



INGENIERÍA DE DETALLES CAMBIO DE MATERIAL LÍNEAS ELECTROLITO INTERPLANTA A HDPE MEL

BPI17009

REVISADO



☒ SIN COMENTARIOS
☐ CON COMENTARIOS

FECHA: 23.10.17 POR: G.Rojas

ADENDA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

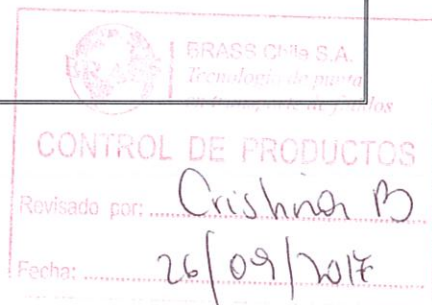
AISLACIÓN TÉRMICA DE TUBERÍAS

BPI17009-M-6000-TS007 Rev. B

B	25-09-17	Aprobación del Cliente					
A	13-09-17	Coordinación Interna	F. Zambrano	H. Martinez	G. Acevedo		
REV.	FECHA	EMITIDO PARA	POR	L.D.	J.P.	REV.	APR.
			BRASS			CLIENTE	



BRASS Chile S.A.
Tecnología de punta
en transporte de fluidos



ADENDA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

AISLACIÓN TÉRMICA DE TUBERÍAS

BPI17009-M-6000-TS007 Rev. B

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
1 ASPECTOS GENERALES	5
1.1 ALCANCE DE LA ESPECIFICACIÓN	5
1.2 ESPECIFICACIONES, NORMAS Y OTROS	5
1.3 TERMINOLOGÍA	5
1.4 REFERENCIAS	5
1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	5
2 PRODUCTOS	6
2.1 ASPECTOS GENERALES - MATERIALES	6
2.2 MATERIALES DE AISLACIÓN	6
2.3 MATERIALES DE CUBIERTAS DE AISLACIÓN	6
2.4 MATERIAL ACCESORIO ESTÁNDAR	6
2.5 PLACAS MÓVILES Y REUTILIZABLES	6
3 INSTALACIÓN	7
3.1 ASPECTOS GENERALES	7
3.2 APLICACIÓN DE LA AISLACIÓN DE CAÑERÍA	7
3.2.1 Aspectos generales	7
3.2.2 Aplicación de la aislación	7
3.2.3 Aplicación de Impermeabilización	8
3.3 AISLACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACUMULADORES CALIENTES	9
3.3.1 Aspectos generales	9
3.3.2 Aplicación de la aislación	9
3.3.3 Aplicación de Impermeabilización	9
3.3.4 Cubiertas de aislación removibles y re-utilizables	9

ADENDA DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

AISLACIÓN TÉRMICA DE TUBERÍAS

BPI17009-M-6000-TS007 Rev. B

TABLAS

Tabla 1: Espesores de aislación según condición de aplicación	8
---	---

ANEXOS

Anexo I: Especificación Técnica Aislación Térmica de Cañerías y Estanques n°2325-0000-250-TS-0025 Rev 0.....	10
Anexo II: Plano Estándar de Cañerías - Aislación y Calefacción en Cañerías y Accesorios n°2325-0000-250-DW-0013 Rev 1	11

INTRODUCCIÓN

“Minera Escondida Limitada, en adelante MEL, ha solicitado a Brass Chile S.A., en adelante BRASS, el desarrollo de una Ingeniería de Detalles para Cambio de Material Línea Electrolito Interplanta a HDPE.

Actualmente el Electrolito Rico, obtenido en la planta de Sulfuros, es impulsado hasta el Estanque de Electrolito Rico ubicado en la planta de Óxidos; el sistema impulsa a través de un “*pipeline*” de aproximadamente 16,8 km, constituido por tuberías de acero inoxidable. De forma paralela y en sentido inverso, el Electrolito Pobre obtenido en la planta de Óxidos, es impulsado hacia la Planta de Sulfuros por un *pipeline* de igual longitud y mismo material.

El proyecto original de MEL contemplaba el uso únicamente de tuberías de acero inoxidable, que con el transcurso del tiempo, han presentado reiterados problemas de fugas atribuibles aparentemente a problemas de corrosión. Estos problemas han significado que las Líneas de Interplanta se encuentre actualmente, en algunas zonas, con un grado de deterioro importante, que ha significado realizar reemplazos de tuberías de acero inoxidable por tuberías de HDPE.

Con información proporcionada por MEL y soportada con la realización de estudios hidráulicos, se desarrollarán los trabajos necesarios que permitan validar, considerando todos los estándares y normas aplicables, los cambios de material realizados y/o en su defecto plantear modificaciones adicionales a las actuales configuraciones de la Líneas Interplanta”.

OBJETIVOS

El objetivo de esta adenda y todos los documentos complementarios es establecer los requerimientos mínimos de todos los trabajos, materiales y servicios para la instalación de la aislación térmica de tuberías que forma parte del proyecto.

Los términos establecidos en este documento deben ser considerados como guía, los cuales pueden ser cambiados de acuerdo a los requerimientos de una aplicación específica, siempre que dicho cambio sea consecuente con los criterios de diseño del proyecto, así como con los códigos y estándares aplicables indicados tanto en la especificación técnica original como en la presente adenda. Toda excepción a estas especificaciones técnicas deberá contar con la aprobación del Cliente.

Los equipos y materiales utilizados serán nuevos, sin uso, de primera calidad, certificados y cumplirán plenamente con los requerimientos establecidos en este documento. Además, los trabajos cumplirán con los requerimientos indicados en listados y planos de diseño, así como con los códigos y estándares indicados en la especificación técnica original y la presente adenda.

El cumplimiento de todas las disposiciones de esta especificación no libera al Fabricante o al Contratista de la obligación de entregar garantías de la aislación térmica para las condiciones de servicios especificadas.

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 ALCANCE DE LA ESPECIFICACIÓN

Se mantiene lo indicado.

1.2 ESPECIFICACIONES, NORMAS Y OTROS

Se mantiene lo indicado y se incluyen los siguientes documentos relacionados:

- | | | |
|-----|-----------------------|---|
| [1] | BPI17009-M-6000-LS007 | Listado de Materiales Aislación Térmica Tuberías |
| [2] | BPI17009-M-6000-LY001 | Plano de Tuberías Interplanta – Planta y Secciones – Tie-In Sector EW |
| [3] | BPI17009-M-6000-LY003 | Plano de Tuberías Interplanta – Planta y Secciones – Tie-In Sector SX |

1.3 TERMINOLOGÍA

Se mantiene lo indicado y se incluyen los siguientes términos utilizados en el documento:

- Cliente: Se refiere a Minera Escondida Limitada (MEL).
- Contratista: Se refiere al responsable por el suministro y montaje de la aislación térmica de tuberías y sus respectivos componentes.
- Fabricante: Se refiere al responsable por la fabricación de la aislación térmica de tuberías y sus respectivos componentes.
- Ingeniero: Se referirá al representante técnico nombrado por el Cliente, para realizar la revisión y supervisión técnica del proyecto.

1.4 REFERENCIAS

Se mantiene lo indicado y se incluyen las siguientes publicaciones relacionadas:

- ASTM C578 *Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation.*
- ASTM C612 *Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.*

En caso de presentarse discrepancias entre esta especificación y los códigos y estándares listados anteriormente, se aplicará el criterio más exigente.

1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se mantiene lo indicado.

2 PRODUCTOS

2.1 ASPECTOS GENERALES - MATERIALES

Se mantiene lo indicado.

2.2 MATERIALES DE AISLACIÓN

Se mantiene lo indicado.

2.3 MATERIALES DE CUBIERTAS DE AISLACIÓN

Se mantiene lo indicado.

2.4 MATERIAL ACCESORIO ESTÁNDAR

Se mantiene lo indicado.

2.5 PLACAS MÓVILES Y REUTILIZABLES

Se mantiene lo indicado.

3 INSTALACIÓN

3.1 ASPECTOS GENERALES

Se mantiene lo indicado y se incluye lo siguiente:

El material de aislación, cubiertas, materiales adhesivos y sellantes serán trasladados al lugar de su aplicación, en los contenedores originales del Fabricante. Estos contenedores deberán ser apropiadamente marcados con el nombre del Fabricante, nombre del producto, cantidad, dimensión nominal, tipo de cubierta y accesorios.

3.2 APLICACIÓN DE LA AISLACIÓN DE CAÑERÍA

3.2.1 Aspectos generales

Se mantiene lo indicado y se incluye lo siguiente:

Deberán instalarse cubiertas de aislación removibles alrededor de las válvulas y bridas, teniendo especial cuidado en la hermeticidad de la aislación en el montaje.

La aislación contigua a las bridas deberá ser biselada en una longitud de espárrago, dejando espacio suficiente para permitir un fácil retiro de los espárragos y tuercas. Los bordes biselados se terminarán con cemento de aislación.

Los *fittings* y curvas con soldadura a tope, de 3 pulgadas y mayores, podrán ser aislados ya sea con segmentos de aislación mitrados, y la superficie revestida con una capa de 3,2 mm de cemento de aislación, o bien con aislación y cubierta preformadas.

3.2.2 Aplicación de la aislación

Se mantiene lo indicado y se incluye lo siguiente:

El espesor mínimo de la aislación, tanto de lana mineral como de silicato de calcio, será el indicado en la Tabla 1 de la presente adenda. El espesor indicado será el espesor nominal del medio aislante básico, sin incluir el espesor del impermeabilizante u otro material de terminación.

Los ~~siguientes~~ espesores de aislación, se considerarán para las siguientes aplicaciones:

- a) Evitar congelamiento, conservación de calor y control de procesos para todas las temperaturas hasta un máximo de 649°C.
- b) Protección personal para líneas interiores sin calefacción y equipos de temperatura superficial por sobre los 60°C.

Espesor de Aislación	
Diámetro Nominal	Exterior
3" y menores	50 mm
4" a 8"	65 mm
10" y mayores	90 mm
Recipientes, Estanques y Equipos Menores	90 mm

Tabla 1: Espesores de aislación según condición de aplicación

En el Anexo II "Plano n° 2325-0000-250-DW-0013 Rev. 1 Estándar de cañerías – Aislación y calefacción en cañerías y accesorios" se muestran esquemas típicos a considerar como guía para la instalación de aislación. El Contratista está facultado para proponer nuevos métodos que considere técnicamente superior y de menor costo. Sin embargo, tales desviaciones deben ser aprobados por el representante técnico.

3.2.3 Aplicación de Impermeabilización

Se mantiene lo indicado y se incluye lo siguiente:

Los siguientes materiales serán aceptables para la aplicación en superficies irregulares y superficies inaccesibles, en reemplazo de los procedimientos normales de aislación:

- Colchonetas (Parkas) de tela de fibra de vidrio, de tejido bi-direccional, rellenas con lana mineral o fibra cerámica, cosida con hilo de fibra de vidrio, de buena resistencia a la tracción y provistas de sistema de flejes o correas de acero inoxidable, con cierre rápido. El sistema debe facilitar el montaje y desmontaje, para su reutilización. La aislación debe cumplir estándares ASTM.
- Aislación de lana mineral en bloques según ASTM C547 o equivalente, aprobado por el Cliente.
- Aislación de poliestireno expandido, solamente en tuberías que no requieran desmontaje, según ASTM C578 o equivalente, aprobado por el Cliente. La temperatura máxima de servicio no debe exceder de 80°C, aplicable a todas las clases de material de tuberías que contienen los servicios que deben ser aislados.

3.3 AISLACIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACUMULADORES CALIENTES

3.3.1 Aspectos generales

Se mantiene lo indicado.

3.3.2 Aplicación de la aislación.

Se mantiene lo indicado.

3.3.3 Aplicación de Impermeabilización

Se mantiene lo indicado.

3.3.4 Cubiertas de aislación removibles y re-utilizables

Se mantiene lo indicado.

**ANEXO I: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
AISLACIÓN TÉRMICA DE CAÑERÍAS Y ESTANQUES
N°2325-0000-250-TS-0025 REV 0**

MINERA ESCONDIDA LTDA.

PROYECTO LIXIVIACIÓN DE SÚLFUROS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
N° 2325-0000-250-TS-0025

**AISLACIÓN TÉRMICA PARA CAÑERÍAS Y
ESTANQUES**

Preparado por:

FLUOR CHILE S.A.

APROBACIONES TÉCNICAS:

Jefe de Disciplina	Sergio Capponi
Gerente de Área	J. Bertoia
Gerente de Ingeniería	Carlos Astorga
Cliente	Robert Jaedecke

REVISIÓN	POR	EMISIÓN	FECHA	REVISADO POR	APROBACIÓN TÉCNICA
A	E. García	Emitido para Revisión Interna	2-Sep-2004	GJ / SC	C.Astorga
B	E. García	Emitido para Revisión del Cliente	19-Oct-2004	GJ / SC	C.Astorga
0	E. García	Emitido para Construcción	10-Dic-2004	GJ / SC	C.Astorga

COMENTARIOS DEL CLIENTE

FLUOR

TABLA DE CONTENIDOS

1	ASPECTOS GENERALES	2
1.1	Alcance de la especificación.....	2
1.2	Especificaciones, normas y otros.....	2
1.3	Terminología	2
1.4	Referencias	3
1.5	Descripción del sistema.....	4
2	PRODUCTOS	5
2.1	Aspectos generales – Materiales.....	5
2.2	Materiales de aislación	6
2.3	Materiales de cubiertas de aislación	7
2.4	Material accesorio estándar	7
2.5	Placas movibles y reutilizables.....	8
3	INSTALACION	8
3.1	Aspectos generales	8
3.2	Aplicación de la aislación de cañerías.....	9
3.2.1	Aspectos Generales.....	9
3.2.2	Aplicación de la aislación.....	10
3.2.3	Aplicación de impermeabilización	11
3.3	Aislación de los equipos y acumuladores calientes	12

ANEXOS

Anexo 1 : Cuadro de espesor para el silicato de calcio.

Anexo 2 : Cuadro de espesor para la lana mineral.

Anexo 3 : Espesor de aislaciones de protección personal.

Anexo 4 : Tabla de aislación NPS para traceado de calentamiento eléctrico mediante cinta calefactora.

Anexo 5 : Camisas: cubiertas y terminaciones

Anexo 6 : Sujetadores para aislación y camisa - tamaño, material y espaciamiento.

Anexo 7 : Sujetadores para cubiertas removibles y reutilizables de tipo flexible.

FLUOR

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Alcance de la especificación

Esta especificación describe los procedimientos para la selección y aplicaciones en terreno de la aislación térmica exterior y de impermeabilización de las cañerías, acumuladores y equipo que operan en un rango intermedio de temperatura del ambiente hasta 120 °C.

Cuando exista una diferencia entre esta especificación y los planos, prevalecerán los planos. Sin embargo, no se harán desviaciones desde esta especificación sin la autorización por escrito de la Compañía.

1.2 Especificaciones, normas y otros

Las siguientes especificaciones describen los ítems relacionados con el trabajo:

2325-0000-250-PI-1001/1002	:	Standard Symbols, P&ID
2325-0000-250-DW-0013	:	Estándar de cañerías/Aislación y Calefacción en cañerías y accesorios
2325-0000-215-TS-0304	:	Painting
2325-0000-255-TS-0004	:	Standard Requirement for Mechanical Equipment
2325-0000-250-DC-001	:	Criterios de diseño de cañerías
2325-0000-250-TS-0001	:	Especificación de clase de líneas de cañerías
2325-0000-250-LI-0002	:	Listado de líneas de cañerías

Se debe coordinar el trabajo descrito por esta especificación con aquel establecido por los documentos y planos arriba mencionados.

1.3 Terminología

Códigos de Aislación: las cañerías y equipos serán aislados cuando así se indique en el P&ID (Piping and Instrumentation Diagrams = Diagramas de Cañerías e Instrumentación), de acuerdo con las tablas de espesores de la aislación apropiada (ver anexos 1, 2 y 3) salvo que se indique de otro modo en los planos. Los diagramas de cañerías e instrumentación, listado de líneas de cañerías, planos de diseño y planos isométricos de cañerías se codificarán como sigue:

Código	Definición
HC	Aislación para fines de conservación del calor (control del proceso)
PP	Aislación para protección del personal (seguridad)
ET	Calentamiento mediante cinta calefactora y aislación

FLUOR

AF Aislación para fines de anti-congelación

Aprobado o autorizado: autorización previa por escrito de la Compañía.

1.4 Referencias

Las publicaciones que se detallan a continuación forman parte de esta especificación. Cada publicación será la última revisión y addendum, válidos al momento de la emisión del contrato y de esta especificación, a menos que se indique de otra manera. Salvo que se modifique por los requisitos aquí especificados o por los detalles de los planos, el trabajo incluido en esta especificación concordará con las disposiciones aplicables de estas publicaciones.

ASTM	American Society for Testing and Materials
ASTM C195	Especificación para cemento de aislación térmica de fibra mineral
ASTM C449	Especificación para cemento de aislación y terminación térmica de fraguado hidráulico de fibras minerales
ASTM C450	Práctica recomendada para la fabricación de cubiertas de accesorios de aislación térmica
ASTM C533	Especificación sobre aislación térmica de cañería y bloque de Silicato de Calcio
ASTM C547	Especificación para aislación pre-formada de cañerías de fibra de vidrio/fibras minerales
ASTM C585	Práctica recomendada para el interior y exterior de una aislación térmica rígida para tamaños nominales de cañerías y entubado.
ASTM C592	Especificación para aislación de carpeta de fibra de vidrio/fibras minerales (cubierta de malla metálica)
ASTM C795	Especificación para aislación térmica del tipo empaquetadura de algodón para uso sobre acero inoxidable austenítico
ASTM C1094	Especificación para cubiertas móviles
ASTM E84	Características de quemaduras superficiales de los materiales de construcción
ASTM E96	Transmisión de vapor de agua de materiales en forma de lámina.
OSHA	Occupational Safety and Health Administration

FLUOR

HSEC

Health Safety Environment Community

1.5 Descripción del sistema

El material para aislación se indicará en los planos de cañerías, hojas de datos de acumuladores/estanques y listado de líneas de cañerías.

El espesor de la aislación para las cañerías (se muestra en el plano estándar de cañerías N° 2325-0000-250-DW-0013), acumuladores, estanques y equipos se determinarán haciendo referencia a las temperaturas de operación y a las tablas de espesores de aislación aplicables (ver anexos 1, 2 y 3). No se cambiará el espesor de la aislación al aplicar el calentamiento mediante cinta calefactora a menos que se indique de otro modo en los planos.

La pintura de los sistemas de cañerías por terceros, estará de acuerdo con la Especificación Técnica N° 2325-0000-215-TS-0304 "Painting" y se realizará previo a la aplicación de la aislación.

Todas las superficies cuya temperatura exceda 60 °C, serán aisladas térmicamente para protección del personal, siempre y cuando estas superficies estén ubicadas a una distancia vertical menor o igual a 3 metros y/o una distancia horizontal de 1 metro (medido desde el borde de cualquier nivel normal de plataformas de operación).

Las pruebas de presión se realizarán antes de instalar la aislación. Se pueden aislar las soldaduras de taller antes de la prueba de presión en terreno, previa autorización de la Compañía, siempre y cuando el ítem haya sido sometido a la prueba de presión en el taller.

Los soportes de la aislación en acumuladores, equipos y cañerías serán suministrados e instalados en terreno por el Proveedor de la aislación, en caso de que el equipo excluya soportes. No se permitirá la soldadura en terreno de cualquier soporte de aislación de los acumuladores, equipos y cañerías sin previa autorización por escrito de la Compañía.

Se proveerán las juntas de expansión de la aislación debajo de los anillos de soporte para la aislación de estanques, acumuladores y de las cañerías, según se requiera de acuerdo con esta especificación.

Las boquillas, flanges, válvulas, accesorios de equipos e ítems especiales para cañerías, se considerarán como parte de la cañería y tendrán los mismos requisitos de aislación que la cañería a la cual están unidos.

La aislación de la cañería será de secciones preformadas con dimensiones de acuerdo con ASTM-C585, según se requiera.

La aislación preformada se usará para los accesorios cuando estén comercialmente disponibles, siempre que el material satisfaga la especificación de la aislación para cañerías rectas.

Los accesorios, NPS de 4 pulgadas y mayores, se pueden aislar con trozos de cañería mitrada o aislación de bloque alambrado en el lugar y aberturas rellenas con cemento aislante. Los accesorios más pequeños se pueden aislar con cemento aislante retenido por "malla de gallinero".

El calentamiento eléctrico mediante una cinta calefactora, donde sea necesario, será suministrado e instalado por terceros. Las cañerías calentadas por cinta calefactora,

FLUOR

instrumentos y equipos serán aislados. En dichas cañerías se usará la aislación sobredimensionada del tubo con un diámetro interior lo suficientemente grande como para encerrar el tubo y el cableado. No es aceptable la ranuración o deformación de la aislación para acomodar el cableado.

2 PRODUCTOS

2.1 Aspectos generales – Materiales

En caso de que la instalación o uso de materiales de aislación térmica, accesorios y sistemas planteen problemas de seguridad o salud, el fabricante proporcionará información apropiada y actualizada relacionada con los problemas conocidos asociados con el uso de sus productos, junto con medidas de protección recomendadas para uso seguro.

El Proveedor garantizará que la información de fabricación sea entregada a la Compañía. Asimismo, el Proveedor establecerá las prácticas de seguridad e higiene apropiadas, de acuerdo con las recomendaciones de fabricación y los requisitos reglamentarios, antes del uso.

Los materiales de aislación para los acumuladores y equipos de acero inoxidable austenítico estarán de acuerdo a ASTM C795 y contendrán menos de 200 partes por millón de cloruros lixiviables. Los materiales que contienen cantidades mensurables de cloruros lixiviables contendrán un mínimo de 20 partes de Silicato de Sodio por cada parte de cloruro lixiviable.

La aislación y los materiales de accesorios no tendrán asbestos de ninguna forma. Este requisito se mantendrá sin excepciones.

Los materiales básicos de aislación para la cañería NPS12 e inferior se formarán en secciones cilíndricas, 1 pieza o media sección, dependiendo del tamaño de la cañería y de la disponibilidad en el comercio.

El término "bloque" (llamado "tablero" por algunos fabricantes), según se usa en esta especificación, se refiere a una aislación rígida con resistencia a la compresión de al menos 700 kPa con una deformación de 5%.

El material aislante básico para acumuladores, estanques, intercambiadores, cañerías más grandes que 12" de diámetro exterior (NPS12) y los equipos será la carpeta (denominada "tablero" por algunos fabricantes); la excepción sería la cañería horizontal que puede estar sujeta al tránsito humano pedestre; en ese caso se instalará una aislación de bloque.

Se usará la aislación de cañería rígida para las estructuras de equipos tubulares de hasta 12" de diámetro exterior. Sobre 12" de diámetro exterior (NPS12), se usarán carpetas sobre las estructuras, excepto cuando esté prohibida la soldadura de uniones, en cuyo caso se usará la aislación de bloque.

La aislación de bloque se usará en los cabezales superiores de los estanques y acumuladores verticales y en los pasillos de los techos de los estanques de almacenamiento. Se usarán carpetas para los cabezales del fondo de los acumuladores verticales y horizontales y cabezales de equipos tubulares.

La aislación de silicato de calcio o de lana mineral se usará cuando lo indique el listado de líneas y las hojas de datos de los estanques y acumuladores.

FLUOR

La lana mineral se debe producir de roca basáltica.

Para los estanques cuyos fluídos no sean inflamables, se considera aislación de lana mineral, en otros casos se usará Silicato de Calcio.

2.2 Materiales de aislación

Se usarán los siguientes materiales de aislación. La selección y uso de otros materiales requiere la revisión y aprobación previa de la Compañía:

<u>Sistema de aislación</u>	<u>Número H-6</u>
Tipo de material	Fibra mineral (lana)
Límite de temperatura del servicio	+ 649 °C
Especificación	ASTM C553, C592, o C612
Factor K	0.29 kcal/mhC a 200 °C
Densidad nominal	Cañería : 160 kg/m ³ Estanque: 130 kg/m ³
Formas aplicables	Cubierta de la cañería, tablero y carpeta

<u>Sistema de aislación</u>	<u>Número H-3</u>
Tipo de material	Silicato cálcico
Límite de temperatura del servicio	+ 815 °C
Especificación	ASTM C533 o ASTM C795
Factor K	0.41 kcal/mhC a 93 °C
Densidad nominal	Cañería: 160 a 208 kg/m ³
Formas aplicables	Secciones y bloques de cañería

FLUOR

2.3 Materiales de cubiertas de aislación

Se usarán cubiertas de acero inoxidable. (Refiérase al Anexo 5).

Los sistemas de cubiertas de metal tendrán una barrera contra la humedad para impedir la corrosión galvánica en la interfaz metal-aislación de la camisa y la cañería. También impide que la aislación absorba humedad, lo que reduce la eficiencia térmica. Las barreras contra humedad serán aplicadas por la fábrica en la parte de abajo de la camisa metálica; los tipos comunes son el papel kraft con lámina de polietileno, polysurlyn y revestimiento epóxico.

2.4 Material accesorio estándar

El compuesto "flashing/caulking" será del tipo que no encoge, es permanentemente flexible, gris metálico, 94% no volátil, con una permeabilidad al vapor de agua de 0.008, según lo especifica ASTM E96 para servicio desde menos de 75 °C a 150 °C.

La masilla impermeabilizadora será una emulsión a base de agua, del tipo respirador, vinil acrílico o acetato de polivinilo, no inflamable en el estado no fraguado, propagación de la llama de menos de 25 en estado fraguado, color gris, para servicio a 120 °C.

El cemento aislante y de terminación estará compuesto de pellets de fibra mineral y rellenos aislantes, mezclados con aglutinantes hidráulicos e inhibidores de la corrosión y estará de acuerdo con ASTM C449.

La tela de refuerzo será una malla abierta de alta resistencia hecha 100 % de poliéster (referencia, con un peso de 92 gr por metro cuadrado, tejido de 10 mm por 10 mm para reforzar las terminaciones de masilla).

El cemento para accesorios mitrados se compondrá de fibras, silicato de sosa, y materiales de relleno, de color gris, para servicio desde 10 °C a 120 °C.

El material de junta de expansión será la fibra mineral suelta, libre de aceite, con límites de temperatura desde menos -10 °C a 120 °C.

Las bandas de sujeción serán de acero inoxidable, AISI, tipo 316, templado recocido, según lo siguiente:

- 13 mm de ancho por 0.38 mm de espesor Aprox., bandas de acero inoxidable AISI tipo 316 (templado recocido) para la camisa metálica de la cañería, estanques, acumuladores y equipos de 406 mm de diámetro exterior (NPS 16) y menores.

- 19 mm de ancho por 0.51 mm de espesor Aprox., bandas de acero inoxidable AISI tipo 316 (templado recocido) para la aislación de la base y camisa metálica de la cañería, estanques, acumuladores y equipos, mayores que 406 mm de diámetro exterior (NPS 16).

Los sellos de las bandas serán de acero inoxidable AISI tipo 316.

El alambre tendrá un diámetro de 1.3 mm (calibre 16), acero inoxidable, AISI tipo 316, templado recocido, para asegurar la aislación de la cañería y para el enrejado de la aislación de la carpeta.

FLUOR

Remaches Pop o tornillos autorroscantes, ranurados de cabeza hexagonal, planchas metálicas, acero inoxidable, AISI tipo 316, Número 8 por 13 mm de largo, bajo aprobación previa de la Compañía.

Los resortes del respirador serán de 100 mm de largo, planos, enrollados en espiral, de acero inoxidable AISI tipo 316.

Las abrazaderas S se fabricarán de acero inoxidable AISI tipo 316 desde 19 mm por 0.51 mm de grosor, con un largo mínimo de 50 mm.

Los flejes se fabricarán de bandas de acero AISI tipo 316 con un espesor de 13 mm por 0.38 mm.

2.5 Placas movibles y reutilizables

Los equipos con superficies irregulares o complejas como las bombas, y los ítems de cañería, por ejemplo las válvulas y flanges que requieren inspección y mantención periódicas, se aislarán con cubiertas o placas movibles y reutilizables.

Parámetro de diseño

Las cubiertas movibles se deberán diseñar para proveer lo siguiente:

- * Adecuada integridad de la aislación
- * Precisión del ajuste
- * Facilidad para mover y reemplazar
- * Adaptabilidad a las condiciones e interferencias del terreno
- * Apariencia consistente con la aislación adyacente y de los sistemas de aislación en general.

3 INSTALACION

3.1 Aspectos generales

La aplicación de la aislación estará en estricto acuerdo con esta especificación y con las recomendaciones del fabricante. El Proveedor deberá entregar a la Compañía, toda la información necesaria para su aprobación, tal como: tipo de materiales, detalles de la aislación o las prácticas de aplicación de la aislación que se pretenden usar y que no están cubiertas por esta especificación. La omisión de detalles de estas especificaciones no liberará al Proveedor de la obligación de suministrar una instalación adecuadamente diseñada, conforme a las prácticas usuales aceptables de construcción.

Al mencionar en este documento las marcas, se entiende que su objeto es identificar los tipos generales de materiales aceptables. Los productos de características equivalentes

FLUOR

serán aceptables una vez que la información relacionada con la temperatura y límites de servicio, los factores K por sobre la gama total de límites de temperatura, velocidad de propagación de la llama, componentes físicos y su composición sean entregados a la Compañía y aprobados por ésta. La aceptación por escrito en la Orden de Compra constituirá una aprobación.

Los materiales serán nuevos, de la mejor calidad en los tipos respectivos, y adecuados para el servicio que se pretende. El Proveedor deberá certificar todos los materiales.

Personal experto en la industria de la aislación será el que realice la instalación. El trabajo terminado debe ser uniforme; de alta calidad de mano de obra. Los procedimientos de la instalación se basarán en las prácticas de aislación aceptables para el servicio en particular y la temperatura implicada.

No se aplicará aislación a ninguna cañería o equipo que no haya sido sometido a prueba hidrostática. Una vez que dichas pruebas se hayan completado con éxito, la cañería o equipos se considerarán aptos para aislar.

Los materiales para aislación serán protegidos en todo momento de la acción de otros elementos. Se deben tomar todas las precauciones para asegurar que en cada día de trabajo la aislación sea impermeabilizada durante la instalación y antes de salir del trabajo. El alquitranado para pisos y cubiertas no se considera protección suficiente contra los elementos al almacenar los materiales.

La aislación se mantendrá seca antes y durante la aplicación. En caso de que la aislación aplicada haya llegado a mojarse antes de su terminación apropiada, se deberá secar totalmente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, o bien se reemplazará, antes de aplicar y sellar una barrera de vapor o que se impermeabilice.

Es responsabilidad del Proveedor limpiar las superficies mediante el retiro de escamas sueltas y otros contaminantes de la superficie, por ejemplo aceite, grasa, suciedad, humedad, hielo o nieve, antes de aplicar la aislación.

El Proveedor no retirará o modificará los soportes de aislación suministrados por la Compañía, sin la notificación y aprobación previas de este último.

Las placas del código de inspección, estampado, placa del fabricante, placas de especificaciones, tapones de prueba y componentes del sistema de los equipos, se deberán dejar permanentemente visibles, cortando la aislación cuando sea necesario, y sellándola adecuadamente para evitar la penetración de la humedad.

3.2 Aplicación de la aislación de cañerías

3.2.1 Aspectos Generales

Los siguientes ítems no serán aislados salvo que se especifique de otro modo en los planos:

- * Drenajes (excepto hasta válvula)
- * Juntas de expansión y rotación
- * Flanges (excepto flanges de instrumentos)
- * Uniones

FLUOR

* Venteos (excepto hasta tres diámetros)

La cañería que es calentada por cinta calefactora se aislará con un material sobredimensionado para la cañería a fin de incluir el "cableado", sólo en el caso del silicato de Calcio, la aislación sobredimensionada de la cañería se ajustará al estándar NPS de aislación para cañerías calentadas por cinta calefactora. (Refiérase al Anexo 4).

Se aislarán las válvulas calentadas por cinta calefactora, los flanges y uniones.

Cuando la aislación térmica se especifica para flanges y válvulas, refiérase al punto 2.5, Placas Movibles y Reutilizables.

La aplicación y sujeción de la aislación base en las cañerías que sean de diámetro más grande que NPS 30, será la misma descrita para los estanques y acumuladores.

3.2.2 Aplicación de la aislación

La aislación de una sección de una cañería de un solo espesor se aplicará con juntas longitudinales escalonadas y se sujetará con amarras de alambre en centros de 225 mm.

La aislación de una sección de una cañería de capas múltiples se aplicará con juntas escalonadas y tendrá ambas capas sujetas con amarras de alambre en centros de 225 mm.

La aislación se aplicará con las juntas apretadas y con las grietas y huecos rellenos con cemento aislante.

Los soportes de la aislación se suministrarán e instalarán en líneas verticales. Dichos soportes se ubicarán a 75 mm sobre las juntas de los Tees o codos soldados o atornillados donde se originan las líneas verticales. Los soportes también estarán ubicados a 75 mm sobre las juntas con flange en líneas verticales. No se requieren soportes en alturas verticales de menos de 3 metros, excepto en las juntas con flange. Los ítems con superficies salientes como por ejemplo las Tees se pueden usar como soportes de aislación.

En las cañerías verticales aisladas por construcción de capas simples, las juntas de expansión de la aislación se colocarán en cada soporte de aislación. En las cañerías horizontales aisladas por una construcción de capa simple, las juntas de expansión de la aislación se ubicarán de acuerdo a lo indicado más adelante.

En las cañerías verticales u horizontales aisladas mediante construcción por capas múltiples, se proveerán las juntas de expansión de la aislación sólo en ubicaciones como los codos, Tees y soportes de aislación donde se producirá una línea de hendidura como resultado de la expansión. Se necesitará una junta para cada corrida de cañería recta ininterrumpida, excepto en corridas menores que las especificadas más adelante, para un rango de temperatura específica involucrado, en cuyo caso se puede omitir la junta de expansión.

Las juntas de expansión de la aislación serán suministradas por el Proveedor.

La ubicación de la junta de soporte y expansión será instalada una cada 10 metros de cañería recta, si la temperatura de operación está entre la temperatura ambiente y hasta 120 °C.

Las juntas de expansión se construirán como sigue:

FLUOR

Se proveerá en ubicaciones designadas un espacio de 40 mm. El espacio se rellenará con lana mineral, la que será retenida por la camisa.

Los accesorios, excepto los cuerpos de la válvula, se aislarán con cubiertas de accesorios prefabricadas o aislación de cañería seccional mitrada, firmemente sujetadas con alambre en su lugar. Los accesorios NPS2 y más pequeños, tales como codos, Tees, tapas, reductores, válvulas atornilladas y soldadas a la boquilla y conexiones de zoquete, se pueden aislar con cemento aislante aplicado en capas de 13 mm de espesor o aislación de cañería continua para un espesor igual a la aislación de la cañería adyacente.

La instalación de la aislación se hará lo suficientemente alejada de las conexiones de flanges o uniones a fin de permitir el retiro de los pernos sin dañar la aislación. Cada terminal se cortará cuadrado y se impermeabilizará con una copa biselada de metal. La separación corresponderá a la longitud del perno más 25 mm.

La cañería horizontal elevada sobre zapatas tendrá aislación continua. Las cañerías verticales y horizontales sin zapatas, tendrán la aislación recortada e impermeabilizada a una distancia de 150 mm a cada lado del soporte.

3.2.3 Aplicación de impermeabilización

Las porciones rectas de las líneas aisladas tendrán la aislación básica envuelta con camisa de metal, y tendrán juntas montadas de 50 mm y dispuestas de manera de derramar agua.

La camisa se sujetará con abrazadera en centros de 300 mm. Se aplicará una abrazadera en cada junta montada circunferencial. La camisa en la cañería horizontal tendrá la costura longitudinal localizada sólo en las posiciones de 3, 4, 5, 7, 8 ó 9 del reloj. La camisa en las líneas verticales NPS6 y más pequeñas está soportada por un mínimo de 2 abrazaderas del tipo S. Para las líneas verticales NPS8 y más grandes, se usará un mínimo de 4 abrazaderas S.

Los accesorios se impermeabilizarán con cubiertas de metal prefabricadas, con costuras impermeabilizadas. Las cubiertas de metal se sujetarán con tornillos en centros de un máximo de 75 mm.

Se instalará un aro de metal intermitente hermético donde termina la aislación de la cañería.

Se aplicarán filetes pesados de compuestos "flashing" en todas las posibles fuentes de penetración de humedad.

Las superficies de formas irregulares que no pueden impermeabilizarse adecuadamente con camisa de metal, se terminarán con una capa gruesa de 10 mm de cemento aislante y de terminación. Una capa ligante gruesa de 1.5 mm de masilla se aplicará entonces sobre el cemento seco, seguido por una capa de tela de refuerzo instalada sin arrugas. Sobre la tela de refuerzo se aplicará un revestimiento seco grueso impermeabilizante de masilla de 3 mm con una terminación lisa. Esta terminación se extenderá aproximadamente 50 mm debajo de la camisa de la cañería adyacente. No existirá porosidad alguna en el revestimiento de masilla cuando esté seco.

FLUOR

3.3 Aislación de los equipos y acumuladores calientes

3.3.1 Aspectos generales

Los estanques, acumuladores y equipos se aislarán cuando así se indique en los "Diagramas de Cañería e Instrumentos" P&IDs y en las Hojas de Datos de acumuladores/Estanques, de acuerdo con las Tablas de Espesor correspondientes, a menos que se señale de otro modo en los planos.

El espesor de la aislación para los estanques, acumuladores y equipos codificados HC, estará de acuerdo con el espesor requerido para la conservación del calor (Anexos 1 y 2).

El espesor de la aislación para los estanques, acumuladores y equipos codificados PP, se ajustará al Gráfico respectivo en el Anexo 3.

Se aislará el equipo calentado por cinta calefactora o calentado externamente.

Las placas del fabricante, estampados, placas del código de inspección, boquillas, flanges, niples de los agujeros de drenaje, no se aislarán salvo que se especifique de otra manera. Se aplicará una botagua adecuada en cada junta de superficies aisladas o no aisladas.

Las tapas de cámaras de inspección, flanges en los intercambiadores, canales y cubiertas de canales se aislarán con cubiertas movibles de acuerdo con el punto 3.3.4 de este documento, cuando se especifique la aislación. La aislación se instalará a una distancia suficiente de los flanges como para permitir el retiro de los pernos sin dañar la aislación.

Los anillos atiesadores en los estanques, acumuladores y equipos se aislarán con el mismo espesor de aislación que las superficies adyacentes. Los anillos atiesadores estarán envueltos con aislación y las áreas entre el flange exterior y el estanque se dejarán vacías.

Los estanques y acumuladores verticales que tienen una diferencia significativa (mayor que 30 °C) en la temperatura de operación de arriba a abajo, pueden tener la porción inferior del estanque aislado para la temperatura de operación del fondo y la porción superior aislada para la temperatura de operación promedio total del estanque. Los espesores aplicables serán los indicados en los planos de los estanques o acumuladores.

3.3.2 Aplicación de la aislación

Las aislaciones por carpeta o bloque en acumuladores y equipo se aplicarán por medio de juntas alternadas. Los bordes superiores e inferiores estarán firmemente atados con alambres a anillos de soporte en centros de 300 mm. Las costuras horizontales y verticales se unirán entre sí entrelazando la malla de alambre y colocando ligaduras de alambre donde sea necesario. Entonces se asegurará la aislación en su lugar mediante anillos de soporte espaciados en centros de 300 mm. Cuando se usa aislación de bloque ésta se fijará con bandas en centros de 300 mm.

La aislación de los cabezales estará diseñada de forma tal que todas las secciones se ajusten al contorno del cabezal y estén enlazadas entre sí con alambres o sujetas con bandas en centros de 300 mm en la tangente. La aislación para los cabezales expuestos estará fijada por bandas sujetas a una varilla redonda de acero de 6 mm con un anillo flotante en su extremo superior y un anillo circular en la tangente del cabezal del estanque. Los cabezales

FLUOR

no expuestos tendrán su aislación fijada con alambres a los soportes de aislación suministrados por el fabricante del acumulador.

Se deberá cuidar de evitar el contacto de materiales ferríticos con materiales de acero inoxidable austenítico.

Los tubos de ajuste (adaptadores) tendrán su aislación con su bordes firmemente asegurados entre sí por alambres si ésta fuera de carpeta y con bandas en centros de 300 mm si se trata de una aislación por bloque.

Los anillos atezadores tendrán la aislación con sus bordes firmemente atados entre sí con alambre o bandas. La aislación también estará asegurada en su lugar por medio de un zuncho colocado al centro de cada anillo atiesador.

Las bombas, si se las aísla, deberá ser por medio de cubiertas de aislación removibles según lo especifica el punto 3.3.4.

Se aplicará una capa de cemento de acabado aislante de 10 mm de espesor sobre la aislación de los cabezales no expuestos y de otros ítems que por su forma irregular no pueden ser adecuadamente impermeabilizados con camisas metálicas o cubiertas removibles.

3.3.3 Aplicación de impermeabilización

Las estructuras de los estanques, acumuladores y del equipo tubular tendrán terminaciones de camisas de acero inoxidable 316.

En el caso de los estanques, acumuladores y equipos verticales, las camisas de acero estarán sostenidas por abrazaderas "S", espaciadas en centros de 1.2 metros. Las camisas de metal estarán aseguradas por bandas espaciadas en centros de 300 mm con un soporte en cada montura circunferencial. En estanques o acumuladores con un diámetro superior a los 900 mm los tornillos se instalarán en las costuras verticales espaciadas en centros de 300 mm, además de los soportes. Se instalarán flejes en cada soporte para impedir el movimiento vertical. Los flejes se colocarán en centros de 5 metros y no podrá haber menos de dos flejes por soporte. Se instalarán los tornillos en los rebordes de las planchas de metal corrugado resistente a la intemperie.

Se colocarán resortes de respiraderos en cada banda de las corazas de los estanques, acumuladores y equipo tubular de la siguiente forma:

Diámetro	Temperatura de operación	N° de resortes por banda
2400 mm a 4500 mm	55 °C y más	1.00
4501 mm a 18300 mm	Todas las temperaturas	2 (distantes 180 grados)

Las camisas de metal en los estanques, acumuladores y equipo tubular horizontal estarán asegurados por bandas espaciadas en centros de 300 mm.

FLUOR

La protección contra la intemperie de los cabezales de los acumuladores expuestos se realizará mediante planchas planas de metal cortada en forma de discos aseguradas con tornillos en centros de 75 mm.

3.3.4 Cubiertas de aislación removibles y re-utilizables

El material aislante tendrá un espesor nominal de 50 mm, de tela de fibra de vidrio punzonada densa.

La barrera climática para la superficie exterior será una tela de fibra de vidrio impregnada con caucho-silicona.

Para equipos con temperaturas de superficie menores a los 200 °C, el material de revestimiento para la superficie interior de la cubierta será la tela de vidrio impregnada de caucho-silicona.

Las superficies de cubiertas de tela se recubrirán con una capa de alambre de acero inoxidable 316.

Las cubiertas fabricadas de anillos combados (hog rings) estarán fijadas por grampas para anillos combados, calibre 16, acero inoxidable 316, espaciados en centros de 32 mm.

Las cubiertas cosidas deben tener doble costura, con 8 a 10 puntadas cada 25 mm Las costuras de tela deberán quedar en lo posible hacia adentro.

Los ganchos de enlazamiento, las grampas de ajuste rápido y los sujetadores de colchaduras deberán ser de acero inoxidable 316.

El diseño de las cubiertas deberá tener el mínimo de piezas con sus juntas ubicadas en forma de facilitar el escurrimiento de la lluvia. Las cubiertas traslaparán la aislación adyacente en 50 mm y se diseñarán para impedir el movimiento de aire detrás de ellas.

Cuando no se puede ubicar una junta en posición de 6 del reloj, se instalarán niples NPS de 1/2 en posición descendente para detectar filtraciones en el flange.

Las cubiertas se diseñarán de acuerdo a planos o con las medidas efectivas en terreno para asegurar un diseño y ajuste correcto.

La aislación adyacente a la cubierta debe ser terminada y protegida contra la intemperie de la misma manera que si la pieza no tuviera aislación.

Las cubiertas con correas de fijación Velcro deberán incluir una fijación secundaria en su diseño.

Las cubiertas de válvulas deberán diseñarse y montarse de modo que las empaquetaduras y el vástago queden al descubierto (sin aislación).

Fin de la Especificación

FLUOR

Anexo 1 ... Hoja 1 de 1

Cuadro de espesor para el Silicato de Calcio (mm)

Tamaño nominal de cañerías (pulgadas)	Temperatura de operación	
	Silicato de Calcio	
	Temp. ambiente a 65 °C	66 °C a 120 °C
1/2	25.00	50.00
3/4	25.00	50.00
1.00	25.00	50.00
1-1/2	25.00	50.00
2.00	25.00	50.00
3.00	25.00	50.00
4.00	25.00	50.00
6.00	40.00	50.00
8.00	40.00	63.00
10.00	40.00	63.00
12.00	50.00	63.00
14.00	50.00	63.00
16.00	50.00	63.00
18.00	50.00	63.00
20.00	50.00	63.00
24.00	50.00	63.00
Plana	50.00	63.00

FLUOR

Anexo 2 ... Hoja 1 de 1

Cuadro de espesor para la lana mineral (mm)

Tamaño nominal de cañerías (pulgadas)	Temperatura de operación	
	Lana Mineral	
	Temp. ambiente a 65 °C	66 °C a 120 °C
1/2	25.00	25.00
3/4	25.00	25.00
1.00	25.00	25.00
1-1/2	25.00	40.00
2.00	25.00	40.00
3.00	25.00	40.00
4.00	40.00	40.00
5.00	40.00	50.00
6.00	40.00	50.00
8.00	40.00	50.00
10.00	50.00	50.00
12.00	50.00	50.00
14.00	50.00	63.00
16.00	50.00	63.00
18.00	50.00	63.00
20.00	50.00	63.00
24.00	50.00	63.00
30.00	50.00	63.00
Plana	50.00	63.00

FLUOR

Anexo 3 ... Hoja 1 de 1

Espesor de aislaciones de protección personal (mm)

Tamaño nominal de cañerías (pulgadas)	Temperatura de operación en °C
	60 a 120
1/2 a 1-1/2	25.00
2 a 6	25.00
8 a 10	40.00
12 a 18	40.00
20 a 24	40.00
Plana	40.00

FLUOR

Anexo 4 ... Hoja 1 de 1

Tabla de aislación NPS para trazado de calentamiento eléctrico mediante cinta calefactora para el Silicato de Calcio (valores referenciales)

Tamaño de cañerías	Tamaño de la aislación (NPS)	
	Un alambre calentador	Dos alambres calentadores
1/2"	1"	1-1/4"
3/4"	1-1/4"	1-1/4"
1"	1-1/2"	1-1/2"
1-1/2"	2"	2"
2"	2-1/2"	2-1/2"
3"	3-1/2"	3-1/2"
4"	5"	5"
6"	7"	7"
8"	9"	9"
10"	11"	11"
12"	14"	14"
14"	15"	15"
16"	17"	17"
18"	19"	19"
20"	21"	21"
22"	23"	23"
24"	25"	25"

* El espesor de la aislación está dado en el cuadro de aislaciones, Anexo 1.

* Para aislaciones con lana mineral de un cableado eléctrico, considerar el mismo tamaño de aislante sin cableado.

FLUOR

Anexo 5 ... Hoja 1 de 1

Camisas : cubiertas y terminaciones

Ubicación	Aplicación	Material	Observaciones
Interior y exterior (servicio de cáusticos-área de corrosivos-área de servicios de tiempo inclemente)	1) Cañería	Camisa laminada SS tipo 316	Liso/corrugado
		espesor: 0.4 mm (silicato de calcio) y 0.5 mm (lana mineral)	
	2) Equipo	Camisa laminada SS tipo 316	Liso/corrugado
		espesor: 0.5 mm (silicato de calcio) y 0.7 mm (lana mineral)	

FLUOR

Anexo 6 ... Hoja 1 de 2

Sujetadores para aislación y camisa - Tamaño, material y espaciamiento

Aplicaciones		Sujetadores	
		Dimensiones mínimas y material	Espaciamiento máximo
Cañerías, acumuladores y equipo tubular (305 mm OD y menos)			
Aislación	Hasta 250 mm aislación OD	Alambre para ataduras calibre 16 tipo acero inoxidable 316	300 mm
Aislación	Sobre los 250 mm hasta los 305 mm aislación OD	Alambre para ataduras calibre 16 tipo acero inoxidable 316	225 mm
Cubierta	305 mm (máximo) aislación OD	Bandas de 13 mm por 0.38 mm tipo acero inoxidable 316, sello de banda de 13 mm por 0.81 mm, tipo 316 SS	300 mm
Acumuladores, estanques, equipo tubular y cañerías (más de 305 mm)			
Aislación	Todas las superficies en que se permite la soldadura de espárrago	Clavijas para soldaduras con grapas de ajuste rápido.	Centros de 300 mm, alternados para permitir que existan 5 clavijas por metro cuadrado, como mínimo
	Cubiertas removibles en cámaras de inspección (tipo rígido)	Clavijas para soldaduras, con grapas de ajuste rápido.	Centros de 225 mm, alternados
Aislamiento (Bloque rígido)	Superficies donde están prohibidas las soldaduras	Bandas de 19 mm por 0.51 mm, tipo acero inoxidable 316	Vertical - 300 mm Horizontal - 225 mm
Camisa o forro	Todos	Bandas de 19 mm por 0.81 mm, tipo acero inoxidable 316	Vertical - hasta 7 metros de diámetro - 600 mm más de 7 metros, 300 mm Horizontal, 300 mm
		Grapas "Z" tipo acero inoxidable 316 de 25 mm por 0.81 mm	450 mm

FLUOR

Anexo 6 ... Hoja 2 de 2

Sujetadores para aislación y camisa - Tamaño, material y espaciamiento

Aplicaciones		Sujetadores	
		Dimensiones mínimas y material	Espaciamiento máximo
	Donde se requiera en esta aplicación	Tornillos para planchas de metal, tipo acero inoxidable 316, ranurados, cabeza troncocónica	Variable, sin exceder 200 mm
Aislación y camisa	De acuerdo con lo requerido en esta especificación	Respiradores de resorte, tipo acero inoxidable 316, Sello de banda tipo 316 SS, de 19 mm por 0.81 mm	De tamaño 50 mm: 1 por 7.5 metros de banda De tamaño 100 mm: 1 por cada 15 metros de banda
Equipo mecánico (formas irregulares)			
Aislación y camisa	Todos	Bandas tipo acero inoxidable 316, 19 mm por 0.51 mm	Variable, sin exceder 300 mm

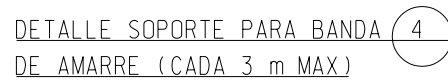
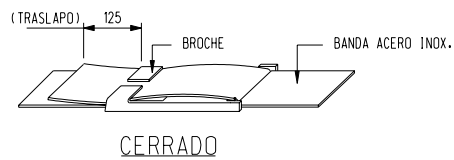
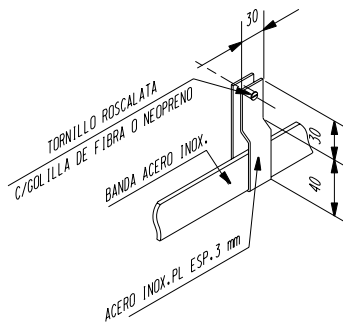
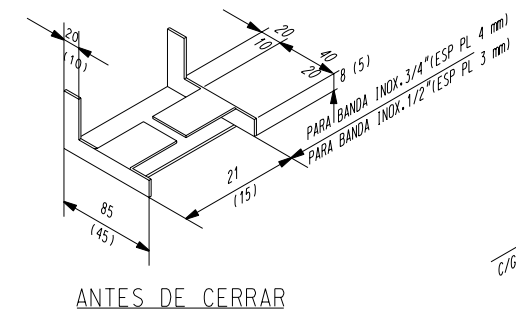
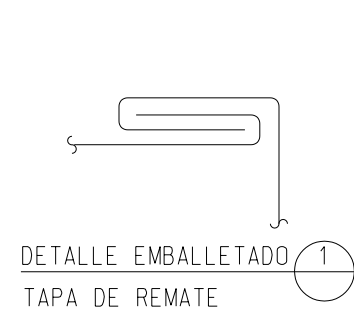
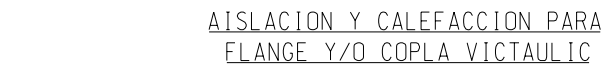
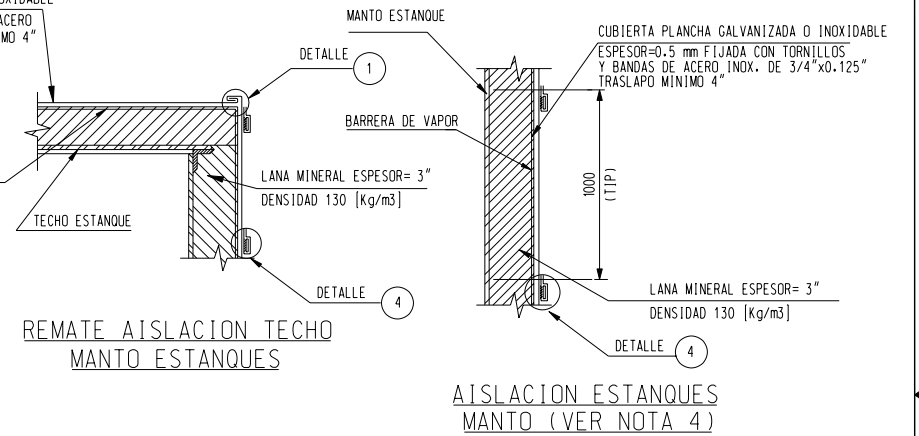
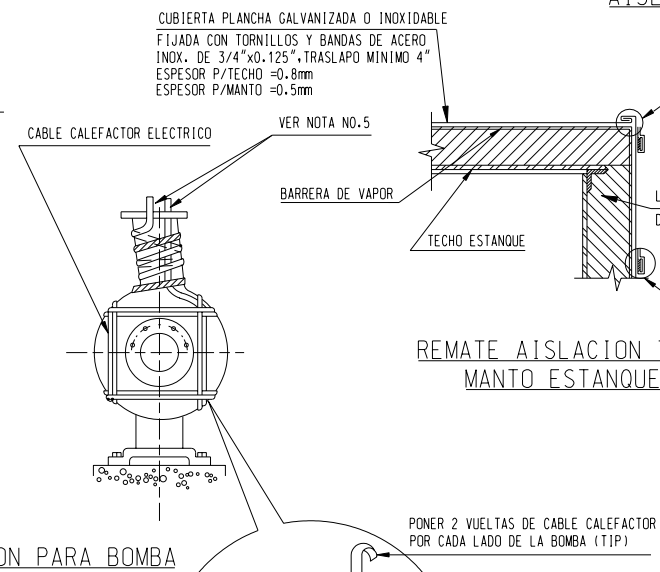
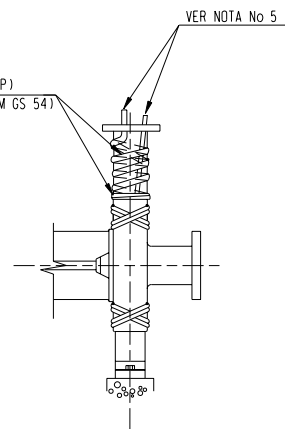
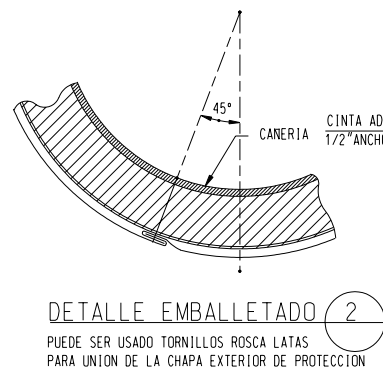
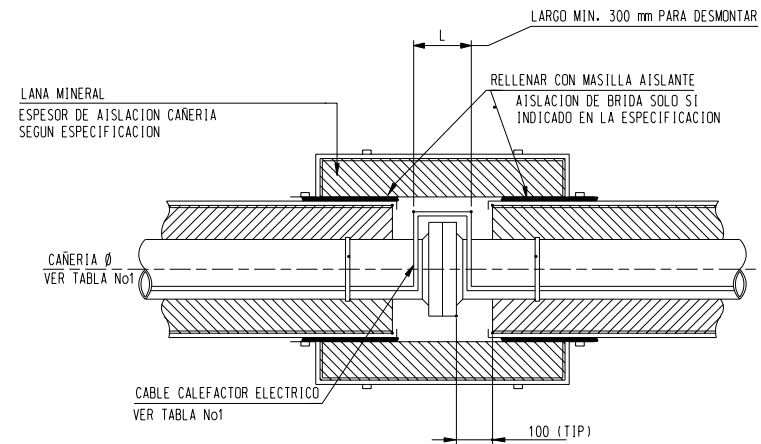
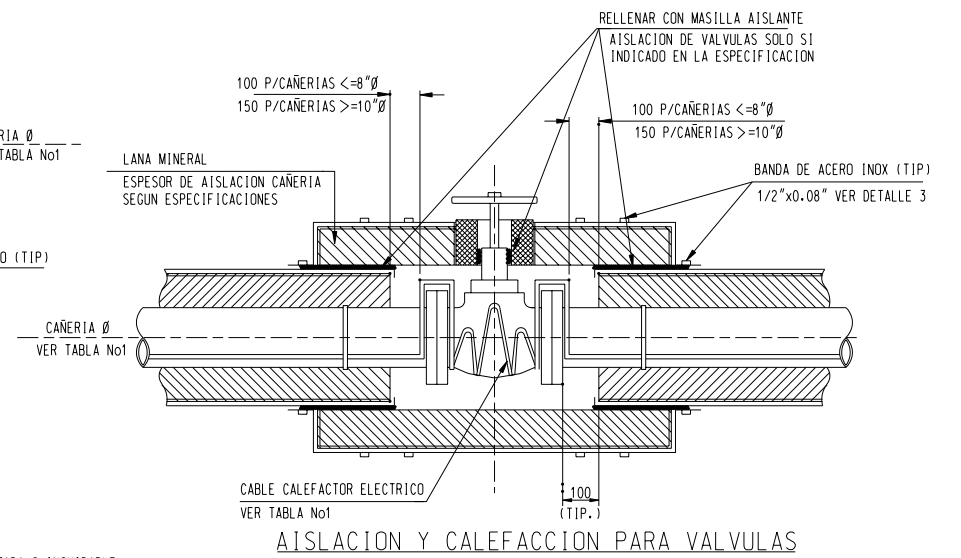
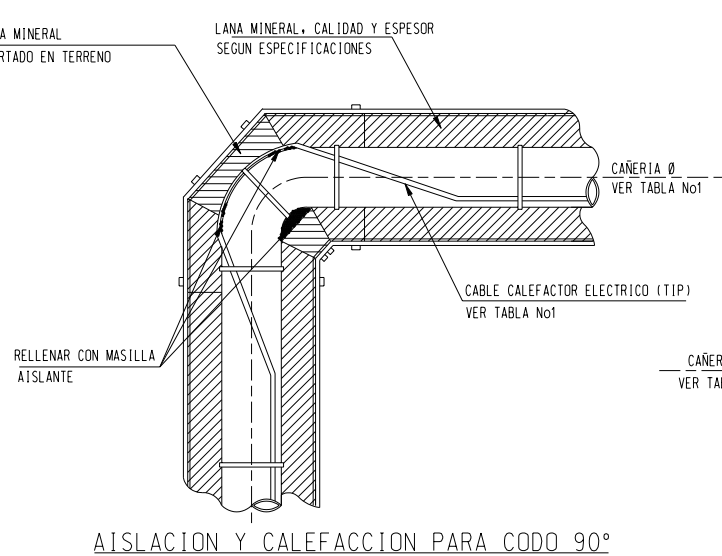
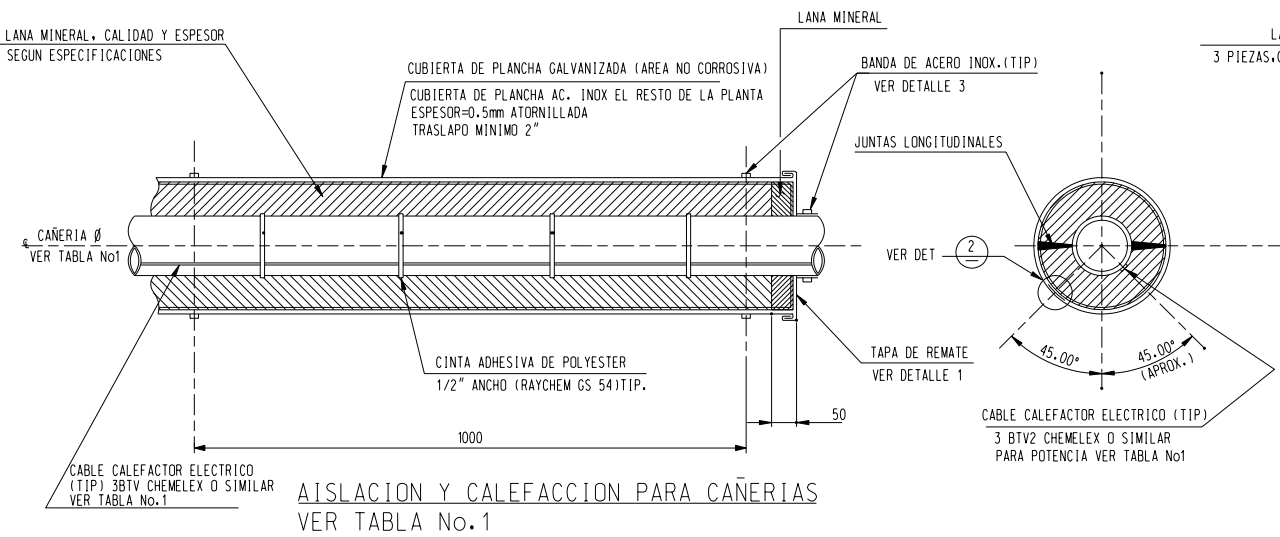
FLUOR

Anexo 7 ... Hoja 1 de 1

Sujetadores para cubiertas removibles y reutilizables de tipo flexible

Ítem	Material
Ganchos de enlazamiento	1.0 mm de espesor por 19 mm de diámetro, acero inoxidable tipo 316
Enlazamiento	Alambre de acero inoxidable recocido tipo 316, calibre mínimo 16 (1.3 mm de diámetro)
Abrazaderas	Fleje y gancho de acero inoxidable

**ANEXO II: PLANO ESTÁNDAR DE CAÑERÍAS -
AISLACIÓN Y CALEFACCIÓN EN CAÑERÍAS Y
ACCESORIOS N°2325-0000-250-DW-0013 REV 1**



CALEFACCION ANTICONGELAMIENTO PARA CAÑERIAS		
Ø CAÑERIA	POTENCIA CABLE CALEFACTOR	MONTAJE CABLE CALEFACTOR
1/2"-3"	1 [W/m]	LINEAL
4"-8"	1.5 [W/m]	LINEAL
10"-36"	1.5 [W/m]	RELACION ESPIRAL 2 [ft] CABLE / 1 [ft] CAÑERIA

- ## NOTAS

1. EL CABLE CALEFACTOR SE DEBERA CONECTAR A LA CAJA DE ALIMENTACION Y TERMINALES DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE
2. PARA INSTALACION Y ESPECIFICACION DE CINTA CALEFACTORA EN INSTRUMENTOS, SOPORTES Y ELEMENTOS ESPECIALES, VER DETALLES EN EL MANUAL DE INSTALACION DEL FABRICANTE (REFERENCIA RAYCHEM)
3. AISLACION TERMICA DE CAÑERIAS VER ESPECIFICACION N° 2325-0000-250-TS-0025
4. PARA ESTANQUES QUE REQUIEREN AISLACION, VER HOJAS DE DATOS DE ESTANQUES (ESPECIFICACION CORRESPONDIENTE)
5. UNA CAJA DE CONEXION Y CABLE CALEFACTOR INDEPENDIENTE DE LA CAÑERIA, SE DEBE UTILIZAR PARA LA BOMBA
6. TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS (mm) S.I.C.
8. CUBIERTA CAÑERIA EXTERIOR:
PLANCHA GALVANIZADA O ACERO INOX. (VER ESPECIFICACION)
ESPESOR=0.5mm ATORNILLADA TRASLAPLO MINIMO 2"
9. LA CINTA CALEFACTORA DEBERA INSTALARSE DE FORMA QUE PERMITA LA REMOCION DE LOS ELEMENTOS (VALVULAS, INSTRUMENTOS, ETC.).
10. MATERIALES INDICADOS EN ESPECIFICACIONES PREVALECEAN SOBRE LOS INDICADOS EN ESTE ESTANDAR.

[illegible]

MINERA ESCONDIDA LTDA.
PROYECTO LIXIVIACION DE SULFUROS



ESTE PLANO ES PARTE DE

• ORDEN DE COMPRA N°: _____

• CONTRATO N°: _____

FLUOR

DISEÑADOR: FLUOR	
REVISOR: S. ASTORGA / J. MOTTA	
JEFE DE DISCIPLINA: S. CAPPONI	FECHA APROBACION:
INGENIERO DE AREA: JB./MF./SM.	FECHA APROBACION:
GERENTE INGENIERIA: C. ASTORGA	FECHA APROBACION:
CLIENTE: R. JAEDECKE	FECHA APROBACION:
ACTUALIZACION: MODELO:	

PROYECTO LIXIVIACION DE SULFUROS
ESTANDAR DE CANERIAS
AISLACION Y CALEFACCION
EN CANERIAS Y ACCESORIOS

N	ESCALA:	NÚMERO DE PLANO:
---	---------	------------------

2325-0000-250-DW-0013

PROYECTO NO. 2325

FECHA: 11-01-2005	ARCHIVO: I:\000\vel\deg\Standar\Consolida\00002500W0013-1.dgn
-------------------	---