

El principal productor mundial de tubos preaislados	3
Tubos preaislados de Logstor	4
Diez buenas razones para elegir Logstor	6
Áreas de aplicación de los sistemas de tuberías preaisladas.	8
Aislamiento	9
Sistemas de juntas estancas	10
Montaje de las juntas.	11
Absorción de la expansión	12
Sistemas instalados en la superficie	13
Temperaturas altas 1, 2 y 3	14
Sistemas trazadores	15
Sistemas de tubos flexibles	16
Temperatura baja	17
Logstor StaTech	18
Extractos de la lista de referencias	20
Resumen de tubos de acero y de tubos de revestimiento estándar	22
Certificados	24



El principal productor mundial de sistemas de tuberías preaisladas.



Muchas veces, a la hora de elegir tubos para uso industrial, hay que enfrentarse a un reto. Por ejemplo, elegir tubos cuyo reaislamiento resulte caro, o decidirse por la nueva opción, eligiendo un sistema de tuberías moderno y con aislamiento ya preparado que se instalará de forma definitiva. Los tubos de LR Industri están totalmente protegidos contra la corrosión y se suministran ya con aislamiento (preaislados) de fábrica. Listos para instalarse y ajustarse en un sistema que casi nunca requiere mantenimiento adicional. Los tubos son fáciles de limpiar, toleran la limpieza con detergentes fuertes y agua a alta presión.

El aislamiento impermeable garantiza una larga vida útil. Los tubos de transporte se mantienen secos y por lo tanto no se oxidan. Esto se traduce en una reducción de los costes de reparación y de las interrupciones de la producción debidos a la corrosión externa. Las calidades del aislamiento de los tubos garantizan un entorno de trabajo ideal. La integración de trazadores para mantener una temperatura específica reduce los problemas de coagulación y las interrupciones de la producción. El aislamiento eficaz de los tubos utilizados para el transporte de vapor permite reducir el número de reguladores de vapor.

Nuestro equipo de ventas y nuestros jefes de proyecto ofrecen asistencia a los clientes, desde la planificación inicial con la selección de materiales y sistemas, hasta el diseño del sistema y su implementación práctica. Previo acuerdo con los clientes, definimos las mejores soluciones para el transporte de todo tipo de sustancias en los tubos preaislados – independientemente de si se trata de soluciones estándar o adaptadas.



Los sistemas de tuberías preaisladas se utilizan para el transporte de:

- Agua potable
- Agua residual
- Agua de refrigeración
- Agua caliente
- Hidrocarburos
- Vapor condensado
- Ácido
- Soluciones cáusticas
- Agua salada
- Productos alimenticios



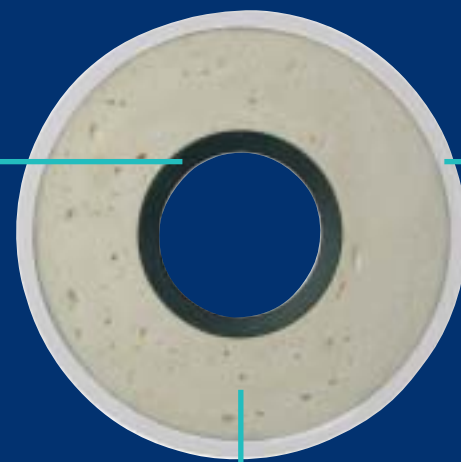
Tubos preaislados de Logstor

Un tubo preaislado se compone generalmente de tres partes.

En el interior se encuentra el tubo de transporte, que generalmente es de acero, acero inoxidable, cobre o plástico. A continuación hay una capa de aislamiento de espuma de poliuretano (espuma PUR) especialmente adecuada, debido a sus excelentes cualidades aislantes en relación con la masa y el volumen. En el exterior se encuentra un revestimiento protector de plástico o de acero.

La elección del tubo de transporte, el tipo de espuma y el grosor de la espuma, así como del material de revestimiento, son responsabilidad del cliente, que también puede optar por suministrar los tubos de transporte para el proyecto.

Tubos de transporte
Acero St.37 · St.35.8 · 33.2
Acero inoxidable AISI 304L · AISI 316L · Tubos para productos lácteos
Plástico PEX · HDPE · PVDF · PVC
Otros Cobre · GRP, etc.



Tubos de revestimiento
Plástico HDPE negro o blanco
Acero Negro o inoxidable
Spiro Galvanizado · Aluminio · Inoxidable

Aislamiento
Temperatura baja · LT de -200°C a +120°C
Temperatura normal · LT de -60°C a +140°C
Temperatura alta · HT de +140°C a +165°C
Temperatura alta · HT2 y HT3 de +140°C a +315°C

Fig. 1
Estructura de un tubo preaislado de Logstor.

Tubos de transporte

Los tubos de transporte se seleccionan en función de la sustancia que será transportada. Pueden ser de acero, acero inoxidable, cobre o plástico (el tubo puede ir provisto de un tubo trazador o de un cable de calentamiento integrado).

Sustancia/Tubo de transporte	Vapor	Agua para uso doméstico	Salmuera	Amoníaco	Productos refinados	Agua de hielo	Aceite	Aceite usado	Glicol
Tubos de acero	•		•	•			•		•
Tubos de acero inoxidable	•	•	•		•	•		•	
Tubos de plástico		•	•	•	•	•	•	•	•
Tubos de cobre		•							

Fig. 2
Resumen de tubos de transporte y sustancias comunes.

Revestimiento

De manera estándar, los tubos industriales se suministran con un revestimiento de polietileno de alta densidad (HDPE), de color negro o blanco. Estos revestimientos ofrecen muchas ventajas, ya que son resistentes a los golpes, estancos, resistentes a sales y productos químicos, higiénicos y resistentes a la corrosión. Los tubos con revestimientos HDPE negros son resistentes a los rayos UV, debido a los aditivos retardantes de los efectos de los rayos UV. Por consiguiente, los tubos con revestimiento negro se pueden emplear tanto en aplicaciones interiores como exteriores. Los tubos con revestimientos HDPE negros se utilizan siempre en tuberías bajo tierra. Los revestimientos de color blanco sólo se pueden utilizar en tuberías instaladas en interiores. De manera estándar, todos los productos de injerto de Logstor están disponibles con un acabado plateado. Además, el color del tubo de injerto se puede cambiar in situ en función de los requisitos del cliente. Todos los revestimientos utilizados están homologados de conformidad con NT Fire 4102. A continuación, se indican las clasificaciones de resistencia al fuego relevantes:



Clasificaciones de resistencia al fuego NT Fire 4102

HDPE negro	Clase 2
HDPE blanco	Clase 2
Spiro aluminio	Clase 2
Spiro acero galvanizado	Clase 1
Acero revestido de acero	Clase 1

Fig. 3
Clasificaciones de resistencia al fuego indicadas según el revestimiento exterior.

Los revestimientos para otras calidades y materiales se pueden suministrar bajo pedido. Algunos ejemplos son: tubos de acero revestido, tubos Corten, tubos de plástico especiales.

Diez buenas razones para elegir Logstor

Los sistemas de tuberías preaisladas ofrecen varias ventajas con respecto a los tubos con aislamiento tradicional:

1. Los tubos preaislados que utilizan espuma de poliuretano como aislante presentan una alta calidad de aislamiento. Se sabe que la pérdida de calor en un tubo preaislado de Logstor es aproximadamente un 40% menor que la de un sistema equivalente con un aislamiento tradicional (lana mineral y revestimiento metálico). Este ahorro a menudo es tan significativo que cualquier coste adicional en el punto de entrega se recupera en menos de un año.

El programa StaTech de Logstor calcula el ahorro exacto basándose en las especificaciones del cliente. Véase también la página 18 para más información.

2. Los soportes de los tubos están equipados en el exterior del revestimiento, evitando de este modo los puentes térmicos.

3. El revestimiento se fabrica en polietileno negro o blanco, de conformidad con las normas EN 253 y DIN 8075.

Los tubos con revestimientos HDPE negros son resistentes a los rayos UV, debido a los aditivos retardantes de los efectos de los rayos UV. Por consiguiente, los tubos con revestimiento negro se pueden utilizar tanto en aplicaciones interiores como exteriores sin limitaciones.

Los tubos con revestimientos de HDPE también son resistentes a la sal y a los productos químicos.



4. El aislamiento y el revestimiento juntos ofrecen una gran resistencia mecánica, por lo que los sistemas de tuberías preaisladas son resistentes a la acción de los efectos físicos como, por ejemplo, cuando se utilizan como pasarela.

5. Las unidades de tubo y revestimiento son estancas al 100%, por lo que los sistemas de tuberías se pueden aclarar y limpiar con agua. Los tubos limpios ofrecen un mejor entorno de trabajo, con bajos costes de mantenimiento.

6. Costes operativos menores durante la vida útil del sistema de tuberías:



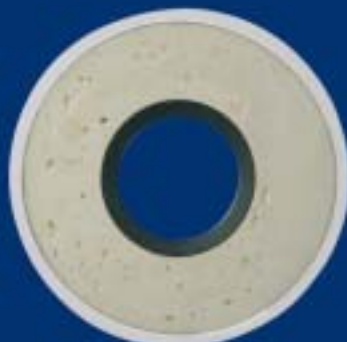
Fig. 6
Los costes operativos se mantienen a un nivel constante y reducido en los tubos de Logstor.

7. Costes de instalación reducidos. Como los tubos ya vienen aislados de fábrica, no es necesario realizar de nuevo un costoso aislamiento.

8. Instalación rápida y sin problemas en un sólo proceso, sin largos períodos de interrupción de las operaciones.

9. Costes de mantenimiento mínimos.

10. Eficaz resistencia a la corrosión.



Áreas de aplicación de los sistemas de tuberías preaisladas

Ventajas de utilizar sistemas de tuberías preaisladas					
		Interior, seco	Interior, mojado	Exterior	Enterrado
Distancias largas	Frío	•	•	•	•
	Calor	*	•	•	•
Distancias cortas	Frío	•	•	•	•
	Calor	*	•	(*)	•

Fig. 7 *
Aquí el aislamiento tradicional (lana mineral con revestimiento metálico) se puede utilizar como solución alternativa.



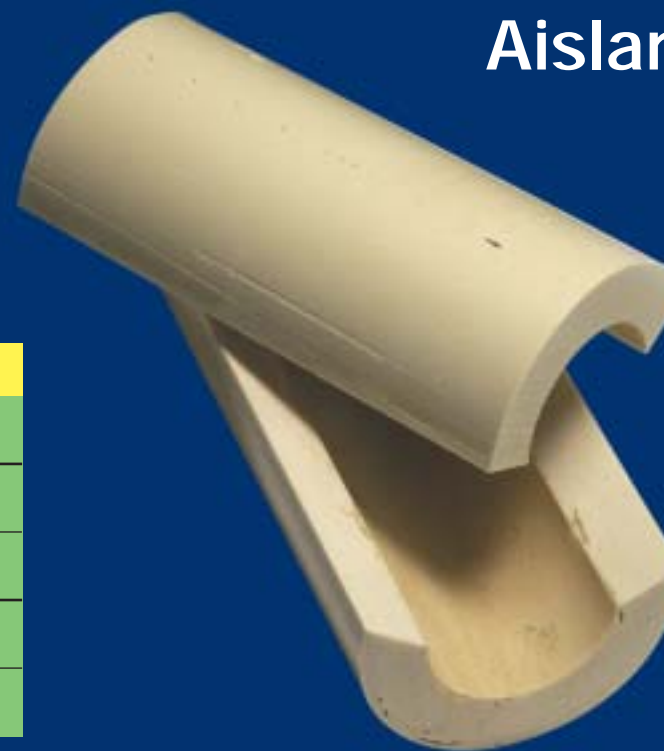
En un número considerable de proyectos, se pueden lograr grandes ventajas utilizando sistemas de tuberías preaisladas.

Cuando un sistema de tuberías incluye varios tubos curvados y pocos tubos rectos, a menudo resultará más rentable utilizar el aislamiento tradicional. Por otra parte, en tubos largos y rectos, el uso de sistemas de tuberías preaisladas puede generar mayores ventajas económicas.

A temperaturas operativas inferiores a la temperatura ambiente, se formará condensación con el aislamiento tradicional. Con el sistema Logstor, se puede obtener la densidad de difusión requerida de la forma más sencilla y económica.

Nuestros ingenieros y técnicos ofrecen un análisis del sistema para cada proyecto, para determinar de este modo si el uso de tubos preaislados es una buena idea.

Aislamiento



Los tubos industriales preaislados de Logstor están aislados con espuma de poliuretano (espuma PUR), que presenta unas propiedades de aislamiento extremadamente altas. El poliuretano tiene un valor lambda de 0,022 a -20°C y de 0,027 a +50°C.

La espuma de poliuretano se produce a partir de poliol e isocianato. La espuma es homogénea y conforme a los requisitos funcionales de la norma EN 253.

La espuma rígida de poliuretano (PUR) es el mejor material aislante para los sistemas de tuberías entre -200°C y +140°C, y en combinación con la lana mineral hasta +315°C. Es resistente a la presión, y en combinación con el tubo de transporte y de revestimiento crea un diseño de capas intercaladas.

PUR mantiene sus propiedades mecánicas durante más de 30 años.

Aislamiento de PUR	
Material	La espuma de poliuretano se compone de poliol e isocianato. La espuma es homogénea con un tamaño medio de celda de 0,5 mm como máximo.
Densidad	45-60 kg/m ³
Absorción de agua cuando se hierve	≤ 10% (Vol)
Resistencia a la compresión 10% deformación	≥ 0,3 N/mm ²
Resistencia a la deformación axial	≥ 0,12 N/mm ²
Resistencia a la deformación tangencial	≥ 0,20 N/mm ²
Conductividad térmica a 50°C	< 0,028 W/m°C
Máxima temperatura de funcionamiento	140°C

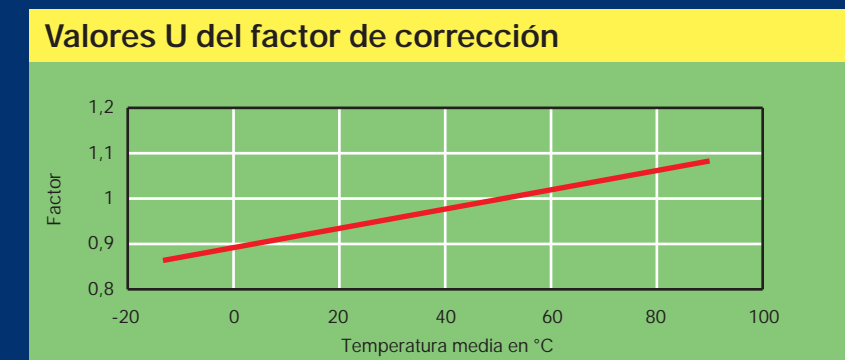
Fig. 8

Valores U			
Temperatura media en aislamiento de PUR a 50°C			
Tubo de transporte DN	Serie 1 U W/m°C	Serie 2 U W/m°C	Serie 3 U W/m°C
15	0,113	0,101	0,094
20	0,136	0,119	0,109
25	0,165	0,140	0,127
32	0,172	0,153	0,141
40	0,197	0,173	0,157
50	0,222	0,197	0,171
65	0,267	0,222	0,194
80	0,278	0,235	0,207
100	0,295	0,248	0,217
125	0,347	0,289	0,245
150	0,420	0,332	0,272
200	0,467	0,356	0,287

Ejemplo
Pérdida de calor en conducto DN 150, serie 2:
t_r = 140°C; t₀ = 20°C
U está en la tabla a 0,332 W/m°C.
El factor de corrección a una temperatura media de 80°C es de 1,07, es decir, el valor corregido es 0,332 · 1,07 = 0,355
La pérdida de calor para un sólo tubo se obtiene de la siguiente forma:

$$\Phi = U \cdot (t_r - t_0) = 0,355 \text{ W/m°C} \cdot (140^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 42,6 \text{ W/m}$$

Fig. 9



Sistemas de juntas estancas

Los sistemas de tuberías preaisladas se ensamblan e instalan de forma rápida y eficaz con la ayuda de la gama completa de juntas estándar de Logstor, que incluye juntas rectas y juntas curvas, juntas en T, tapones y otros accesorios. De este modo se garantiza una disposición óptima de la tubería en todos los proyectos. Las juntas están tan bien aisladas y seguras como el resto del sistema.

Fig. 10
Conjunto de junta recta
Con semiconchas de PUR,
manguitos ajustados y accesorios.
Negro o blanco. Ángulo 0 – 15°.



Fig. 11
Conjunto de junta curva
Con semiconchas de PUR,
manguitos ajustados y accesorios.
Negro o blanco.
Ángulo 15 – 90°.



Fig. 12
Conjunto de junta en T
Con semiconchas de PUR, manguitos
ajustados y accesorios. Negro o
blanco. Dimensiones del tubo
principal de 90 a 200 mm.
Dimensiones del tubo de empalme de
66 a 180 mm. Tubos de empalme en
ángulo disponibles. (Requiere
herramienta de conexión).



El sistema
es estanco
al 100%

Montaje de las juntas

Una vez instalados los tubos de transporte del sistema de tuberías y efectuadas las pruebas de presión, y tras instalar cables de canalización, los tubos se conectan utilizando nuestros exclusivos sistemas de juntas.

Fig. 13
Junta BX con doble aislamiento
preparada para instalaciones
subterráneas.



Fig. 14
Montaje de semiconchas de
aislamiento.



Fig. 15
Película de ajuste.



Fig. 16
Ajuste en la junta.



Podemos realizar el montaje de la junta, o podemos enseñar al cliente o a los instaladores o supervisores del cliente a instalar las conexiones del revestimiento utilizando los productos de ajuste de Logstor. El curso de formación dura tres días, al término del cual se realizará una prueba y se emitirá un certificado.

El sistema
es estanco
al 100%

Absorción de la expansión

Todos los sistemas de tubos se expanden al calentarse y se contraen al enfriarse. El movimiento que se produce cuando esto ocurre debe controlarse y contenerse. Los métodos para lograr este objetivo difieren para los sistemas instalados bajo tierra y para los instalados en la superficie.

Sistemas en instalaciones subterráneas



El sistema NT (temperatura normal) se puede instalar bajo tierra cuando se utilizan las juntas de la central térmica urbana. El sistema no se congelará nunca en el interior de la tierra. Los tubos de transporte, aislamiento y revestimiento presentan un diseño de capas intercaladas en sándwich, por lo que el sistema se desplazará a través del terreno como una sola unidad.

La expansión depende del material y del diámetro del tubo de transporte, de la dimensión del tubo de revestimiento y de la profundidad a la que se instalan los tubos. Cada vez que se produce una fricción contra el tubo de revestimiento, el tubo de transporte sufre una tensión considerable, que no debe sobrepasar nunca el límite autorizado para el material en cuestión. Esto se logra limitando la temperatura operativa o calentando el tubo hasta alcanzar la mitad de la temperatura operativa antes de cubrirlo, o bien, dividiendo las secciones rectas en unidades suficientemente cortas con curvas y cubriendo el tubo antes de calentarlo.

En caso de fatiga térmica, no deberán utilizarse placas de espuma que absorban la expansión donde cambie la dirección. Cuando el tubo se divide o se recubre contra el frío, deberán utilizarse placas de espuma en todas las curvas del tubo donde exista una expansión superior a 20 mm. Las juntas de conexión se aíslan mediante semiconchas de aislamiento de PUR y juntas BX, o bien, cubriéndolas con espuma de PUR in situ con juntas SX.

HT3 (temperatura alta) es un sistema de deslizamiento en el que el tubo de revestimiento se mantiene en su posición debido a la fricción de la tierra, y la expansión del tubo de transporte es absorbida por el aislamiento. Este sistema, que deberá utilizarse en instalaciones subterráneas, se divide en secciones de bridas impregnadas en hormigón. La expansión en cada sección es absorbida por un compensador axial o en las curvas de expansión, donde el espacio es suficiente para que la curva del tubo pueda desplazarse hacia arriba hasta 40 mm.

HT3 utiliza juntas de conexión HBX y HEW con lana mineral y aislamiento de PUR.

Sistemas instalados en la superficie



Los sistemas LT (temperatura baja) y NT (temperatura normal) son sistemas de relleno de material esponjoso de capas intercaladas, que se expande como una unidad. La expansión es absorbida por curvas en L, en Z o en U. Los tubos han de poder moverse libremente utilizando para ello unos soportes de deslizamiento adecuados. En todas las secciones curvas de los tubos se instalarán soportes que permitan movimientos longitudinales y laterales. Estos soportes se acoplarán a la parte exterior del tubo de revestimiento, con el fin de evitar los puentes térmicos. El aislamiento es muy sólido y permite transmitir la fuerza suficiente.

Se recomienda acoplar un anclaje en la parte central de todos los perfiles de tubo recto y ajustarlo en la parte exterior del tubo de revestimiento. Las juntas de conexión, juntas curvas y juntas en T se aíslan mediante semiconchas de aislamiento de PUR y juntas LM rectas, juntas curvas BM y juntas en T TMC.



Los sistemas de temperatura alta HT 1 y HT 2 son sistemas de ajuste que también se desplazan como una misma unidad. La expansión es absorbida por curvas en L, en Z o en U. Los tubos han de poder moverse libremente utilizando para ello unos soportes de deslizamiento adecuados. En todas las secciones curvas se instalarán soportes que permitan movimientos longitudinales y laterales. Estos soportes se acoplarán a la parte exterior del tubo de revestimiento, evitando de este modo los puentes térmicos. El aislamiento es muy sólido y permite transmitir la fuerza suficiente. Dependiendo del sistema, se acoplará un anclaje preaislado en la parte central de todas las secciones rectas del tubo.

HT1 y HT2 utilizan juntas de conexión HLM, HBM y HTMC con lana mineral y aislamiento de PUR.

Temperaturas altas 1, 2 y 3

HT 1: temperaturas de sustancias de +140°C a +165°C

HT 1 es un sistema de temperatura alta para superficie que no se puede instalar bajo tierra. Este sistema, que se utiliza para sustancias como el vapor y el aceite caliente, se compone de poliuretano modificado y tiene una calidad de aislamiento única que garantiza unos costos operativos reducidos. El sistema se puede suministrar con tubos de revestimiento de color negro o blanco.



HT2: temperaturas de sustancias de +140°C a +210°C

HT 2 es un sistema de temperatura alta para superficie que no se puede instalar bajo tierra. Este sistema, que se utiliza para sustancias como el vapor y el aceite caliente, se compone de poliuretano con una capa interna de lana mineral. La lana mineral reduce la temperatura a la temperatura de aplicación permisible para la espuma de poliuretano. El sistema ofrece una buena calidad de aislamiento, lo que garantiza unos costes operativos bajos y un mantenimiento mínimo. El sistema se puede suministrar con tubos de revestimiento de color negro o blanco.

HT3: temperaturas de sustancias de +140°C a +315°C

HT 3 es un sistema de temperatura alta para superficie que se puede instalar bajo tierra. Este sistema, que se puede utilizar para sustancias como el vapor y el aceite caliente, se compone de poliuretano con una capa interna de lana mineral. La lana mineral reduce la temperatura a la temperatura de aplicación permisible para la espuma de poliuretano. El tubo de transporte va soportado por espaciadores especiales de acero inoxidable. El sistema ofrece una buena calidad de aislamiento, lo que garantiza unos costes operativos bajos. El sistema se puede suministrar con tubos de revestimiento de color negro.

HT1, HT2 y HT3 están disponibles en dimensiones de hasta DN 300.

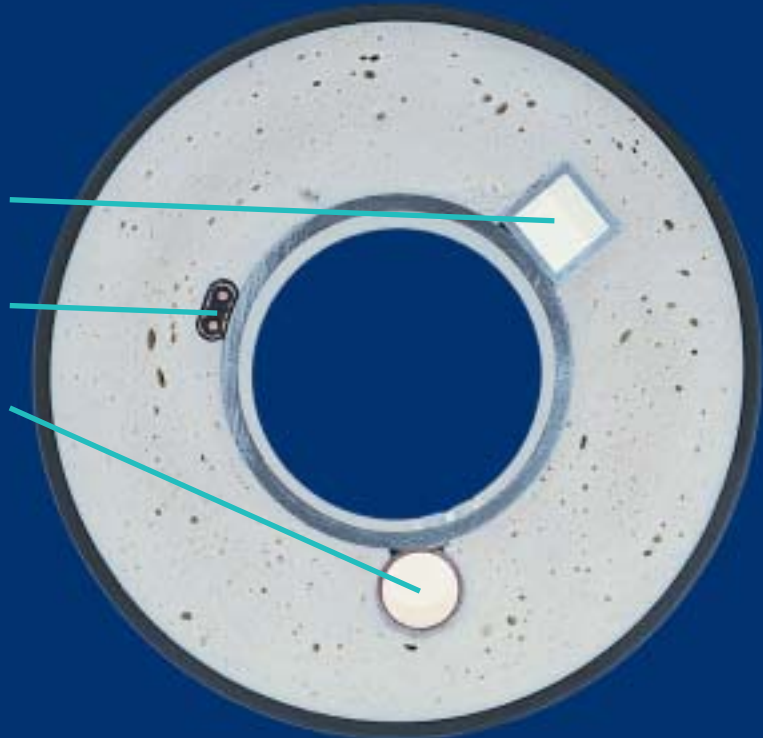


Sistemas trazadores

Para insertar cables de calentamiento o una sustancia líquida que se pueda calentar, los sistemas de tuberías de Logstor se pueden equipar con tubos trazadores. De este modo el sistema de tuberías está protegido contra las heladas y puede mantener una temperatura específica. Los sistemas trazadores se pueden utilizar, por ejemplo, con electricidad, agua, vapor o aceite caliente. De manera estándar, los tubos y accesorios se suministran con tubos trazadores integrados.

Fig. 17

Tubo de aluminio para cable de calentamiento.
Cable de calentamiento autorregulador.
Tubo de cobre para sustancias líquidas como agua o aceite.

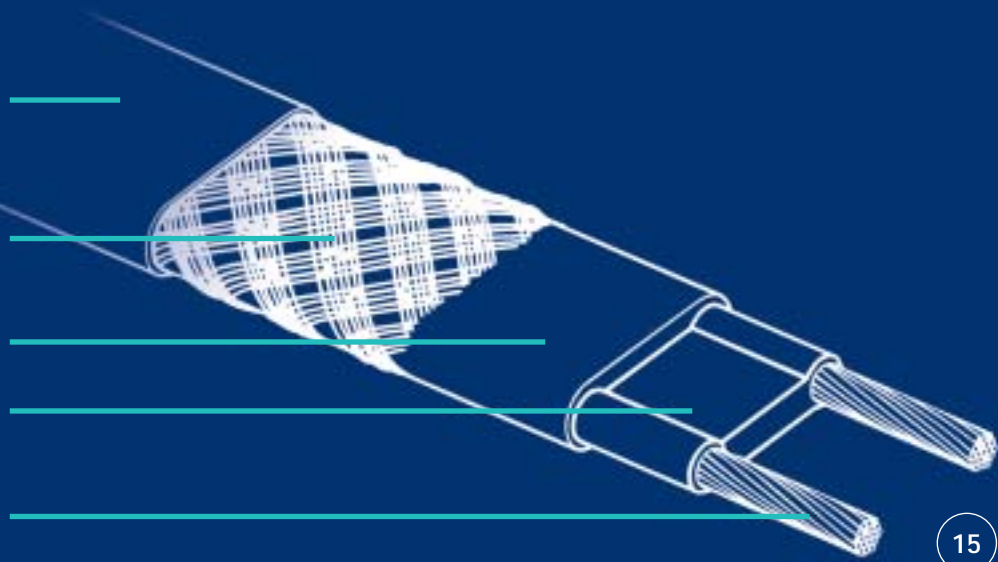


Los cables de calentamiento autorreguladores con una potencia de salida de hasta 35 W/m pueden integrarse directamente en el aislamiento. Como alternativa, los cables de calentamiento autorreguladores o los cables con una potencia de salida constante de hasta 65 W/m pueden instalarse a través de los tubos trazadores integrados. Si esto no resulta suficiente, deberán utilizarse varios tubos trazadores o una solución especial.

Diseño del cable de calentamiento

Fig. 18

Revestimiento exterior de fluoropolímero (-CT) o revestimiento exterior de fluoropolímero modificado (-CR).
Trenza de cobre estañado (máxima resistencia 0,010W/m).
Aislamiento de poliolefina modificada.
Tubo conductor autorregulador.
Conductores de cobre de 1,2 mm².



Sistemas de tubos flexibles

Logstor es líder en el mercado de sistemas de tubos flexibles, que están disponibles con tubos de transporte de acero, cobre o PEX, en sistemas de tubo único y sistemas de tubo doble.

LR-Pex

LR-Pex está equipado con un tubo de transporte de PEX, que está diseñado para temperaturas de 95°C como máximo, y dependiendo de las dimensiones puede tolerar una presión de 6 a 10 bares. El tubo de transporte PEX también va equipado con un dispositivo de retención de la difusión de oxígeno fabricado en EVOH, que impide que el oxígeno se pueda difundir en el agua.

Fig. 19

LR-Pex										
	Dim.: tubo de transporte/tubo de revestimiento									
Longitud del serpentín	22/66	28/77	32/77	40/90	50/110	63/125	75/140	90/160	110/160	110/180
10-100 m		•	•	•	•	•	•	•	•	
10-200 m	•									
longitud de 12 m						•	•	•		•

LR-Pex para agua corriente

El LR-Pex para agua corriente está equipado con un tubo de transporte PEX, sin dispositivo de retención de la difusión de oxígeno, y tolera una temperatura máxima de 95°C y una presión máxima de 10 bares

Fig. 20

LR-Pex para agua corriente						
	Dim.: tubo de transporte/tubo de revestimiento					
Longitud del serpentín	22/66	28/77	32/77	40/90	50/110	63/125
10-100 m		•	•	•	•	•
10-200 m	•					
longitud de 12 m						•

Cu-Flex

Cu-Flex está equipado con un tubo de transporte de cobre blando. El sistema se puede utilizar a una temperatura de hasta 130°C y tolera una presión máxima de 16 bares.

Fig. 21

CU-Flex									
	Dim.: tubo de transporte/tubo de revestimiento								
Longitud del serpentín	15/66	18/66	22/66	28/77	35/90	42/110	54/125	70/140	88,9/160
10-100 m	•	•	•	•	•				
longitud de 12 m					•	•	•	•	•

Steel-Flex

Steel-Flex va equipado con un tubo de transporte de acero, que se puede utilizar con temperaturas de hasta 130°C. Steel-Flex puede tolerar una presión de hasta 25 bares.

Fig. 22

Steel-Flex		
	Dim medierör/mantelrör	
Longitud del serpentín	22/66	28/77
10-100 m	•	•

El sistema Polarflex utiliza PEM como tubo de transporte.

Temperatura baja

Para proyectos dentro del rango de temperaturas de -200°C a +120°C, ofrecemos un sistema especialmente diseñado para temperaturas bajas, que garantiza una larga durabilidad en condiciones climáticas extremas. El sistema de temperatura baja se utiliza para fines como instalaciones marinas, en tierra y en alta mar, así como en proyectos con LPG, LNG, nitrógeno y etileno.

El sistema se compone de tubos rectos, accesorios y juntas curvas. El revestimiento se puede suministrar en color negro o blanco.

Los diagramas muestran el coeficiente de transmisión (valor U) para dimensiones diferentes.

Valores U de tubos de cobre, con suspensión libre

Temperatura media en aislamiento a -20°C			
Tubo de transporte mm	Serie 1 U W/m°C	Serie 2 U W/m°C	Serie 3 U W/m°C
15	0,092	0,084	0,078
18	0,105	0,095	0,087
22	0,123	0,109	0,099
28	0,134	0,118	0,103
35	0,145	0,122	0,110
42	0,144	0,128	0,117
54	0,166	0,148	0,130
70	0,199	0,171	0,150
89	0,235	0,198	0,173
108	0,226	0,192	0,169

Fig. 23
Tubo de transporte mm
Cobre, cobre blando SIS 501502
Temperatura media de -200°C a +120°C

Aislamiento
Secciones rectas: Espuma de poliuretano (PUR)
Serpentines: Espuma de poliuretano (PUR) semiflexible
Revestimiento
Secciones rectas: HDPE, negro y blanco
Serpentines: PEL, negro

Valores U del factor de corrección

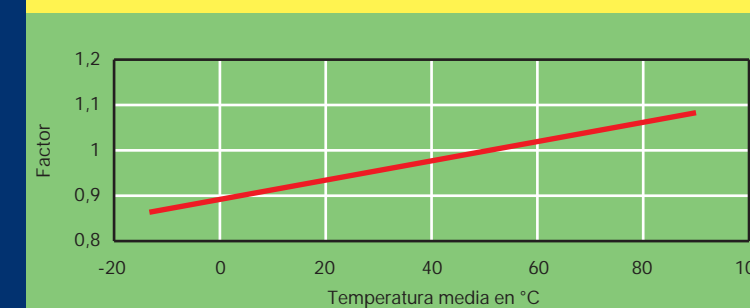


Fig. 24
Tubo de transporte
Acero 35,8L
Temperatura media -20°C
Aislamiento
Espuma de poliuretano (PUR) dura
Revestimiento
HDPE, negro y blanco

Valores U de tubos de acero, con suspensión libre

Temperatura media en aislamiento a 0°C			
Tubo de transporte DN	Serie 1 U W/m°C	Serie 2 U W/m°C	Serie 3 U W/m°C
15	0,098	0,087	0,082
20	0,116	0,101	0,093
25	0,142	0,120	0,109
32	0,148	0,132	0,121
40	0,170	0,149	0,135
50	0,193	0,170	0,148
65	0,232	0,193	0,167
80	0,242	0,203	0,178
100	0,256	0,214	0,187
125	0,301	0,250	0,211
150	0,363	0,288	0,236
200	0,403	0,308	0,249

Logstor StaTech

Mediante este programa de cálculo electrónico, el usuario puede optimizar los costes de inversión y los costes operativos calculando parámetros importantes como el dimensionamiento del tubo, la pérdida de calor y la estática.

El programa se puede utilizar para productos industriales, por ejemplo, con los sistemas de superficie. El rango de temperatura para los cálculos es de -60°C a 210°C. Los cálculos incluyen los pares de tubos y los tubos dobles para sistemas instalados bajo tierra y los tubos simples para sistemas de superficie. Abajo se ofrece un breve resumen de los temas cubiertos en el CD, que se puede obtener de forma gratuita en Logstor.

1. Dimensionamiento de tubos

Esta herramienta determina la dimensión del tubo que debe utilizarse para lograr un flujo o rendimiento determinado. El programa optimiza la dimensión para cumplir esta necesidad y calcula la pérdida de presión resultante.

2. Pérdida de calor

La pérdida de calor es un factor importante en la implementación de un nuevo sistema de tubería. En este cálculo se pueden realizar comparaciones con otros materiales de aislamiento. El resultado muestra el ahorro logrado y el valor presente resultante.

3. Estática

Cuando se configura un sistema de tubos, deben calcularse los valores de tensión y expansión para averiguar si el sistema necesita compensación. Los cálculos se pueden realizar para todo el sistema, curvas, ramal de tubería y tubos de reducción.

4. Bajada de temperatura

Dependiendo del flujo en cuestión y de la sustancia que transporta el tubo, la temperatura bajará entre la entrada del tubo y la salida del mismo. También es posible calcular el tiempo de enfriamiento hasta una temperatura determinada en caso de que el sistema se cierre.

5. Condensación

El aislamiento se puede utilizar para evitar la formación de condensación. Al introducir la velocidad del viento y la humedad atmosférica relativa, se puede calcular la temperatura del punto de condensación, que indica si se formará condensación.

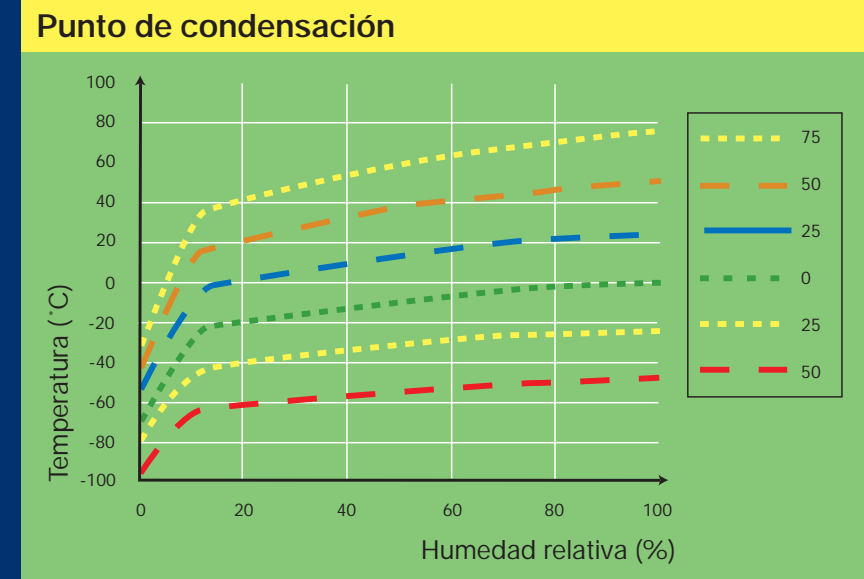


Fig. 26

6. Soportes de tubos

En relación con los sistemas de superficie, se puede calcular la distancia máxima permitida entre los soportes y el ancho de los soportes especificando la curva permitida para el tubo.

7. Disposición

En el caso de sistemas de tubos instalados bajo tierra, se puede calcular la excavación paralela y el biselado.

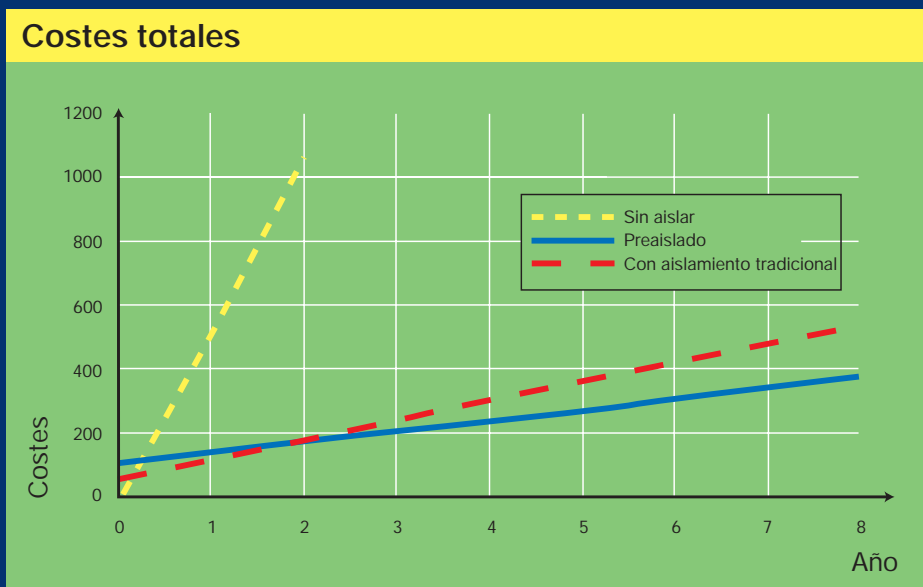


Fig. 25



Extractos de la lista de referencias



Industria

Assi Domän, Suecia
Akzo Nobel, Suecia
BASF, Alemania
Cheminova, Dinamarca
Danisco Flexible, Dinamarca
H. Lundbeck A/S, Dinamarca
Løvens Kemiske Fabrik, Dinamarca
Norsk Hydro, Noruega
Novo Nordisk A/S, Dinamarca
Siemens Poolberg, Alemania
Århus Olie, Dinamarca

Industria de la alimentación

Arla Foods, Dinamarca
Arla Foods, Suecia
Brauerei Beck, Alemania
Carlsberg Brewery Ban Ban, Tailandia
Chang Beer, Tailandia



Sector de la construcción

Arlanda Lufthavn, Suecia
AUDI AG Neckarsulm, Alemania
Fisketorvet Shopping Center, Dinamarca
Ikea, Dinamarca
Kastrup Lufthavn, Dinamarca
Krankenhaus Koblenz, Alemania
VW Mosel, Alemania

Otros

Danpo A/S, Dinamarca
Danisco Cultor (Ingredients), Dinamarca
Danisco Sugar, Dinamarca
Danish Crown, Dinamarca
Nestlé R&D, Suecia
Steff Houlberg, Dinamarca
Tholstrup Gjesing A/S, Dinamarca



Tubos de acero y tubos de revestimiento estándar

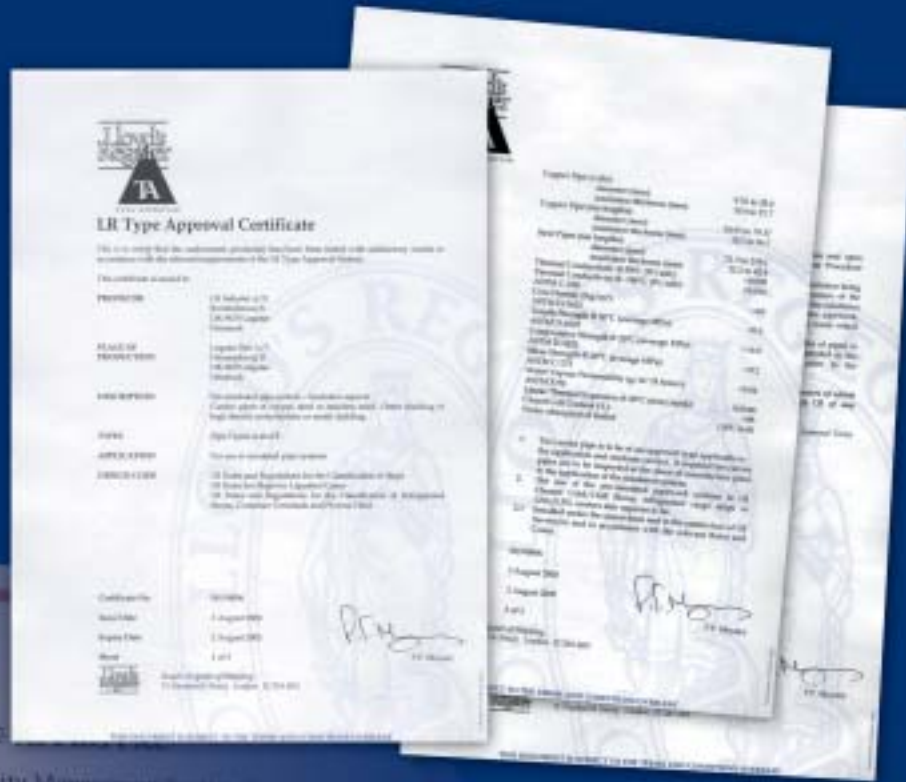
Diámetro nominal		St. 37.0	St. 35.8 I / TT St. 35 N	Inoxidable Isométrico dim. AISI 304/316 (mm)	Inoxidable Métrico AISI 304/316	Tubo lácteo AISI 304/316L (mm)	Tubo de presión PE	Tubo de cobre Endurecido
Pulgadas	DN	Soldado (mm)	Sin soldar (mm)					
½"	15	21,3 x 2,6	21,3 x 2,0	21,3 x 1,6	20 x 1,5	25,0 x 1,2	20	22
¾"	20	26,9 x 2,6	26,9 x 2,3	26,9 x 2,0	28 x 1,5		25	28
1"	25	33,7 x 2,6	33,7 x 2,6	33,7 x 2,0	35 x 1,5		32	35
1¼"	32	42,4 x 2,6	42,4 x 2,6	42,4 x 2,0	43 x 1,5	38,0 x 1,2	40	42
1½"	40	48,3 x 2,6	48,3 x 2,6	48,3 x 2,0	53 x 1,5	51,0 x 1,2	50	54
2"	50	60,3 x 2,9	60,3 x 2,9	60,3 x 2,0		63,5 x 1,6	63	70
2½"	65	76,1 x 2,9	76,1 x 2,9	76,1 x 2,0		76,1 x 1,6	75	76,1
3"	80	88,9 x 3,2	88,9 x 3,2	88,9 x 2,0	84 x 2,0		90	88,9
	100	108,0 x 3,6	108,0 x 3,6		104 x 2,0	101,6 x 2,0		108
4"	100	114,3 x 3,6	114,3 x 3,6	114,3 x 2,0			110	
	125	133,0 x 3,6	133,0 x 4,0		129 x 2,0		125	133
5"	125	139,7 x 3,6	139,7 x 4,0	139,7 x 2,0			140	
	150	159,0 x 4,0	159,0 x 4,5		154 x 2,0		160	159
6"	150	168,3 x 4,0	168,3 x 4,5	168,3 x 2,0				
	175	193,7 x 4,5	193,7 x 5,6				180	
8"	200	219,1 x 4,5	219,1 x 6,3	219,1 x 2,0	204 x 2,0		200	
	200	219,1 x 5,0					225	
10"	250	273,0 x 5,0	273,0 x 6,3	273,0 x 2,0	254 x 2,0		250	
12"	300	323,9 x 5,6	323,9 x 7,1		305 x 2,5		315	
14"	350	355,6 x 5,6	355,6 x 8,0				355	
16"	400	406,4 x 6,3	406,4 x 8,8		406 x 3,0		400	
18"	450	457,0 x 6,3	457,0 x 10,0					
20"	500	508,0 x 6,3	508,0 x 11,0					
22"	550	559,0 x 6,3	559,0 x 12,5					
24"	600	610,0 x 7,1	610,0 x 12,5					
26"	650	660,0 x 7,1	660,0 x 14,5					
28"	700	711,0 x 7,1						
30"	750	762,0 x 8,0						
32"	800	813,0 x 8,0						
36"	900	914,0 x 10,0						
40"	1000	1016,0 x 10,0						
48"	1200	1220,0 x 10,0						

Serie 0	Serie 1	Serie 2	Serie 3
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
	90	110	125
	90	110	125
	90	110	125
	110	125	140
	110	125	140
	125	140	160
	140	160	180
	160	180	200
	180	200	225
180	200	225	250
180	200	225	250
200	225	250	280
225	250	280	315
225	250	280	315
250	280	315	355
280	315	355	400
280	315	355	400
355	400	450	500
400	450	500	560
450	500	560	630
500	560	630	710
560	630	710	800
630	710	800	900
630	710	800	900
710	800	900	1000
710	800	900	1000
800	900	1000	1100
800	900	1000	1100
900	1000	1100	1200
	1100	1200	
	1200	1400	
	1400		



Fig. 27

Calidad



Logstar dispone de un departamento de calidad completo, que responde a las estrictas exigencias de nuestros clientes, incluidas las empresas petroleras, las industrias químicas y las grandes industrias de la alimentación. Todos los proyectos con exigencias específicas formuladas por los clientes se pueden completar con la cooperación de los institutos de pruebas.

