

UNIDAD INGENIERIA DE MANTENIMIENTO

SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO

ESTANDARES DE INGENIERIA REFINERIA TALARA

VOLUMEN 3

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJOS ESPECIALES

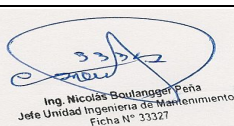
CODIGO	TITULO
SI3-22-46	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFÁTICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA

1	Abr-10	Pint. Epoxy Amina Cicloalíf. Oleod. ent. (Rev. - PDF)	8	LYE	
0	Abr-10	Pint. Epoxy Amina Cicloalifática para Oleoduct. ent.	8	E.B.D.	
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PAG.	REV.	APROB



PROPUESTO:

FECHA: Abril -10



Ing. Nicolás Boulanger Peña
Jefe Unidad Ingeniería de Mantenimiento
Ficha N° 33321

APROBADO:


FECHA: Abril -10



ALAN FLORES CISNEROS
FICHA-30632
SUPERINTENDENTE MANTENIMIENTO

PETROLEOS DEL PERU S.A.

OPERACIONES TALARA

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10 Rev. 1 L.Y.E.	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46 Pág. 2 de 8

[Índice de Estándares de Ingeniería](#) [Procedimiento de Trabajos Especiales SI3](#)

[Índice de Pinturas Industriales](#)

1.0 ALCANCE

Esta especificación cubre los requisitos mínimos para el sistema de pintura y para los métodos de aplicación y control de calidad tanto de los materiales como de los procedimientos de aplicación de recubrimiento tipo epoxy amina cicloalifática.

Igualmente cubre los requisitos mínimos del fabricante, recubrimientos y del Aplicador de los mismos, tanto en fábrica como en el sitio de la obra.

El presente estándar aplica para ductos enterrados en medios arenosos o tierra donde la granulometría del terreno no exceda la ½". No se debe usar en terrenos con presencia de roca. También aplica para inmersión en agua dulce o salada; así como en petróleo crudo y derivados, incluyendo etanol y gasohol. Se emplea conjuntamente con protección catódica al tener resistencia al desprendimiento catódico.

Resistencia a alta temperatura máxima en inmersión: 80° C.

2.0 PRE-PREPARACION DE LA SUPERFICIE

Lavado de la superficie con detergente industrial bio-degradable diluido en agua (1 de Detergente por 20 de agua) para la remoción de suciedad, grasa y sales según norma SSPC-SP1.

3.0 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE


El grado de limpieza a obtener debe ser el especificado en la norma SSPC-SP5 "Limpieza a Metal Blanco", independientemente del estado inicial de la tubería.

Para la limpieza con chorro de arena grado Metal Blanco se utilizará un compresor de 250 CFM como mínimo y arena seca que no contenga materia orgánica, ni sales solubles en forma de cloruros y sulfatos, y con clasificación 40 - 80 mesh, es decir que pasada por la malla No. 40 y retenida en la malla No. 80 y con un rate de fraccionamiento máximo del 10%, para producir un perfil de anclaje mínimo de 2 a 3 mils.

Antes del inicio del proceso de limpieza con arena, el CONTRATISTA debe realizar la caracterización físico – química de la arena.

Los máximos niveles de contaminación química permisibles sobre la superficie metálica después limpieza con abrasivo a presión e inmediatamente antes de hacer la aplicación del recubrimiento de acuerdo con los criterios establecidos en la condición tipo NV-2 de la norma NACE No. 5 /SSPC-SP12, y especificados por PETROPERU S.A. en Estándar SI3-22-41, son:

- Iones Cloruros (Cl⁻): Siete (7) microgramos/ cm² de superficie
- Iones Sulfato (SO₄⁻²): Diecisiete microgramos/ cm² de superficie
- Hierro soluble: diez (10) microgramos/ cm² de superficie

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10 Rev. 1 L.Y.E.	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46 Pág. 3 de 8

Arenado Húmedo. Puede utilizarse el arenado húmedo (“wet sand blasting”) según la especificación NACE 6 G198 SSPC-TZR 2 o equivalente con perfil de anclaje mínimo de 3 a 4 mils, pudiéndose utilizar un inhibidor de corrosión compatible con la pintura a aplicar.

4.0 APLICACIÓN PRIMERA CAPA

A las 4 horas máxima de arenada la superficie o inmediatamente después que se haya limpiado mecánicamente. Antes del pintado deberá eliminarse el polvillo utilizando aire seco, trapo o escobilla limpios.

5.0 CALIFICACIÓN DE PERSONAL PREPARADOR DE SUPERFICIE

Antes de iniciar la obra, el personal deberá sustentar su experiencia como preparador de superficie, siendo verificado y corroborado durante el proceso de homologación realizado por el proveedor de equipos y/o fabricante de recubrimientos.

6.0 CALIFICACIÓN DE PERSONAL APLICADOR

Antes de iniciar la obra, el personal será homologado por el fabricante de recubrimientos, en el sistema de pintura a usar. Deberá sustentar su experiencia en los trabajos de aplicación de recubrimientos, siendo verificado y corroborado durante el proceso de homologación y desarrollo de la obra.

7.0 PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PERIODICO DEL SISTEMA


Cuando las estructuras han estado por un tiempo prolongado expuestas al medio ambiente, se dará la acumulación de contaminantes. Para realizar un mantenimiento preventivo del sistema es necesario remover toda esta contaminación, mediante lavado con agua y ayudándose con escobillas de cerdas de nylon. En los sectores donde se observe manchas visibles de aceite y/o grasa, se removerán de acuerdo a la norma SSPC-SP1 u otro método aceptable, para ello lavar dicha superficie con agua a presión, detergente y/o un compuesto biodegradable.

En el caso que el sistema presente en un determinado tiempo corrosión puntual se procederá a realizar una limpieza por abrasivos en forma puntual según norma SSPC SP5 / SSPC SP10. Realizado esto, se procederá a remover los residuos de polvo con aire a presión y/o con un paño humedecido en thinner.

Luego de la preparación anterior, se aplicará el sistema recomendado a sus respectivos espesores.

La operación de mezclado de los componentes de las pinturas así como la dosificación de la dilución correspondiente se realizará de acuerdo a las indicaciones de la ficha técnica del producto.

Asimismo el repintado entre capas se realizará de acuerdo a lo especificado en las hojas técnicas de los productos del sistema propuesto.

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46
	Rev. 1 L.Y.E.		Pág. 4 de 8

8.0 SISTEMAS PROPUESTOS

a) SISTEMA 1 – SHERWIN WILLIAMS

Capa	Material	Espesor Seco (Mils)	Tiempo de Repintado a 25°C	Aplicación
1ra.	DURAPLATE UHS FINISH Color: Según código	8.0	Mínimo: 14 horas Máximo: 14 días	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Plural component Equipo Airless Brocha (áreas pequeñas)
1ra.	DURAPLATE UHS FINISH Color: Según código	8.0	Mínimo: 14 horas Máximo: 14 días	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Plural component Equipo Airless Brocha (áreas pequeñas)
	Total Espesor Seco	16.0		

b) SISTEMA 2 – CPPQ


Capa	Material	Espesor Seco (Mils)	Tiempo de Repintado a 21°C	Aplicación
1ra.	JET COAT EPOXY Color: Según código	8.0	Mínimo: 3 horas Máximo: 48 horas	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Airless Brocha (áreas pequeñas)
2da.	JET COAT EPOXY Color: Según código	8.0	Mínimo: 3 horas Máximo: 48 horas	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Airless Brocha (áreas pequeñas)
	Total Espesor Seco	16.0		

c) SISTEMA 3 – INTERNATIONAL

Capa	Material	Espesor Seco (Mils)	Tiempo de Repintado a 25°C ⁽¹⁾	Aplicación
1ra.	ENVIROLINE 376F-30 Color: Según código	16.0	Mínimo: 2.5 horas Máximo: 6 horas	<ul style="list-style-type: none"> Equipo Plural component. Equipo Airless Brocha (áreas pequeñas)

PETROLEOS DEL PERU S.A.

OPERACIONES TALARA

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10 Rev. 1 L.Y.E.	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46 Pág. 5 de 8

⁽¹⁾Enviroline 376F-30 está diseñado como un sistema de capa única. Solamente debe repintarse por sí mismo si se requirieran capas de refuerzo o capas de repintado.

NOTAS GENERALES:

- Los tiempos de repintado, inducción y vida útil de la mezcla, dependen en gran medida de la temperatura. A mayor temperatura menor tiempo.
- No debe efectuarse el pintado a temperaturas mayores de 40°C ni menor de 10°C.
- La temperatura de aplicación será por lo menos 3°C mayor que el punto de rocío.
- Este recubrimiento no requiere dilución de la mezcla.
- En época de verano principalmente, es necesario cuidar que no formen pinholes por evaporación violenta de los volátiles, de haberlos, será necesario efectuar consulta al fabricante de la pintura a fin de eliminar el problema. Los pinholes formados deberán eliminarse mediante lijado y relleno con la pintura que corresponda.
- Considerar todas las recomendaciones del fabricante. Para la aplicación de las pinturas deberán seguir todas las indicaciones que se muestren en las hojas técnicas de los fabricantes de pintura respectivamente.
- El fabricante de la pintura deberá suministrar apoyo técnico profesional y experimentado necesario durante la ejecución de la obra sin costo adicional.

9.0 PROCEDIMIENTO PARA REPARACIONES MENORES

Con chorro abrasivo retirar todo el óxido, pintura suelta y otros contaminantes de las áreas dañadas, limpiando hasta dejar la superficie a metal brillante.

Si el tiempo máximo de repintado ha pasado, aplicar chorro de arena suave sobre la superficie del recubrimiento, a fin de dar rugosidad a la superficie. Aplicar la pintura de altos sólidos tan pronto como sea posible sobre la superficie limpiada para prevenir contaminación de ésta.


La remoción de insectos e impurezas que se adhieran a la pintura después de aplicada debe realizarse al día siguiente de la aplicación de la primera capa de pintura, de igual manera, el día siguiente se deben aplicar las capas de pintura necesarias para llegar al espesor mínimo especificado y cinco días después de la aplicación de la pintura con los espesores mínimos especificados se debe realizar la prueba de continuidad y de inmediato se deben hacer las reparaciones a que hubiese lugar.

10.0 PROCEDIMIENTO PARA LA PINTURA DE TRASLAPES E INTERFASES

Si la tubería antigua o pre-existente presenta otro tipo de recubrimiento se debe seguir el siguiente procedimiento:

10.1 Tipos de Recubrimiento en la Tubería: Estos pueden ser muy variados pero los más comunes pueden ser:

- FBE: Recubrimiento epóxico en polvo aplicado en planta.

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10 Rev. 1 L.Y.E.	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46 Pág. 6 de 8

- Recubrimientos Epóxicos Líquidos 100%: Son de reciente utilización.
- Recubrimientos en Poliuretano 100%

10.2 Limpieza y Preparación de Superficie: Para todos los casos deben ser retirados los contaminantes como grasas, aceites, polvo, recubrimientos en mal estado, etc.

Metal Expuesto o Corroído: Efectuar limpieza Manual-Mecánica hasta alcanzar grado SSPC-SP11 cuidando de no pulimentar el acero dejando un perfil de anclaje; o si es factible de efectuar un arenado hasta un grado SSPCSP10 “Limpieza a Metal Casi Blanco” con un perfil de anclaje mínimo de 2,5 mils.

Zonas de Traslape: Lijar la zona de traslape (2 a 4 cm), usar lija 80-150 para crear perfil de anclaje; se debe hacer un corte lo más parejo posible y dejar nivelada la frontera del recubrimiento a traslapar, el que debe estar firmemente adherido, o si es factible de efectuar un arenado hasta un grado SSPC-SP7 *Limpieza por chorreado abrasivo a Ráfaga* con un perfil de anclaje mínimo de 2,5 mils.

Zonas de Transición (Tierra-Aéreo o Aéreo-Tierra): Aplica la especificación de limpieza y preparación de superficie anterior.


10.3 **Sistemas de Recubrimiento:** Aplicar el mismo recubrimiento del presente estándar en una o dos capas hasta alcanzar 16.0 a 20,0 mils secos.

10.4 **Zonas de Transición:** Aplicar un poliuretano alifático de altos sólidos (mínimo 54 % de sólidos por volumen) de 3,0 a 4,0 mils secos, teniendo en cuenta los tiempos de secado del recubrimiento sobre el que se aplicará (Si se seca mucho se debe lijar o efectuar un arenado suave), y que en la zona de interfase el poliuretano penetre en la tierra mínimo 1 metro lineal. Se pintarán los traslapes entre el recubrimiento existente y el nuevo arenado y sellando con pintura 100% sólidos, 0.5 metros a lado y lado del tramo al cual se le cambio el recubrimiento.

11.0 PRUEBAS

El CONTRATISTA debe realizar y registrar los valores de las siguientes pruebas con sus propios equipos e instrumentos:

Humedad relativa, temperatura ambiente, punto de rocío, temperatura de chapa, consumo de materia prima, película húmeda, tiempo entre capas.

 Unidad Ing. de Mantenimiento	ESTANDAR DE INGENIERIA		
	Abril – 10 Rev. 1 L.Y.E.	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	SI3-22-46 Pág. 7 de 8

- a. **Rugosidad.** Seis (6) lecturas por área preparada diariamente, las cuales deben ser medidas por el método de cinta de réplica.

- b. **Adherencia.** El Contratista verificará y permitirá confirmar por parte de la Inspección, la calidad de la adherencia de las pinturas y de los revestimientos, de acuerdo con los siguientes requisitos generales:
 La adherencia de la primera capa a la superficie metálica, así como entre las diferentes capas de pintura, entre estos y el imprimante, después de 120 horas de aplicada la pintura, serán verificados en el taller de prefabricaciones o en el sitio de la obra, según la conveniencia. La forma como se realizará la prueba de adherencia, será de acuerdo con lo estipulado en la norma ASTM D-4541.
 El valor mínimo de adherencia al metal base, para aceptar los trabajos, es de 2 000 psi, los cuales se medirán y verificarán según la norma ASTM D-4541, referencia 10 del numeral 2.
 Se debe medir la adherencia de la película seca de la pintura en las posiciones horarias de las 12 y 3 de la tubería, cada 50 metros, según Norma ASTM 4541 *Standard Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers*, Ultima Versión:, Tipo Mecánico, No se acepta medidor de adherencia Tipo Hidráulico.

- c. **Dureza.** Después de 120 horas de aplicada la pintura, se debe medir la dureza Shore D 24, horas después de aplicada la pintura, debe estar entre 60 y 70 Shore D.

- d.

- e. **Medición de espesor.** El Contratista verificará y permitirá confirmar por parte de la Inspección, los espesores de los revestimientos, de acuerdo con los siguientes requisitos generales: El espesor se verificará de acuerdo con lo estipulado en la norma SSPC-PA-2 y según lo indicado en las presentes especificaciones.

- f.
 Después de 120 horas de aplicada la pintura, se debe medir el espesor de la película seca, deberá medirse en los extremos del tubo y a la mitad de la longitud del mismo, cada tubo en los cuatro cuadrantes. Esto es, mediciones sobre cuatro generatrices longitudinales situadas cada una a 90 grados, equivalentes a las posiciones horarias 3, 6, 9 y 12, partiendo de la soldadura longitudinal de la tubería; las mediciones deberán registrarse.
 El equipo de medición de la película seca, magnético o electromagnético, aprobado por PETROPERU S.A., deberá calibrarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, al comienzo y cada hora del turno de trabajo. Su exactitud deberá ser de $\pm 5\%$. Los tramos con bajos espesores deben reforzarse hasta obtener el espesor especificado.

PETROPERU	ESTANDAR DE INGENIERIA		
Unidad Ing. de Mantenimiento	Abril – 10	SISTEMA DE PINTURA EPOXY AMINA	SI3-22-46
	Rev. 1 L.Y.E.	CICLOALIFATICA PARA OLEODUCTOS ENTERRADOS – OPERACIONES TALARA	Pág. 8 de 8

- g. **Inspección de continuidad.** Después de 120 horas de aplicada la pintura, el 100% de la superficie revestida de cada tubo deberá inspeccionarse con el detector de continuidad eléctrica denominado “Holiday Detector” previamente aprobado por PETROPERU S.A. El detector debe permitir regulación continua del voltaje de DC y deberá operar a 125 Voltios de DC/milésima de pulgada de espesor nominal del revestimiento y deberá ser calibrado al menos cada cuatro horas del turno de trabajo. Se deben llevar los registros correspondientes.
- Los Defectos encontrados deberán ser reparados, a cargo del CONTRATISTA, no se permitirá espesores por encima de lo especificado (overcoating). Es indispensable reparar el recubrimiento en cada lugar donde el detector de continuidad eléctrica revele fallas de continuidad. Se debe observar el tamaño del daño; cuando se trate de daños de menos de 10 cm² basta aplicar el procedimiento del ítem anterior. Cuando se trata de daños más grandes es necesario remover el material desprendido, si lo hay, limpiar y puede ser necesario aplicar nuevamente todo el procedimiento.
- Después de efectuadas las reparaciones, se realiza la prueba de discontinuidad eléctrica del recubrimiento con el detector de fallas. El procedimiento de prueba y reparación debe repetirse cuantas veces sea necesario hasta que la prueba con el detector no muestre falla alguna.