

APLICACIÓN REVESTIMIENTO PXAR

PO GST 019 /05 V: 13/08/19 Pag.: 1/10

1. ÍNDICE.

1	INDICE	1
2	OBJETO	1
3	ALCANCE	1
4	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	1
5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	2
6	DESARROLLO	2
7	REGISTROS	10
8	SEGURIDAD	10
9	ANEXOS	10
10	REVISIONES	10

2. OBJETO.

Este procedimiento establece el método de aplicación para el revestimiento PXAR, que involucra la preparación de superficies, aplicación de pintura imprimadora, colocación del revestimiento (manual y maquina), condiciones del traslape, tapada y ensayos de aprobación e inspección final.


3. ALCANCE.

A conductos o caños de acero provenientes de ramales y/o troncales del sistema de distribución y que se encuentran al momento de aplicación en operación.

Nota: El **REVESTIMIENTO PXAR** por ser de características autoadhesivas, no necesita que se efectúe el precalentamiento de cañerías en zonas de traslape del revestimiento integral (tricapa, bicapa, epoxi, asfalto, cintas, entre otros).

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

O.D.: Diámetro nominal


FAMEIM S.A.
JAVIER BONETTO
Jefe de Calidad

PREPARO


ENRIQUE M. PECHIN
JEFE DE PLANTA
FAMEIM S.A.

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 SSPC o SIS o NACE** - Especificaciones técnicas de preparación de superficie.
- **Norma NAG 100** - Normas Argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías
- **Norma DIN 12068:99** Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.

6. DESARROLLO.

6.1. Condiciones a tener en cuenta.

- a- Si la superficie de la cañería presenta aceite o grasa, realizar su lavado con solventes NO grasos. (Métodos y Recomendaciones según Norma SSPC-SP1).
- b- Retirar con cincel o elemento de desbaste salpicaduras de la cañería, crestas o bordes afilados de cordones de soldadura.
- c- La limpieza mecánica deberá extenderse alrededor de 500 mm a ambos extremos de cualquier revestimiento preexistente, retirándose toda partícula o incrustación que pudiese estar alojada en el mismo.
- d- Achaflanar / Biselar los bordes del revestimiento Integral con el fin de evitar dejar aire atrapado o el corte cuando se realiza el flameado del revestimiento PXAR.
- e- El traslape deberá ser de 500 mm para tuberías iguales o mayores a 24" y para diámetros inferiores a 24" debe ser de hasta 250 mm (igualar unidades)
- f- La cañería arenada / cepillada deberá permanecer como mínimo 3°C por encima del punto de rocío y entre las tarea de limpieza y aplicación del revestimiento no deberá transcurrir más de 4 horas.
- g- Si la humedad relativa ambiente supera al 85 % el tiempo máximo de exposición de la cañería disminuirá a 2 horas.

6.2. Preparación de Superficies.

Existen distintas alternativas para la preparación de superficies que dependen en muchos caso de variables como: Seguridad, Accesibilidad, costos, máquinas y equipo disponibles, etc., por tal motivo brindamos a continuación los métodos recomendados para este tipo de revestimiento.

6.2.1. Arenado.

Métodos y Recomendaciones SSPC-SP-10 / NACE N° 1.

La preparación de la superficie para este caso consiste en la aplicación de abrasivos (arenas) para alcanzar un grado definido de limpieza de la superficie de acero, antes de la aplicación de la pintura imprimadora y el posterior revestimiento anticorrosivo.

La limpieza de la superficie y la altura del perfil o anclaje dependerán del tamaño, la forma, el tipo y la dureza de las partículas abrasivas (arena / granalla), como así también de la velocidad y ángulo de impacto, dureza de la superficie, la cantidad de abrasivo aplicado, el reciclaje y el mantenimiento adecuado de las mezclas o granulometrías en caso de aplicarse.

A fin de alcanzar un estándar adecuado, se brinda una clasificación orientativa según su granulometría para el caso de las arenas, la cual nos permitirá lograr una limpieza de superficie y perfil de anclaje adecuado. (Ver tabla N° 1)

TABLA N° 1		
CLASIFICACION	TAMAÑO DE MALLA	PERFIL DE ANCLAJE (VALORES APROXIMADOS)
Arena Fina (0,125 a 0,40) mm.	40	(1.9) mils 48 micrones.
Arena Media (0.41 a 1.00)mm	18	(2.5) mils 63 micrones.
Arena gruesa (1,01 a 1,6) mm	12	(2.8) mils 71 micrones
Granalla de acero.	14	90 micrones.

Nota: Valores tomados de la Norma SSPC y experiencia propia de la empresa

En el caso de realización de la limpieza por chorro de arena, deberá emplearse aire comprimido limpio y seco, para ello la contratista o empresa deberá emplear separadores de humedad, separadores de aceite, trampas u otros equipos que puedan ser considerados necesarios para cumplir con este requisito.

Nota: Según disposiciones reglamentarias la arena podrá ser reemplazada por otros tipos de abrasivos como micro esferas de vidrio, cerámica, Corindón, Escoria de Cobre, Silicato de Aluminio o Granalla.

Sera considerada satisfactoria la limpieza de la superficie una vez alcanzado el criterio de aceptación establecido para este caso.

Criterio de Aceptación:

- 1- Las capas de laminación, óxido y partículas extrañas se quitaran de forma tal que sólo aparezcan ligeras manchas o rayas.
- 2- Grado Final: Sa 2 ½.
- 3- Perfil de anclaje recomendado (50 - 100) micrones

6.2.2. Pulidora Manual de caño o Lija de grado 40-60 Grueso

Métodos y Recomendaciones SSPC-SP-2 (Limpieza con herramientas manuales)

SSPC-SP-3 (Limpieza con herramientas manuales mecánicas)

En estos casos donde se emplean herramientas manuales (cepillos manuales, lijas, etc.) o herramientas eléctricas / neumáticas se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a- Retirar impurezas como óxido suelto, escamas de laminación, restos de pinturas, residuos de soldaduras u otras incrustaciones ya sea a mano o con herramientas motrices.
- b- Desbastar, rasquetear o cepillar con alambre para dejar una superficie limpia, adherente y libre de materiales extraños para que el revestimiento pueda adherirse con facilidad.

- c- Al utilizar herramientas motrices, tener cuidado de no pulir o desgastar en exceso la superficie del metal
- d- Si se detectase superficie pulida pasar Lija preestablecida sobre la zona para adquirir rugosidad.
- e- Los revestimientos fuertemente adheridos deben lijarse primero para remover el acabado brillante y raspar con lija suavemente la superficie permitiendo de esta manera que el revestimiento se adhiera con facilidad.
- f- Examinar cuidadosamente la presencia de signos de óxido, remover en caso de detectarse.

Criterio de Aceptación:

- 1- Después de quitar el polvo, la superficie deberá estar libre de aceite visible, grasa, suciedad, óxido, recubrimientos viejos, cascarillas de laminación, productos de corrosión u otras partículas extrañas, debiendo presentar un claro brillo metálico.
- 2- Grado Final: St 3.
- 3- Perfil de anclaje recomendado (25) micrones.

6.3. Aplicación de la pintura imprimadora.

El uso de imprimador es esencial para el revestimiento ya que llega al fondo de los valles de la superficie metálica removiendo el polvo superficial remanente, generando un correcto nexo caño/revestimiento PXAR.

La imprimación en campo se realiza preferentemente con rodillo, la película debe ser delgada y pareja, evitando formar capas muy gruesas que retrasaran el secado y al pasar las ruedas de la maquina encintadora puede provocar el levantamiento de la pintura.

La película una vez seca debe oscurecer notablemente la superficie, pero dejar translucir el fondo.

Nota: No se requiere realizar imprimado sobre zona de traslape y revestimiento integral.



6.4. Aplicación Revestimiento PXAR con máquina.

Un punto determinante previo a iniciar la instalación del revestimiento, es la tensión que se le otorga al rollo puesto en la máquina, la cual deberá estar entre los valores de 0,5 a 0,9 kg por cada centímetro (cm) de su ancho nominal.

Nota: Es recomendable en cada rollo realizar la verificación de la tensión con un dinamómetro manual.



Antes de iniciar la aplicación del material es aconsejable regular el pasaje de la máquina asegurando una solapa mínima del 50 % del ancho nominal.
(ver manual de maquina encintadora).



A fin de evitar desplazamientos sobre el revestimiento, realizar a modo de prueba, el pasaje de la máquina sobre el caño, para ello debe tenerse en cuenta que la superficie del caño debe estar seca luego de aplicar la pintura y que las ruedas de la máquina encintadora se encuentren limpias.

Instalación:

- Presentar la maquina en la parte superior de la cañería, a unos 30 cm (mínimo) del comienzo de la superficie a revestir (sobre el revestimiento preexistente).
- Precalentar unos 20 cm del revestimiento PXAR del lado del adhesivo.
- Adherirlo a la superficie del revestimiento integral.
- Calentar el sello del lado del adhesivo y colocar 50 % sobre el inicio del rollo y 50% sobre el revestimiento integral, dejar enfriar.
- En forma envolvente iniciar el pasaje de la maquina encintadora sobre la cañería.



Nota: Solape y colocación de sellos entre rollos.

- Precalentar 30 cm del adhesivo del nuevo rollo a instalar.
- Solapar (mínimo) de 20 cm, adhiriéndolo sobre el rollo ya instalado. Asegurarlo con rodillo de ser necesario.
- Calentar el sello del lado del adhesivo y colocar 50 % sobre el extremo del inicio del rollo y 50% sobre el revestimiento aplicado
- Reiniciar la operatoria con la maquina encintadora.

Sello de cierre

Recubrir unos 30 cm posteriores a la zona de reparación de la cañería.

Calentar el extremo del rollo y adherirlo

Calentar posteriormente el sello del lado del adhesivo y colocar 50 % sobre el extremo del rollo y 50% sobre el revestimiento integral y dejar enfriar.

6.4.2. APLICACIÓN MANUAL

- Precalentar unos 20 cm del revestimiento PXAR y adherirlo con una pequeña inclinación sobre el revestimiento preexistente /cañería



- Iniciar la envoltura del caño en forma tipo cigarrillo
- Aprisionado el inicio o extremo del revestimiento brindar un ángulo en la colocación del material de forma tal que permita un solapado mínimo del 50%.
- Una vez realizada la primer vuelta, flamear con llama la parte externa del material para que este se adhiera al caño.
- Continuar el encintado, de manera helicoidal, manteniendo siempre un íntimo contacto sistema/cañería, y en cada vuelta realizada ejecutar un nuevo flameado hasta su conclusión.



Nota: Solape y colocación de sellos entre rollos.

- precalentar 30 cm del adhesivo del nuevo rollo a instalar.
- Solapar (mínimo) de 20 cm, adhiriéndolo sobre el rollo ya instalado. Asegurarlo con rodillo de ser necesario.
- Calentar el sello del lado del adhesivo y colocar 50 % sobre el extremo del inicio del rollo y 50% sobre el revestimiento aplicado.
- Reiniciar la operatoria de aplicación en forma manual.

Sello de cierre

Recubrir unos 30 cm posteriores a la zona de reparación de la cañería.

Calentar el extremo del rollo y adherirlo

Calentar posteriormente el sello del lado del adhesivo y colocar 50 % sobre el extremo del rollo y 50% sobre el revestimiento integral y dejar enfriar.

6.4.3. Calentamiento / Contracción del sistema.

Iniciar la contracción del revestimiento calentando en forma vaivén, con llama de antorcha preferentemente de media intensidad, desde el extremo que se inicio la colocación del revestimiento.

Una adecuada contracción, se logra al observar fluidez del adhesivo y adhesión del revestimiento a la cañería.



De considerarse necesario, mientras el adhesivo se observe blando repasar con un rodillo retirando hacia el borde más cercano burbujas de aire que pudieran haber quedado atrapadas.

No pasar el rodillo sobre las soldaduras de la cañería, sino a sus lados

En caso de utilizar dos antorchas, los operadores deberán estar enfrentados uno a cada lado de la cañería.

NOTAS:

- Se recomienda en climas fríos, calefaccionar el revestimiento previo a su utilización ya que de no efectuarse podría presentar separación entre backing y el adhesivo.
- El material en su embalaje de fábrica debe ser resguardado de agentes externos que pueden afectar al producto (Ejemplo: rocío, nieve, escarcha, lluvia, etc.).
- La importancia de los sellos 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.
- La exposición a intemperie por períodos largos puede ocasionar desprendimientos parciales de los sellos. Este comportamiento no perjudica la calidad de la protección brindada, 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 del revestimiento.

Las reparaciones son aplicables preferentemente cuando se observan desprendimientos o irregularidades en el revestimiento integral ocasionadas por:

- Traslados, movimientos, etc. (Ejemplo: Golpes, arrugas, etc.)
- Roturas por examen con Detector de fallas **HOLIDAY**.
- Realización de ensayos de adherencia.

Para estos casos u otros se deberá proceder a retirar el material que presenta irregularidades o esta desprendido con trincheta; Luego realizar limpieza de la zona retirando cualquier elemento extraño del adhesivo, posteriormente rellenar la zona con revestimiento y luego en función de su superficie se procederá a:

- **Superficie menor a 100 cm²**
Preparar un parche (rectangular o cuadrado) 25 mm mayor de cada uno de sus lados, Precalentar el adhesivo.
Adherirlo sobre la zona afectada.
- **Superficie mayor a 100 cm²**
Realizar envoltura tipo cigarrillo realizando la cobertura de la zona dañada.

Nota:

- El parche debe presentar bordes redondeados a fin de evitar enganches o desprendimientos.
- La zona rellena No debe ser exageradamente mayor que el espesor del revestimiento.

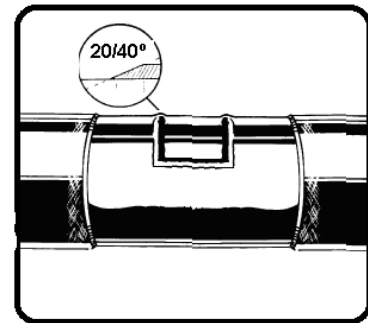
6.6. Caso especial: MONTURAS SOLDADAS

En estos casos, cuando se encuentre una placa de acero soldada con forma de montura sobre la cañería de acero, la cual genera un escalón, se deberá tener en cuenta antes de la colocación del revestimiento.

- a. Realizar la preparación de la superficie acorde a lo expuesto en 6.2.
- b. Aplicar la pintura imprimadora sobre la superficie según 6.3.
- c. Sobre la junta, unión o bordes de la placa soldada, se deberá adherir FILLER en forma escalonada, de tal forma reduzca el ángulo del escalón, según las instrucciones brindadas a continuación.

INSTALACIÓN DEL FILLER

- 1- Cortar **FILLER**, en diversos anchos, preferentemente 75 mm, 50mm y 25mm.
- 2- Calentar suavemente la zona , adherir el **FILLER** de 75 mm, en el caño y el borde de la solapa
- 3- Si no se alcanzó la altura de la solapa, calentar la zona, y adherir sobre el **FILLER** y borde de montura el **FILLER** de 50 mm de ancho.
- 4- Colocar de similar forma el **FILLER** de 25 mm si no se alcanza la altura de la montura.
- 5- Realizar la aplicación de la recubierta exterior



Nota: Respetar la forma de colocación del **FILLER** permitirá obtener un ángulo 20/40° s/figura lo cual es ideal para evitar escalonamientos bruscos con riesgo de corte del material durante el flameado y que No quede aire atrapado.

6.7. Inspección y testeo.

FAMEIM recomienda y detalla a continuación los controles que podrán ser realizados sobre este tipo de revestimiento:

- Examen visual (según 6.6.1)
- Detección de fallas (según 6.6.2)
- Verificación de adherencia.(según 6.6.3)

6.7.1. Examen visual.

SOLDADURA.

Evitar la presencia de aristas puntiagudas y restos de salpicaduras de la soldadura.

En caso de presencia de las mismas eliminarlas con métodos de desbaste.

SUPERFICIE DEL CAÑO.

Según lo detallado en 6.1.

PINTURA imprimadora

- La superficie de acero debe encontrarse completamente pintada.
- NO debe cubrirse el revestimiento integral con pintura,
- La superficie pintada debe estar uniforme, sin globos o excesiva pintura

REVESTIMIENTO APLICADO.

- Fluencia de adhesivo sobre los laterales del revestimiento.
- NO debe observarse roturas u orificios en la superficie externa.

6.7.2. Detección de fallas

El voltaje máximo de detección es de 20 Kv.

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.

6.7.3. Verificación de adherencia.

Cortar una tira rectangular de 25 a 50 mm (1" a 2") de ancho sobre el revestimiento, desde el eje medio hasta la mitad de la zona inferior haciendo que el elemento de corte penetre hasta el metal.

Retirar alrededor de 15 mm de la parte superior de esta faja tratando de separar el adhesivo de la superficie con la ayuda de un cutter / destornillador. Una vez obtenida una punta libre de la tira tratar de retirar manualmente ejerciendo tracción con un ángulo de 45°.

Colocar la pesa correspondiente de acuerdo a los valores detallados en la **TABLA Nº 2** y realizar el ensayo a temperatura de $20 \pm 5 \text{ °C}$ (Controlar que la mordaza de amarre de la cinta, no efectúe palanca contra el caño).

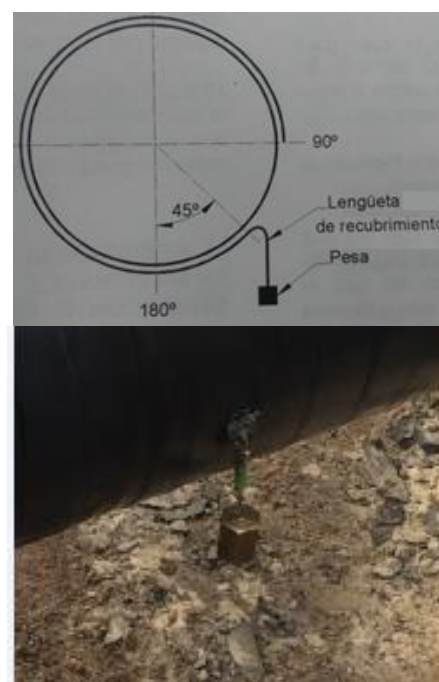


TABLA Nº 2

Corte	Adherencia PXAR Sobre cañería	Adherencia PXAR Sobre revestimiento Integral
Faja 25 mm	2.55 kg	1 kg
Faja 50 mm	5.10 kg	2 kg

RESULTADO

Se deberá verificar que la Velocidad de desprendimiento es menor o igual a 20 mm en un tiempo de 60 segundos.

Nota: Este ensayo podrá llevarse a cabo en otros sectores del caño pero para ello se deberá medir la adherencia con un dinamómetro de mano, el cual deberá mantener la carga preestablecida constante según tabla Nº 2 durante el intervalo de tiempo de ensayo.

6.8. Tapada.

Es muy importante ya que la forma de realizar la misma y las características del terreno son determinantes para mantener la integridad del revestimiento.

Cuando se Trabaje sobre terrenos rocosos, deberá cubrirse el revestimiento con MP 1000 o 1500 material de protección, y/o iniciar la tapada con material menos agresivo (menor granulometría).

6.9. Entrenamiento.

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

7. REGISTROS.

- Formulario de Asistencia técnica (cuando se realice la misma).
- La firma de documentos suministrados al cliente está sujeta a la delegación de autoridad a los Asistentes Técnicos / inspectores / representantes de FAMEIM S.A.,

8. SEGURIDAD.

Es recomendable como mínimo para la operación poseer los siguientes E.P.P (elementos de protección personal).

Ropa de trabajo, botines, guantes para temperatura, anteojos de seguridad, casco y otros elementos determinados por seguridad de obra.

9. ANEXOS.

9.1. Elementos necesarios para la aplicación.

- Antorcha o soplón, Garrafa o tubo de gas, regulador de gas, manguera.

Características	Ønominal. del caño ≤8"	Ønominal. del caño >8"
Tipo de Gas	Propano	Propano
Cabezal	32 mm preferentemente	50 mm preferentemente
Consumo	2000 g/h	2000 a 4000 g/h
Llama	Moderada de llama azul	Moderada a Alta de llama azul

No utilizar válvula arrestallama con los soplones, solo usar válvula de corte por exceso de caudal o antiexplosiva.

- Regla o cinta métrica verificada.
- Termómetro certificado
- Trincheta y/o Cutter.
- Rodillos de uso manual
- Dinamómetro de carga o Pesas certificadas.
- Solvente no grasoso de uso permitido.
- Equipo de seguridad personal (Ropa de trabajo, botines, guantes para temperatura, anteojos de seguridad, casco, etc.).
- Cronómetros y marcadores.

10. REVISIONES.

Estado	Fecha	Autor	Modificaciones
04	24.06.19	GQ	Secciones 6
05	13.08.19	GQ	Secciones 6