------|------|--|-----|---|---|---|
| Ester etílico de ácido monocloroacético | | | 100 | | | |
| Ester metílico de ácido monocloroacético | | | 100 | | | |
| Etanolamina | | | 100 | + | + | + |
| Eter de petróleo | | | 100 | + | O | |
| Eter dietílico | Hüls | | 100 | O | | |
| Etilbenceno | Hüls | | 100 | O | - | |

F

| | | | | | | |
|---------------------------|------|-----------|-----|---|---|---|
| Fenilcloroformo | | | 100 | O | | |
| Fenol | s.a. | sat. | | + | + | |
| Fluoruro | s.a. | sat | | + | + | + |
| Formaldehido | GhC | s.a. | 40 | + | + | |
| Formalin ® (Formaldehido) | | comercial | | + | + | |
| Fosfato de trioctilo | | | 100 | + | O | |
| Fosfatos | s.a. | sat. | | + | + | + |
| Frigen ® II | | | 100 | O | + | |
| Ftalato de dibutilo | Hüls | | 100 | + | O | |
| Ftalato de dihexilo | | | 100 | + | + | |
| Ftalato de diisononilo | Hüls | | 100 | + | + | |
| Ftalato de dioctilo | Hüls | | 100 | + | + | |
| Fuel oil | | | 100 | + | O | - |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

G

| | | | | | |
|-----------------------|------|------|----|---|---|
| Gasoil | | 100 | + | O | |
| Glicerina | | 100 | + | + | |
| Glicerina | s.a. | 10 | + | + | + |
| Glicol | Hüls | 100 | + | + | + |
| Glicol anticongelante | Hüls | 50 | + | + | |
| Glicol. | Hüls | s.a. | 50 | + | + |

H

| | | | | | |
|----------------------|------|------|---|---|--|
| Heptano | | 100 | + | O | |
| Hexano | | 100 | + | O | |
| Hexanolamina, -2 | Hüls | 100 | + | | |
| Hidrazina | s.a. | sat. | + | + | |
| Hidroquinona | s.a. | + | | | |
| Hidroxiacetona | | 100 | + | + | |
| Hipoclorito de sodio | s.a. | 30 | O | O | |
| Hipoclorito de sodio | s.a. | 20 | + | + | |
| Hipoclorito de sodio | s.a. | 5 | + | + | |

I

| | | | | | |
|-----------|--|-----|---|---|--|
| Isooctano | | 100 | + | O | |
|-----------|--|-----|---|---|--|

J

| | | | | | |
|-------------|--|-----|---|---|--|
| Jabón suave | | 100 | + | + | |
|-------------|--|-----|---|---|--|

L

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----|---|---|--|
| Lavandina (12,5% de cloro activo) | | 30 | O | O | |
| Líquido de frenos | Hüls | 100 | + | + | |
| LITEX® | Hüls | 100 | + | + | |
| Lysol® | comercial | | + | O | |

M

| | | | | | |
|----------------------|------|------|-----|---|---|
| MARLIPAL®MG, | Hüls | s.a. | 50 | + | + |
| MARLON® | Hüls | s.a. | 42 | + | + |
| MARLOPHEN® 810 | Hüls | | 100 | + | |
| MARLOPHEN® 820 | Hüls | | 100 | + | |
| MARLOPHEN® 83 | Hüls | | 100 | + | |
| MARLOPHEN® 89 | Hüls | | 100 | + | |
| Mentol | | 100 | + | | |
| Mercurio | | 100 | + | + | |
| Metil-4-pentanol-2 | | 100 | + | + | |
| Metilciclohexano | | 100 | + | O | |
| Metiltil cetona | | 100 | + | O | |
| Metilglicol | | 100 | + | + | |
| Metilisobutil cetona | | 100 | + | O | |
| Metoxilbutanol | | 100 | + | O | |
| Morfina | | 100 | | | |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

N

| | | | | | |
|--------------|--|-----|---|---|--|
| Nafta | | 100 | + | O | |
| Nafta normal | | 100 | + | O | |
| Nafta súper | | 100 | O | - | |
| Nitrobenzeno | | 100 | + | O | |
| Nitrometano | | 100 | O | | |

O

| | | | | | |
|-------|--|------|---|---|--|
| Oleum | | >100 | - | - | |
| Orina | | sat. | + | + | |

P

| | | | | | |
|-----------------------|------|-----|---|---|---|
| Paraldehido | | 100 | + | | |
| Pectina | sat. | + | + | | |
| Percloretileno | | 100 | O | - | |
| Peróxido de hidrógeno | | 30 | + | O | |
| Peróxido de hidrógeno | | 3 | + | + | + |
| Petróleo | | 100 | + | O | |
| Piridina | | 100 | + | O | |
| Pomada para calzado | | 100 | + | O | |
| Potasa cáustica | | 50 | + | + | + |
| Propano líquido | | 100 | + | | |

Q

| | | | | | |
|-----------------------|------|-----|---|---|---|
| Paraldehido | | 100 | + | | |
| Pectina | sat. | + | + | | |
| Percloretileno | | 100 | O | - | |
| Peróxido de hidrógeno | | 30 | + | O | |
| Peróxido de hidrógeno | | 3 | + | + | + |
| Petróleo | | 100 | + | O | |
| Piridina | | 100 | + | O | |
| Pomada para calzado | | 100 | + | O | |
| Potasa cáustica | | 50 | + | + | + |
| Propano líquido | | 100 | + | | |

Q

| | | | | | |
|---------------|--|-----|---|---|--|
| Quitaesmaltes | | 100 | + | O | |
|---------------|--|-----|---|---|--|

R

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---|--|
| Reveladores fotográficos | | | + | + | |
|--------------------------|--|--|---|---|--|

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

S

| Reactivo o producto | Conc% | 20°C | 60°C | 100°C |
|---------------------------|-----------|------|------|-------|
| SAGROTAN® | comercial | | | |
| Sal de aluminio, | s.a. | sat. | + | + |
| Sal fijadora. | s.a. | 10 | + | + |
| Sales de amonio. | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de bario | | sat. | + | + |
| Sales de calcio | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de cromo | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de hierro | | sat. | + | + |
| Sales de litio | sat. | + | + | + |
| Sales de magnesio, | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de mercurio | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de níquel. | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de plata, | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de sodio | s.a. | sat. | + | + |
| Sales de zinc | s.a. | sat. | + | + |
| Sebacato de dibutilo | | 100 | + | O |
| Soda cáustica | Hüls | 60 | + | + |
| Solución Dixan | | 5 | + | + |
| Solución jabonosa | sat. | + | + | |
| Solución jabonosa | | 10 | + | + |
| Sulfato de hidroxilamonio | sat. | + | + | |
| Sulfuro de hidrógeno | baja | + | + | + |

T

| Reactivo o producto | Conc% | 20°C | 60°C | 100°C |
|-------------------------|-------|------|------|-------|
| Tetracloroetano | | 100 | O | - |
| Tetracloroetileno | Hüls | 100 | O | - |
| Tetracloruro de carbono | Hüls | 100 | O | - |
| Tetrahidrofurano | GhC | 100 | O | |
| Tetrahidronaftaleno | Hüls | 100 | O | - |
| Tintura de yodo DAB6 | | | + | |
| Tiofeno | | 100 | O | - |
| Tolueno | | 100 | O | - |
| Tricloroetileno | | 100 | O | - |
| Triortocresilfosfato | | 100 | + | + |
| Trióxido de cromo | | sat. | + | - |

U

| Reactivo o producto | Conc% | 20°C | 60°C | 100°C |
|---------------------|-------|------|------|-------|
| Urea | s.a. | sat. | + | + |

AGENTES QUÍMICOS

Fuente: Investigaciones de Vestolen GmbH Alemania

Reactivo o producto Conc% 20°C 60°C 100°C

V

| Reactivo o producto | Conc% | 20°C | 60°C | 100°C |
|---------------------|-------|------|------|-------|
| Vidrio de agua | | 100 | + | + |

X

| Reactivo o producto | Conc% | 20°C | 60°C | 100°C |
|---------------------|-------|------|------|-------|
| Xileno | VEBA | 100 | O | - |

RESISTENCIA QUÍMICA

Para la resistencia del PP de THC Chile, los productos químicos líquidos han sido determinados de acuerdo con la norma DIN ISO 175, y los valores asignados se rigen por los siguientes parámetros:

+ = Resistente

Hinchamiento <3% o ausencia de cambios sustanciales en la elongación a la rotura; no hay cambios en la apariencia.

O = De Resistencia Limitada

Hinchamiento <3-8% y disminución en <50% en la elongación a la rotura y/o ligeros cambios en la apariencia.

- = Sin Resistencia

Hinchamiento > 8% y disminución en <50% en la elongación a la rotura y/o cambios importantes en la apariencia.

Las determinaciones de resistencia se refieren a cambios sin la acción adicional de fuerzas mecánicas y se aplican a material libre de tensiones.

CERTIFICACIONES

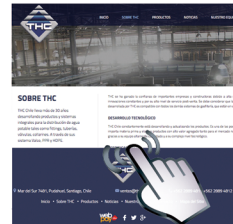
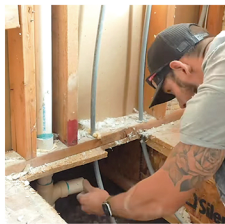
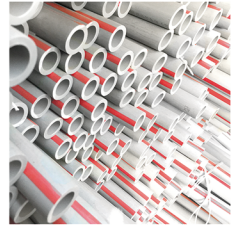
THC ha trabajado siempre con las certificaciones requeridas para dar cumplimiento a un estándar de calidad superior en el mercado. THC tiene la certificación NSF para el mercado de Estados Unidos y Canadá, Cesmec y autorización SISS para el mercado de Chile y Bureau Veritas para el mercado de Perú.



PREFERIDO
POR LAS CONSTRUCTORAS

40 AÑOS





FONO VENTAS

(562) 2889 4811

(562) 2889 4812

VENTAS WP

(+569) 6496 2325

(+569) 7495 7940

MESA CENTRAL

(562) 2889 4800

CORREO VENTAS

ventas@thc.cl

asistente1@thc.cl

POST - VENTAS

posventas@thc.cl

DIRECCIÓN

Mar del Sur 7481, Pudahuel, Santiago, Chile.

Código Postal / Zip Code: 907-1598

www.thc.cl  