

4	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
3	NUMERACIÓN INTERNA IEASA	17/03/2021	BB	JCP	AA
2	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	15/07/2018	JCP	JCP	RC
1	EMISIÓN FINAL	02/05/2012	JCP	JCP	RC
0	REVISIÓN	08/11/2010	JCP	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

ESPECIFICACIÓN

TÍTULO:

REVESTIMIENTO DE CAÑERIAS , VÁLVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS



ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO ENARSA: **GEG-AX-054**

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-L-ET-0012

Archivo: ENARSA-00-L-ET-0012_4.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°
1 de 8

REVISION

4

4

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 4	de 8

INDICE

1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE	3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
4. MATERIAL A UTILIZAR	3
5. ESPESOR DEL REVESTIMIENTO	3
6. PREPARACION DE LA SUPERFICIE.....	3
7. REQUERIMIENTOS GENERALES	4
8. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO.....	5
9. INSPECCION DEL REVESTIMEINTO	5
9.1. Inspección Visual:.....	5
9.2. Control de espesores de película seca:	6
9.3. Detección de fallas con Holiday Detector.....	6
9.4. Ensayo de curado mediante corte en cruz.....	6
10. REFUERZO MECÁNICO	7
11. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	7
12. REGISTROS	7
13. ANEXOS.....	8

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 8

1. OBJETO

Esta especificación incluye los requerimientos de material para el revestimiento de cañerías, válvulas e instalaciones metálicas enterradas.

2. ALCANCE

Todas las cañerías, válvulas e instalaciones metálicas enterradas que deban ser revestidas, instaladas o a instalar por ENARSA que por sus características no hayan sido revestidas en plantas fijas de revestimiento.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- N.A.G. 100 - Normas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y otros Gases por Cañería.
- ASME B 31.8 Chapter VI - Corrosion Control.
- GE-NI-110 - Reglamentaciones sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo para las instalaciones de revestimiento de cañería de acero.

4. MATERIAL A UTILIZAR

Epoxi líquido de dos componentes

Productos aprobados:

- RAYCHEM R 95 – Para aplicación a pincel o soplete.
- RAYCHEM R 80 – Para aplicación a pincel o soplete.
- CANUSA HBE 95 – Para aplicación a pincel o soplete.
- SPC SP 2888 - Para aplicación a pincel o soplete.
- SPC SP 3888 - Para aplicación a pincel o soplete.
- HEMPEL HEMPADUR 87540 - Para aplicación a pincel o soplete.

5. ESPESOR DEL REVESTIMIENTO

El espesor mínimo del revestimiento será de 500 micrones (película seca).

6. PREPARACION DE LA SUPERFICIE

En todos los casos, la superficie a revestir se limpiará mediante sopleteado con abrasivos hasta conseguir un grado de terminación metal casi-blanco. Por metal casi blanco se debe interpretar que todas las superficies metálicas que serán limpiadas mediante sopleteado por abrasivos hasta remover toda suciedad, escama, herrumbre, productos de corrosión, óxido, pintura y otros materiales perjudiciales. Se aceptarán sombras tenues, leves vetas o pequeñas descoloraciones; sin embargo, el 95% de la superficie deberá tener

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 4	de 8

una apariencia gris uniforme, igual al definido por los patrones visuales de Swedish Pictorial Surface Preparation Standard Sa 2 ½, o SSPC N°10.

7. REQUERIMIENTOS GENERALES

El material de revestimiento a utilizar deberá estar identificado de la siguiente manera:

- Nombre del Fabricante.
- Descripción del producto.
- Número de lote (partida).
- Fecha de vencimiento (almacenamiento).
- Temperatura de almacenamiento.

El material de revestimiento será transportado y almacenados a temperaturas entre 10° C y 38° C.

Si la temperatura de la superficie metálica es inferior a 10° C o se detectara humedad sobre el sustrato se precalentará la superficie a revestir incluyendo los bordes de polietileno del revestimiento existente.

Si el precalentado se efectúa con soplores se recomienda efectuarlo antes de proceder al arenado para no contaminar la superficie.

En general el material de revestimiento está compuesto por dos componentes (resina y endurecedor), los mismos deben mezclarse en las proporciones indicadas por el proveedor utilizando para ello recipientes descartables. Se debe tener en cuenta que la utilización de los mismos recipientes al cabo de un tiempo puede variar las proporciones de la mezcla.

Para el mezclado de los dos componentes se utilizarán elementos mecánicos adecuados.

Se preparará solo la cantidad necesaria para evitar que el material comience el proceso de curado en el recipiente de almacenamiento antes de ser aplicado sobre la superficie.

La Contratista deberá contar en obra con el instrumental necesario para el control de las condiciones climáticas, humedad y temperatura.

Si la humedad relativa ambiente supera el 80% no podrá aplicarse la pintura. Si existieran vientos que produzcan polvo en suspensión, se procederá al regado de la zona de trabajo y se utilizarán carpas o recintos portátiles, que permitan un control de las condiciones ambientales.

La pintura se sobrepondrá 50 mm como mínimo con el revestimiento de fábrica.

El personal designado para la aplicación de la pintura deberá estar calificado por el proveedor del material; a tal efecto, luego de concluido el período de entrenamiento, se labrará un acta entre la Firma Contratista y el Proveedor

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 8

indicando el nombre del personal calificado para desempeñar las tareas. Si por algún motivo debiera cambiarse el personal calificado, la Contratista deberá solicitar al proveedor la calificación del nuevo personal.

8. APLICACIÓN DEL REVESTIMIENTO

La aplicación de la pintura se podrá efectuar por sopleteado con equipos AIR LESS aprobados por el proveedor de la pintura o mediante pincel, rodillo o espátula, utilizando la versión de la pintura adecuada para el sistema de aplicación seleccionado.

Antes de proceder al forrado de la cañería, se eliminará con aire a presión seco y filtrado, todo el polvo remanente de la limpieza abrasiva. La superficie deberá estar libre de humedad, aceite y grasa así como de cualquier otro elemento contaminante nocivo.

Para la aplicación de la pintura se seguirá detalladamente el procedimiento indicado por el proveedor.

No obstante lo mencionado se deberá prestar especial atención en las siguientes operaciones:

- Control de las condiciones climáticas; temperatura, humedad, polvo en suspensión etc.
- Temperatura del sustrato $> 10^{\circ} \text{C}$.
- Control de perfil de anclaje de la superficie metálica con cinta Press O Test.
- Control de polvo en la superficie metálica.
- Durante la aplicación de la pintura se deberá chequear el espesor de la película húmeda, teniendo especial atención sobre las soldaduras.

9. INSPECCION DEL REVESTIMIENTO

9.1. Inspección Visual:

Se llevará a cabo sobre el 100% de la superficie revestida.

➤ Criterio de Aceptación:

- El revestimiento deberá cubrir toda la superficie metálica y estar libre de protuberancias y áreas de metal expuesto; los bordes con el revestimiento de fábrica embebidos en pintura y solapados 50 mm como mínimo.

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 8

9.2. Control de espesores de película seca:

Se efectuará luego que el revestimiento haya curado a un grado “seco al tacto” se deberán medir como mínimo tres espesores por metro lineal de cañería revestida, en forma aleatoria, en puntos desfasados aprox. 120°. Se utilizará un medidor magnético “Microtest”, “Elcometer” u otro similar aprobado con certificado de calibración de validez Nacional.

- Criterio de aceptación
 - Ninguna de las mediciones arrojará valores de espesor menores a 500 micrones.

Las áreas de revestimiento de menor espesor deberán ser reparadas mediante la aplicación de revestimiento adicional para cumplimentar con los requerimientos. Para este revestimiento no se requerirá arenado siempre y cuando el revestimiento inicial se encuentre seco al tacto (pegajoso); si este ya hubiera llegado a un grado de curado total, se lo deberá someter a un arenado suave o lijado con lijas de arena 60 – 80 para asegurar una buena adherencia entre las capas.

9.3. Detección de fallas con Holiday Detector

Se llevará a cabo sobre el 100% de la superficie revestida, una vez que el revestimiento haya endurecido por completo. El electrodo podrá ser de caucho conductor o metálico y abarcará toda la circunferencia de la cañería. La tensión de prueba será 1600 / 1800 Volts; la tensión de prueba será chequeada diariamente.

- Criterio de Aceptación
 - No se deberán detectar fallas. Si se detectase un defecto se lo reparará con pintura, previa preparación de la superficie (lijado o arenado suave) si la pintura está totalmente endurecida.
 - No se permitirá más de una reparación por metro lineal de cañería revestida.

9.4. Ensayo de curado mediante corte en cruz

Se llevará a cabo sobre la superficie revestida una vez que el revestimiento se encuentre curado. Se efectuará un ensayo sobre cualquier punto de la cañería revestida el día anterior antes de proceder a la tapada. Si la Inspección de ENARSA tiene dudas respecto del grado de curado alcanzado, podrá requerir un nuevo ensayo en otro punto de la cañería revestida.

Procedimiento: Con un cuchillo de punta afilada, se hacen dos cortes de aproximadamente 13 mm de longitud hasta la superficie del metal para formar una V con un ángulo de aproximadamente 30° en el punto de intersección;

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	Identificación ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 4	de 8

desde el punto de intersección, forzar el revestimiento para que despegue desde la superficie metálica usando un cuchillo de punta afilada.

➤ Criterio de Aceptación

- El revestimiento deberá resistir el despegue o se despegará con dificultad. Se aceptará un despegue máximo de 4 mm desde el punto central de intersección de los cortes.
- Si el ensayo no arroja resultados satisfactorios la Inspección podrá optar por rechazar todas las estructuras revestidas entre el último ensayo aprobado y el último ensayo rechazado. Las estructuras revestidas rechazadas deberán pelarse y el revestimiento deberá ser aplicado nuevamente.

10. REFUERZO MECÁNICO

Si sobre el tramo de cañería revestido es necesario instalar contrapesos, se colocarán a modo de refuerzo mecánico, en los puntos de instalación de los mismos, mantas POLYGUARD 1500 de 1.5 mm de espesor, en forma envolvente sostenidas mediante sunchos plásticos.

11. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- Se deberán usar guantes y anteojos de seguridad. La piel expuesta puede ser protegida mediante la aplicación de crema protectora. Cualquier contacto del revestimiento con la piel debe ser removido usando un limpiador de manos sin agua. Cualquier activador se removerá mediante el uso de agua y jabón. Se debe disponer de un amplio suministro de estos elementos al momento de la aplicación del revestimiento. No se debe permitir la presencia de cigarrillos, llamas o soldaduras en las inmediaciones durante la aplicación del revestimiento epoxy.
- Bajo ninguna circunstancia se deberá remover el revestimiento epoxy mediante el calentado por llama abierta.
- Para prevenir la contaminación del contenido, los envases del revestimiento no deben ser dejados abiertos, y solo personal autorizado podrá manipular el producto.

12. REGISTROS

Por cada tramo de cañería o accesorio revestido, se deberá completar el Formulario de registro anexo.

	REVESTIMIENTO DE CAÑERÍAS, VALVULAS E INSTALACIONES ENTERRADAS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-L-ET-0012	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 4	de 8

13. ANEXOS

- **ENARSA-R1-L-ET-0012** - CONTROL DE ESPESORES DE REVESTIMIENTO EPOXY
- **ENARSA-R2-L-ET-0012** - REGISTRO DE CONDICIONES CLIMÁTICAS
- **ENARSA-R3-L-ET-0012** - REGISTRO DE ENSAYOS