

APLICACIÓN DE MANTAS TERMOCONTRAIBLES PXMH 60 FAMEIM

PO GST 013 / 00 V: 10/05/10 Pag.: 1/12

1. ÍNDICE.

1	ÍNDICE	1
2	OBJETO	1
3	ALCANCE	1
4	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	1
5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	2
6	DESARROLLO	2
7	REGISTROS	11
8	SEGURIDAD	11
9	ANEXOS	11
10	REVISIONES (No Aplicable)	-

2. OBJETO.

Este procedimiento establece un método general de aplicación e inspección final de Mantas Termocontraibles fabricadas por FAMEIM S. A., aplicables a tuberías de acero. Incluye recomendaciones generales, como la preparación de la superficie de la cañería, la aplicación de la pintura epoxi y la protección del revestimiento aplicado (tapada).

3. ALCANCE.

Mantas FAMEIM PXMH 60.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

O.D.: Diámetro nominal

Recoating: Cambio del revestimiento preexistente sobre cañerías.



PREPARO

REVISO Y APROBÓ

Este documento pertenece a FAMEIM S.A. Su contenido, total o parcial, no puede ser usado, copiado, reproducido o transferido bajo cualquier medio o procedimiento, sin previa autorización por escrito de la empresa.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Norma NAG – 108 -2009 - Grupo “H” Sub grupo H1.
- SSPC o SIS o NACE - Especificaciones técnicas de preparación de superficie.
- NAG 100 - Normas Argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías.
- EN 12068:99.
- PO GST 001 - Asistencia Técnica.
- PO GST 007 – Reparación de Revestimientos Integrales.

6. DESARROLLO.

6.1. Preparación de la superficie.

Es indispensable para que el sistema de recubrimiento tenga éxito se realice un desengrasado de la zona del caño a revestir mediante el lavado con disolventes / compuestos desengrasantes a fin de retirar aceites, grasas o cualquier otro elemento contaminante. Finalmente limpiar con trapos limpios y secos.

Es aconsejable que previo a realizar la limpieza mecánica, se eliminen con algún elemento de desbaste las salpicaduras de soldadura existentes ya que estas muchas veces son imposibles de cubrir en forma uniforme con la pintura y son además zonas de baja adherencia, las que generaran a futuro un fallo prematuro del recubrimiento.

Se deberá esmerilar las juntas y los bordes afilados de soldadura debido a que el recubrimiento de pintura tiende a alejarse de las crestas, lo cual da lugar a capas mas finas y consecuentemente una menor protección. Esto podría ocasionar el corte de la manta durante su flameado.

6.1.1. Limpieza con Herramientas mecánicas.

Para este trabajo pueden emplearse pulidora con percutor aguja

Estas herramientas son mucho más eficaces y a la vez menos laboriosas que las de mano para eliminar los restos de laminación levemente adheridos, pintura y óxidos.

Con los cepillos de alambre o copa debe tenerse especial cuidado de NO pulir la superficie metálica, ya que esto retiraría gran parte del anclaje que la cañería obtuvo durante el granallado previo al proceso de aplicación del revestimiento; En caso de ocurrir esto último se deberá lijar adecuadamente la zona mencionada, a fin de brindar una mayor rugosidad y facilitar de esa forma la adhesión de la manta.

Criterio de Aceptación: La superficie deberá presentar después de quitar el polvo un claro brillo metálico y su aspecto deberá coincidir con la designación SIS grado Sa 2 1/2.

6.1.2. Limpieza por chorreo (Arenado / Granallado).

Este método es mucho más eficaz para eliminar los restos de laminación, óxidos o recubrimientos antiguos ya que se emplean materiales abrasivos como Arena o granalla metálica a una alta presión.

Es importante que el perfil de la superficie (anclaje) se encuentre entre (40 - 100) micrones, el mismo dependerá fundamentalmente del abrasivo y granulometría que se emplee, la presión de aire y la técnica empleada de chorreo.

En la tabla N° 1 se da una guía de los perfiles típicos de rugosidad que se obtienen según distintos tipos de abrasivos o granulometría.

TABLA N° 1		
CLASIFICACION (1)	TAMAÑO DE MALLA (1)	PERFIL DE ANCLAJE (VALORES APROXIMADOS)
Arena Fina (0,125 a 0,250) mm	80	37 mic.
Arena muy gruesa (1,0 a 2,0) mm	12	70 mic.
Granalla de acero	14	90 mic.

Nota: (1) Valores tomados de Subsurface Geology in Petroleum (Exploration de John D Haun y I.w. le roy (1956)

Un perfil de rugosidad demasiado bajo proporcionara un agarre insuficiente para la posterior etapa (colocación de pintura epoxi / manta), mientras que un perfil demasiado alto puede generar un recubrimiento desigual y a la vez un mayor consumo.

La zona a la cual se le ha realizado el arenado, granallado o cepillado deberá permanecer como mínimo a unos 3 °C por encima del punto de rocío y entre las tareas de limpieza y aplicación del recubrimiento no deberá transcurrir mas de 4 hs. En caso de que la humedad relativa sea mayor al 85 % el tiempo máximo de exposición disminuirá a 2hs.

Previo a la aplicación del recubrimiento se deberá retirar el polvo superficial con aspirador de polvo, cepillos, trapos limpios o aire comprimido limpio y seco.

Criterio de Aceptación: No se deben observar capas de laminación, oxido y partículas extrañas en la superficie, solo aparecerán manchas o rayas muy ligeras, el aspecto que deberá presentar debe coincidir con la designación SIS grado Sa 2½.

(Método y recomendaciones según SSPC-SP10).

Se deberá medir un perfil de rugosidad de acuerdo a lo solicitado en la tabla N° 1.

6.1.3. Tubería rehabilitada (recoating).

En estos casos en donde hay revestimientos preexistentes que deberán ser removidos, aconsejamos realizar la limpieza de la cañería con espátula u otros elementos similares aplicables.

Se deberá extremar las precauciones y respetar las reglamentaciones vigentes por los entes reguladores con respecto a la seguridad ya que la cañería se encuentra en operación.

Luego se proseguirá con lo recomendado en el punto 6.1.

6.1.4. Solapado con revestimientos integral (de fabrica).

Limpiar el revestimiento preexistente o principal en las zonas adyacentes a la superficie a cubrir hasta un ancho aproximado de (50 – 60) mm mayor que la medida de la manta.

Rebajar los bordes del Revestimiento en un angulo de 30° a 40 °, para prevenir que en la manta quede aire atrapado o la misma se corte al realizar el flameado.

Luego se proseguirá con lo recomendado en el punto 6.1.

6.2. Aplicación de la pintura epoxi.

(Otros Métodos de aplicación son considerados en el Anexo 9.3.)

Realizar la limpieza de la superficie a revestir de la forma indicada en 6.1.2.

Preparar la mezcla de componentes según las proporciones suministradas (Resina A + Endurecedor B).

Mezclar las partes con un elemento limpio hasta homogeneizar, esta operación se logra en con un tiempo de entre 45 a 60 segundos.

Previamente precalentar la zona del caño entre 50-60 °C.

Aplicar la mezcla únicamente en la parte metálica y repartirla uniformemente con esponja hasta lograr un espesor mínimo de 100 micrones (4 mils) de película húmeda en toda la superficie, esto se logra con una pasada suave cubriendo la superficie sin que se deba translucir la superficie del caño.

El secado /curado se logra flameando con una antorcha realizándose movimientos circulares rápidos evitándose un sobrecalentamiento localizado, hasta lograr el secado al tacto. Cuando se logra el secado la superficie tendrá una temperatura entre 85 - 95 °C.

Posteriormente se podrá aplicar la manta de acuerdo con las indicaciones de 6.4.

NOTA: Esta pintura mantiene inalterables sus cualidades aun después de varios días de aplicada, pero en estos casos es necesario que previo a la colocación de la manta se elimine el polvo de la superficie y se precaliente el caño a 80-90 °C, para la colocación de la manta

Tener en cuenta que el tiempo de vida útil al mezclar los dos componentes es de 20 minutos a 23 °C. Este tiempo aumenta al disminuir la temperatura ambiente y disminuye al aumentar la misma.

6.3. Pre calentamiento de la cañería. (previo a la instalación de la manta).

A continuación de lo realizado en el punto 6.2, se comenzara a precalentar la zona a revestir, comprendida entra la zona pintada mas 100 mm. A ambos lados del revestimiento integral, dicha temperatura debera estar en un rango de 80-90°C

Los tiempos de calentamiento previo varían con el diámetro del caño, el espesor de la pared y principalmente con las condiciones de temperatura ambiente.

Por lo tanto se debe tener en cuenta:

PARA CLIMAS CALIDOS:

Puede suceder que por radiación solar (según el horario de aplicación), las temperatura de la superficie a revestir este proxima a los valores requeridos. En éste caso, se deberá controlar el flameado y hacerlo solamente en las zonas donde se requiera mayor calentamiento(generalmente esto ocurre en la parte baja del tubo).

PARA CLIMAS FRIOS:

Al realizarse el flameado puede verificarse que la temperatura en algunos sectores de la cañería continúe aun fuera de los parámetros requeridos. Entonces se deberá proceder a realizar un nuevo flameado.

En caso de realizar las tareas en zona de viento, se pueden utilizar carpas o mamparas para evitar los efectos del mismo.

NOTA: Es necesario que el instalador de mantas verifique siempre la temperatura con un termómetro de contacto o laser certificado, como mínimo en 3 puntos distribuidos alrededor del caño los cuales deben encontrarse dentro del rango establecido.

6.4. Presentación de la manta Termocontraible.

Retirar parcialmente el film desmoldante de protección. flamear la zona de adhesivo que se apoyara sobre el caño.

Centrar la manta sobre la junta de soldadura o parte a cubrir, previendo que el solapado quede en la parte superior del tubo (entre la 10 y las 2 en las agujas del reloj).

Presionar firmemente con rodillo el borde de la manta posicionada.

Envolver el tubo con la manta sin cruzarla retirando previamente todo el film desmoldante evitándo en todo momento que el adhesivo de la manta tenga contacto con partículas de tierra, asegurándose a la vez el largo deseado de solapado (ver Anexo 9.2) y de vuelo o huelgo.

Calentar suavemente la cara a solapar.

Superponer y presionar firmemente con rodillo hasta verificar visualmente presencia de adhesivo en los bordes.

Realizar la aplicación del cierre / sello según 6.4.1.1.

6.4.1. Aplicación de cierres/sellos.

6.4.1.1. Sellos de malla tramada.

Tomar el cierre con cara adhesiva hacia arriba (cuadrículada).

Plegarlo longitudinalmente a la mitad

Posicionar centrado sobre la unión sosteniéndolo de un lado de modo que el otro quede levantado. Aplicar toques rápidos de llama fuerte en la mitad expuesta hasta que la superficie del mismo cambie de color y se torne más brillante, rápidamente pegar sobre la manta y asegurar firmemente con guante o rodillo evitando la formación de arrugas o burbujas.

Dejar libre la otra mitad y flamear de la misma manera que se detalló anteriormente.

Pegar ese lado y asegurar bien el resto del cierre con rodillo o mano enguantada.

Finalmente flamear con fuego intenso 3 o 4 veces sobre el sello y asegurar con rodillo o guante.

Nota: La importancia del sello se limita a evitar el deslizamiento de la manta durante su contracción y posterior enfriamiento a temperatura ambiente, por lo que se recomienda especial atención al realizar la colocación de los mismos.

6.4.2. Aplicación de la manta

Una vez aplicado los sellos y empleando la regulación de antorcha requerida en, (Anexo 9.1.), Comenzar el calentamiento en el centro de la manta alrededor del tubo con movimientos abiertos de vaivén desde la parte baja en forma circunferencial sin focalizar en ningún punto y con la llama de la antorcha preferentemente atacando en posición perpendicular a la superficie tratada, aprox. a 10 / 15 cm. (4" / 6") de esta, hasta lograr la contracción en un anillo central. En caso de utilizar dos antorchas, los operadores deberán estar enfrentados uno a cada lado del tubo.

Evitar el flameo intenso y directo sobre el sello.

Continuar con el calentamiento circunferencial, para evitar la formación de burbujas, desde el centro hacia uno de los lados hasta completar la contracción. De igual manera calentar el lado restante.

Puede presentarse en ocasiones que el viento tenga el sentido de la línea de tendido, en estos caso es aconsejable iniciar la contracción desde el extremo desde donde proviene el mismo a fin de evitar la oclusión de burbujas de aire.

Finalizar el calentamiento al observar que el adhesivo asoma por los bordes de la manta en toda la circunferencia, flamear los bordes sobre el revestimiento integral y luego horizontalmente toda la superficie para asegurar adherencia uniforme.

De considerarse necesario, mientras el adhesivo se encuentre blando repasar la manta con un rodillo rodeando la circunferencia del tubo para sacar cualquier burbuja de aire atrapada desplazándola hacia la zona cercana al cierre, empujándola luego hacia el borde más cercano.

No pasar rodillos planos sobre el lomo de las soldaduras, sino a sus lados.

Prestar especial atención al área revestida para asegurar que no queden espacios vacíos o canales. Sobre los caños pequeños presione firme y completamente con un rodillo o con mano enguantada.

Al finalizar, repasar el cierre longitudinalmente usando rodillo con movimientos firmes desde el centro hacia los bordes a fin de asegurar que se mantenga bien adherido durante la etapa de enfriamiento a temperatura ambiente.

De ser necesario, repasar con llama para asegurar adherencia en todo el borde del sello y la superficie.

Observar fluencia de adhesivo bajo las zonas solapadas.

NOTAS:

Se recomienda en climas fríos, calefaccionar las mantas previo a desenrollarse ya que de No efectuarse podría manifestarse una separación entre el backing y el adhesivo, en el caso de las cajas es necesario que estas sean resguardadas de agentes externos que pueden afectar al producto (Ej: rocío, nieve, escarcha, lluvia, etc).

La exposición a intemperie por períodos largos puede ocasionar desprendimientos parciales de los cierres. Este comportamiento no perjudica la calidad de la protección

brindada por la manta, ya que luego del enfriamiento el cierre no tiene influencia sobre el conjunto. Si eventualmente se producen levantamientos parciales de los sellos, se recomienda calentar nuevamente la zona despegada y adherir nuevamente.

6.5. Reparación de la manta.

Los daños en áreas menores a 250 mm², pueden ser reparados utilizando el Kit de reparación, de acuerdo con las instrucciones del procedimiento PO GST 007 de FAMEIM S.A..

Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas como se describe en la Sección 6.7.2.

Es necesario retirar la suciedad adherida y arreglar los bordes salientes para que no dañen el parche. Queda a criterio de la inspección, realizar el cambio de mantas si el daño es mayor al indicado

6.6. Cambio de mantas.

En el caso de que la manta se encuentre fría, se deberá calentar previamente toda la superficie hasta ablandar el material a remover.

Retirar de manera uniforme evitando dejar restos de polietileno. En caso de suceder esto se deberán retirar los mismos mediante el uso de espátulas.

No es necesario quitar el adhesivo, se recomienda calentar el mismo (evitando quemarlo) y emparejar mediante el uso de espátulas. Luego calentar nuevamente hasta lograr la temperatura de aplicación de la manta.

Colocar la nueva manta antes de que se pierda la temperatura del sustrato.

Si hubiese algún daño en la capa de epoxi se deberá retirar el adhesivo en su totalidad, arenar nuevamente la superficie y nuevamente aplicar pintura epoxi según 6.2 y colocar la manta.

6.7. Inspección y testeo.

FAMEIM recomienda que el proceso de aplicación de la manta sea realizado en conformidad con las intrucciones detalladas en este procedimiento operativo y detalla a continuación los controles que podrán ser realizados sobre sus productos:

- Inspección visual (según 6.7.1)
- Detección de fallas (según 6.7.2)
- Resistencia al Impacto.(según 6.7.3)
- Verificación de adherencia.(según 6.7.4)

6.7.1. Inspección visual .

SUPERFICIE DEL CAÑO ARENADA/GRANALLADA/ CEPILLADA.

El método, las recomendaciones y los criterios de aceptación para cada caso en particular se encuentran detallados en los puntos 6.1.1 y 6.1.2.

PINTURA EPOXI.

Verificar que la superficie de acero se encuentre completamente revestida.
La pintura no se deberá aplicar sobre el revestimiento integral y la misma debe presentar una superficie lisa sin presencia de globos o chorreamientos.

Se aconseja realizar 3 mediciones alrededor del caño y en todos los casos el espesor debe ser mayor a 100 micrones.

MANTA APLICADA.

Al realizar la inspección se debe verificar:
Que la manta este firmemente adherida en toda su superficie.
El adhesivo ha fluido en ambos extremos de la manta.
Que NO existan rotura ni protuberancias en la superficie de la manta.

6.7.2. Detección de fallas.

Realizar el control a la totalidad de las mantas aplicadas con un detector de fallas de acuerdo a los requerimientos de la NAG 108 – 2009. Anexo C, el voltaje calculado de acuerdo a esta norma es de 12 Kv. FAMEIM aconseja usar hasta un valor de 20Kv. Este debe ser seleccionado de acuerdo con el revestimiento de línea preexistente.

De existir, cualquier falla será indicada por una chispa eléctrica entre el electrodo y la superficie de metal y a través de una señal auditiva, remarcar la zona con un marcador, y reparar según 6.5.

6.7.3. Resistencia al impacto.

Se recomienda realizar a una temperatura de 23 ± 2 °C un máximo de 5 impactos sobre la superficie del caño, haciendo golpear un proyectil con puntera hemisférica de \varnothing 25 mm, y cuya altura de impacto será calculada de acuerdo al peso del proyectil, teniendo en cuenta que la Norma indica que para obtener una fuerza de impacto de 15

Joule, es necesario un proyectil con un peso de 1529 ± 7 Gramos, lanzado desde una altura de 1000 ± 5 mm.

Se deberá verificar que el tubo de acero que guía al proyectil NO posea rozamiento Luego colocar la barra en posición vertical a fin de realizar los impactos preestablecidos.

La zona golpeada deberá ser controlada posteriormente con el detector de fallas de acuerdo a los lineamientos establecidos en 6.7.2, verificándose la **No** existencia de fallas en dicha zona.

6.7.4. Verificación de adherencia.

Realizar dos cortes transversales a una distancia uno de otro de 25 mm, sobre la manta, desde el eje medio hacia abajo, haciendo que el corte llegue hasta el metal.

En la parte superior, realizar un nuevo corte uniendo los dos anteriores, desprender los primeros 15 a 25 mm., con la ayuda de un destornillador o cutter, con el fin de colocar la mordaza.

Luego colocar las pesas, de 2.55 kg.

La velocidad de desprendimiento, debe ser menor a 10 mm/min

NOTA: Este ensayo podrá llevarse a cabo en otros sectores del caño pero para ello se deberá medir la adherencia con un dinamómetro, el cual deberá mantener la carga de 2.55 kgf, durante 1 minuto.

6.8. Tapada.

La tapada es el último paso y uno de los más importantes. La forma de realizarla y la calidad del terreno es determinante para mantener la integridad verificada en el punto anterior. Cuando se trabaje sobre terrenos rocosos, deberá cubrirse la tubería con algún material de protección, (sistema MP 1000 o MP1500 de FAMEIM S.A.) y/o realizarse una pretapada con material menos agresivos.

La calidad y diversidad de terrenos que pueden hallarse en los recorridos de los gasoductos es muy amplia, por lo que el estudio de estas condiciones deberá ser analizado en cada caso en particular. Se puede ampliar información sobre la materia en la norma NAG-100.

6.9. Entrenamiento.

El contratista, bajo requerimiento del comprador o bajo iniciativa propia, podrá solicitar asistencia técnica en el área para la demostración del método apropiado de aplicación

Este servicio estará encuadrado dentro de los lineamientos del procedimiento de Asistencia Técnica GST 001.

6.10. Condiciones de Almacenamiento Embalaje y Entrega

- Mantener en su envase Original (Caja recubierta con film termocontraible), alejado de llama abierta y/o expuestos a la luz solar directa, nieve, lluvia, polvo o cualquier otro elemento del medio ambiente.
- Almacenar en ambientes cerrados (Bodegas / Depositos).
- Estibar las cajas hasta una Altura Máxima de 1.6 mts
- Evitar periodos de almacenamiento prolongados a temperaturas mayores de 35°C o menores de 5°C..
- Retirar los rollos del envase preferentemente previo a su utilización.

7. REGISTROS.

Cuando sea aplicable la condición indicada en 6.9. las actividades se registrarán en:

Formulario de Asistencia técnica
Libro de actas

La firma de documentos suministrados al cliente está sujeta a la delegación de autoridad a los Asistentes Técnicos / inspectores / representantes de FAMEIM S.A., quienes deberán guiarse por los lineamientos del PO GST 001.

8. SEGURIDAD.

El operario encargado de la colocación deberá usar ropa de trabajo, botines, guantes para temperatura, anteojos de seguridad, casco y otros elementos que determinen los organismos de seguridad responsables de la obra donde se realice la colocación.

9. ANEXOS.

9.1. Elementos necesarios para la aplicación de mantas (mínimos), según Anexo 9.1.

9.2. Largo de solapado aconsejados, según anexo 9.2.

9.3. Aplicación de pintura epoxi Polyguard dos componentes con Horno Catalítico.

9.1. Elementos necesarios para la aplicación de mantas.

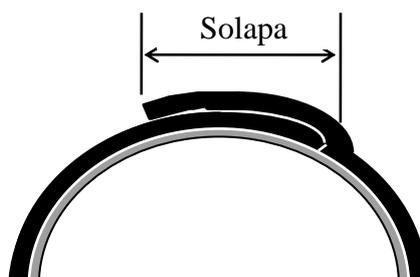
- Antorcha para calentamiento de superficie y contracción (Garrafa o tubo de gas, regulador de gas, manguera).

Características	Ø nom. del caño ≤ 18"	Ø nom. del caño >18"
Tamaño de antorcha (*)	≤ 80.000 BTU/h (23.445 W)	>80.000 BTU/h (23.445 W)
Llama (*)	Moderada azul	Intensa azul
Regulación de Presión (*)	2 kg/cm ²	2 kg/cm ²

(*) Valores indicativos

- Cuchillo tipo cutter
- Rodillos manuales
- Termómetro certificado
- Dinamómetro/Pesas certificado.
- Solvente no grasoso de uso permitido.
- Equipo de seguridad personal (Ropa de trabajo, botines, guantes para temperatura, anteojos de seguridad, casco, etc.)
- Medidor de película húmeda / medidor de película seca para pinturas epoxidicas.

9.2. Dimensiones de la solapa.



Ø cañería	Solapa recomendada
Ø ≤ 18"	(50 – 100 mm)
Ø > 18"	(100 – 150 mm)

9.3. Aplicación de pintura epoxi Fameim / Polypipe dos componentes con Horno Catalítico.

9.3.1. Cumplir las etapas de preparación de la superficie según 6.1.2.

9.3.2. Posicionar el Horno Catalítico, siguiendo las instrucciones del manual del fabricante.

9.3.3. Precalentar la superficie a pintar a una temperatura de 50 - 60 °C.

9.3.4. Retirar / desplazar el Horno Catalítico.

9.3.5. Aplicar la pintura epoxi FAMEIM / Polypipe dos componentes según el punto 6.2.