

EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO EN LOS CILINDROS DE ACERO CON
COSTURA PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP) DE USO
DOMICILIARIO, PARA UTILIZAR EN LAS ZONAS COSTERAS

JAIME PINZÓN BARRETO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICOQUÍMICAS
POSGRADO INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA

2006

EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO EN LOS CILINDROS DE ACERO CON
COSTURA PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP) DE USO
DOMICILIARIO, PARA UTILIZAR EN LAS ZONAS COSTERAS

JAIME PINZÓN BARRETO

Monografía presentada como requisito para optar el título de
Especialista en Ingeniería de Gas

Director:
ALVARO RUIZ RODRIGUEZ
Ingeniero Mecánico
Master en Administración de empresas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOQUÍMICAS
POSGRADO INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA

2006

AGRADECIMIENTOS

A mi familia como mi señora e hijo que me permitieron quitarle un poco de tiempo dedicación para ellos y a los compañeros de trabajo de la empresa CINSA por su colaboración y participación en la información para elaborar este monografía. Gracias a Pedro Pablo Anteliz.

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, a mi esposa y a mi hijo, quienes son el aliento de cada día para ser mejor, esforzarme y perseguir mis sueños que son, sus sueños.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. GENERALIDADES	19
1.1 TÍTULO	19
1.2 OBJETIVOS	19
1.2.1 Generales	19
1.2.2 Específicos	19
1.3 ALCANCE	20
1.4 JUSTIFICACIÓN	20
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
3. NORMAS REGULATORIAS DE ALGUNOS PAISES AMERICANOS SOBRE MANEJO DE CILINDROS GLP DE USO DOMICILIARIO. SOLO SE CONTEMPLARA EL TEMA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS CILINDROS.	22
3.1 NORMA BOLIVIANA	22
3.2 NORMA VENEZOLANA	22
3.2.1 Limpieza.	22
3.2.2 Protección	22
3.3 REGLAMENTO TÉCNICO CENTRO AMERICANO	23
3.4 NORMAS OFICIAL MEXICANA.	23

3.5 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA	24
3.6 RESOLUCIÓN DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA 180196 DE 2006 COLOMBIA	24
4. CONTEXTO TEÓRICO	33
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	33
4.1.1 Almacenamiento de materia prima	33
4.1.2 Corte	33
4.1.3 Troquelado	34
4.1.4 Embutido	35
4.1.5 Estampado	36
4.1.6 Rebordeo	36
4.1.7 Rolado	36
4.1.8 Ensamble	36
4.1.9 Soldadura	37
4.1.10 Normalizado	38
4.1.11 Prueba Hidrostática	38
4.1.12 Tarado	39
4.1.13 Pintura	39
4.1.14 Válvula do	39
4.1.15 Reparación (parcheo)	39

4.2 PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y NO DESTRUCTIVAS REALIZADAS A LOS CILINDROS	40
4.2.1 Pruebas destructivas	40
4.2.2 Pruebas no destructivas	43
4.3 MATERIAL BASE DE LOS CILINDROS	44
5. RECUBRIMIENTOS EN PINTURAS	45
5.1 TIPOS DE RECUBRIMIENTOS MÁS COMÚNMENTE UTILIZADOS	45
5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	46
5.2.1 Clasificación de Preparación de Superficies Metálicas	47
5.3 MÉTODOS DE APLICACIÓN	50
5.3.1 Métodos de aplicación.	52
5.2.5 Brocha	52
5.3.1.2. Rodillo	52
5.3.1.3. Aspersión con aire	53
5.4 PRUEBAS	54
5.4.1 Pruebas del entorno y el ambiente de aplicación, tenemos:	54
5.4.2 Pruebas a la preparación de la superficie, tenemos	54
5.4.3 Pruebas al recubrimiento, tenemos:	54
6. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICO	56
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	61

BIBLIOGRAFÍA

63

ANEXOS

64

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Esquema para el seguimiento de los cilindros en mal estado	57

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proceso de fabricación de cilindro para gas GLP	41

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Pruebas de expansión volumétrica	40
Foto 2. Ensayo de rotura de cilindros	42
Foto 3. Ensayo de tracción para la lámina	42
Foto 4. Ensayo de doblado	43
Foto 5. Prueba hidrostática	43
Foto 6. Identificación del cilindro	56
Foto 7. Cilindros para destrucción	57

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. EVALUACION DE LOS DIFERENTE TIPOS DE RECUBRIMIENTOS	63
ANEXO 2. FICHAS TÉCNICAS	66
ANEXO 3. FORMATOS PARA RECIBOS DE CILINDROS	97

GLOSARIO

ARO BASE: Elemento metálico de forma circular, soldado al fondo del cilindro con el objeto de mantenerlo en posición vertical y protegerlo del contacto con el piso.

BRIDA: Pieza metálica anular con un orificio concéntrico con rosca cónica, que va soldado en el centro de la tapa superior del envase cilíndrico y que permite la instalación de la válvula.

TAPA O FONDOS SUPERIOR E INFERIOR: Parte metálica del recipiente, de forma semiesférica o semielíptica.

CUELLO PROTECTOR: Elemento metálico soldado a la parte superior del cuerpo del cilindro que para la protección de la válvula y manipulación del cilindro.

CUERPO DEL CILINDRO: Es la parte del cilindro que contiene el producto y que está formando por: tapa superior e inferior y sección cilíndrica.

CILINDRO TERMINADO: Recipiente diseñado para almacenar, transportar y distribuir GLP, debidamente protegido contra la corrosión y con todas sus partes constitutivas y accesorios necesarios para su uso.

EMBUTIDO: Proceso metalmecánico utilizado para darle a una lámina la forma apropiada aplicándole una fuerza que obligue al metal a estirarse a través del molde eliminando los impactos y golpes.

GAS LICUADO DEL PETRÓLEO (GLP): Mezcla de propano y butanos para uso doméstico.

TARA DEL CILINDRO: masa del cilindro terminado, vacío, incluida la válvula, expresada en Kg.

TRATAMIENTO TÉRMICO PARA ALIVIO DE TENSIONES: Tiene como propósito aliviar las tensiones residuales; consiste en calentar uniformemente el cilindro hasta una temperatura no superior al punto crítico del acero empleado, seguido de un enfriamiento lento.

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO EN LOS CILINDROS DE ACERO CON COSTURA PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP) DE USO DOMICILIARIO, PARA UTILIZAR EN LAS ZONAS COSTERAS.

AUTOR: JAIME PINZON BARRETO**

PALABRAS CLAVES:

Gas Propano
Evaluación Recubrimiento
Pinturas
Cilindros para gas

DESCRIPCIÓN

Este trabajo contiene una evaluación del recubrimiento en los cilindros de acero con costura para gases licuado de petróleo (GLP) de uso domiciliario.

Analizando los siguientes aspectos: Normas que rigen en la fabricación de cilindros metálicos de acero con costura para gases licuados de petróleo (GLP), con respecto a algunas normas Americanas. Diferentes recubrimientos en pinturas para estos cilindros que se pueden utilizar sobre todo en las zonas costeras. Identificación de las diferentes preparaciones de la superficie para la aplicación del recubrimiento. Determinación del mejor método de aplicación del recubrimiento en pintura para los cilindros y las diferentes pruebas que se pueden hacer al recubrimiento, a la aplicación y al medio donde se esté realizando. Descripción del proceso de fabricación de los cilindros en acero para almacenamiento de gas propano, teniendo en cuenta cada una de las etapas desde el recibo de la lamina de Acero hasta la terminación del cilindro, con todas las pruebas realizadas en el laboratorio y en el proceso de fabricación del cilindro.

Recomendaciones con respecto al tipo de recubrimiento, preparación de la superficie a pintar, pruebas que se deben realizar a la pintura después de aplicarla, Pruebas antes de la aplicación de la pintura y método de aplicación de la pintura a utilizar en zonas costeras.

* Monografía.

** Facultad de ciencias Físicoquímicas. Especialización en Ingeniería de Gas Natural. Asesor: Álvaro Ruiz Rodríguez.

SUMMARY

TITLE: COVERING EVALUATION TO THE STEEL CYLINDERS WITH SEAM TO CONTAIN LIQUEFIED PETROLEUM GAS (LPG) FOR DOMICILIARY USE, TO USE IN COASTAL ZONES*.

AUTHOR: JAIME PINZON BARRETO**

KEY WORDS:

Gas propane

Covering evaluation

Paintings

Gas cylinders

1. DESCRIPTION

With this work we present the results from an evaluation of the covering protection in a straight-seam welded steel cylinder for containing liquefied petroleum gas (LPG) we have made the research in regard to the following issues: the standards for manufacturing steel shell cylinders using straight-seam welding for LPG, paint covers used specially in the chore areas, the shell surface preparation in order to use paint covers, identification of the best technique related to covering paint, doing different probes applied to test the shell surface structure, the environment and the paint applying method to the shell, Description of the cylinders fabrication process from the receiving of the steel sheet until the end of the process, regarding the vessel and all the laboratory and field probes developed.

As a conclusion we have developed a criteria to determine the best paint for the studied variables.

* Monografía.

** Facultad de ciencias Físicoquímicas. Especialización en Ingeniería de Gas Natural. Asesor: Álvaro Ruiz Rodríguez.

INTRODUCCIÓN

El presente documento EVALUACIÓN DEL RECUBRIMIENTO EN LOS CILINDROS DE ACERO CON COSTURA PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP) DE USO DOMICILIARIO, PARA UTILIZAR EN LAS ZONAS COSTERAS, se origino del estado en que llegan los cilindros al proceso de destrucción dentro del desarrollo del programa de Reposición y Mantenimiento de Cilindros y tanque para el servicio domiciliario de GLP. Establecido por el Ministerio de Minas y Energía y desarrollado con apoyo de la CREG (COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS).

Realizando una comparación de las diferentes normas que rigen en otros países Americanos con respecto a la normalización de Colombia, en la parte referente a los recubrimientos utilizados para estos cilindros en especial para las Zonas costeras.

1. GENERALIDADES

1.1 TÍTULO

Evaluación del recubrimiento en los cilindros de acero con costura para gases licuados de petróleo (GLP) de uso domiciliario, para utilizar en las zonas costeras.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Generales

- El objetivo primordial es hacer que los diferentes entes que interviene en la regulación y normalización para el control del revestimiento de estos cilindros tengan en cuenta estos aspectos.
- Analizar los diferentes tipos de recubrimientos, para la aplicación en los cilindros.
- Plantear una metodología para análisis estadístico de daños en recubrimientos y desgaste del material de los cilindros

1.2.2 Específicos

- Recopilar la información de datos estadísticos de los cilindros dados para destruir.
- Plantear alternativas para dar mayor durabilidad y seguridad a los cilindros de esta zona.

1.3 ALCANCE

Comparación de los diferentes recubrimientos exteriores para el uso de estos cilindros en las zonas costeras.

1.4 JUSTIFICACIÓN

- Ampliar la vida útil de los cilindros en estas zonas costeras para los cuales fueron diseñados.
- Evitar explosiones que pueden generarse por los escapes originados en fugas causadas por corrosión.
- Determinar la mejor alternativa técnica-económica del revestimiento.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Se presenta desgaste acelerado de los cilindros de servicios domiciliario por el ambiente corrosivo de estas zonas costeras de COLOMBIA. Generando riesgos de escapes y explosiones.
- El alto grado de corrosión de estas zonas hace en algunos cilindros se pierda la forma de identificarlos.
- La carencia de un seguimiento a estos cilindros a nivel de los distribuidores por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos.

3. NORMAS REGULATORIAS DE ALGUNOS PAISES AMERICANOS SOBRE MANEJO DE CILINDROS GLP DE USO DOMICILIARIO. SOLO SE CONTEMPLARA EL TEMA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS CILINDROS.

3.1 NORMA BOLIVIANA

Instituto Boliviano de normalización y calidad NB 439 Cilindros de acero para gases licuados de petróleo (garrafa de 5 Kg – 45 Kg de propano butano). En el ítem 5.10 de pintura dice que la protección del cilindro, este debe llevar una capa externa de pintura de color claro y reflectivo, con propiedades anticorrosivas y de procesos horneables, Antes de aplicar la pintura, se deberá limpiar perfectamente las superficies, mediante procesos mecánicos, pudiendo ser éstos: granallado o arenado.

3.2 NORMA VENEZOLANA

Comisión Venezolana de Normas industriales CONVENIN 649 Cilindros para gases licuados de petróleo (GLP).

3.2.1 Limpieza. En el ítem 6.11 Sobre limpieza: Todos los cilindros se deben limpiar uniformemente utilizando algún método mecánico o químico apropiado, de modo que estos queden totalmente libre de grasa, restos de oxido otras partículas.

3.2.2 Protección. En el ítem 6.13 Sobre Protección: Una vez limpia la superficie de los cilindros ésta se debe cubrir con una capa de fondo antióxido. El espesor mínimo de película seca debe ser de 1,5. mils.

3.3 REGLAMENTO TÉCNICO CENTRO AMERICANO

Acabado del cilindro Recipientes a presión. Cilindros portátiles para contener GLP. Especificaciones de fabricación.

La superficie exterior de los cilindros de acero debe estar protegida con una película de pintura anticorrosiva cuyo espesor mínimo sea de 76 micrones (3 milésimas de pulgada) de espesor o en su defecto con un tratamiento químico completo que produzca una película anticorrosiva en todo el cuerpo. Sobre la pintura anticorrosiva o el tratamiento químico debe colocarse una película de pintura adecuada para metales.

3.4 NORMA OFICIAL MEXICANA.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-SEDG-1999, Recipientes portátiles para contener Gas L.P. no expuestos a calentamiento por medios artificiales. Fabricación. La siguiente nomenclatura corresponde a esta norma. En el ítem **5.7 Acabado**. **5.7.1 Superficie**. Los recipientes portátiles deben presentar una superficie lisa, uniforme y exente de abolladuras, pliegues, grietas, aristas o rebabas, así como de chisporroteo de soldadura o exceso de sellador. **5.7.1.1 Preparación de superficie**. La superficie de los recipientes portátiles sujetos a esta Norma debe someterse a un proceso de limpieza con granalla o fosfatizado. **5.7.1.2 Recubrimiento**. Los recipientes portátiles deben recubrirse en su totalidad con una capa de pintura en polvo horneable, tipo poliéster, aplicada electrostáticamente, con espesores de 50 a 125 micrómetros, y para los interiores del cuello protector y de la base de sustentación de 50 a 175 micrómetros, dando una resistencia mínima al intemperismo de 350 horas a la luz ultravioleta y de 350 horas a la corrosión en niebla salina.

3.5 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

ICONTEC NTC 522-1. Cilindros de acero con costura para gases licuados de petróleo (glp) con capacidad desde 5 kg incluido, hasta 46"kg.

En el ítem 4.3 Protección del cilindro: Se debe aplicar un recubrimiento de protección atmosférica (recubrimiento anticorrosivo). Para este efecto debe prepararse la superficie del cilindro atendiendo las características particulares del recubrimiento que se aplique.

En el ítem 5.10 Protección del cilindro: El recubrimiento de protección contra la corrosión atmosférica (recubrimiento anticorrosivo) debe someterse a la prueba de adherencia, según la especificación en la NTC 811 (Método B ensayo de cinta adhesiva en cuadrícula), y su adherencia debe corresponder como mínimo a la clasificación 3b de esta misma norma.

3.6 RESOLUCIÓN DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA 180196 DE 2006 COLOMBIA

A continuación se despliega la nomenclatura correspondiente a esta resolución:

4. REQUISITOS TECNICOS PARA CILINDROS Y TANQUES UTILIZADOS EN LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO DE GAS LICUADO DEL PETRÓLEO, GLP, Y SUS PROCESOS DE MANTENIMIENTO

4.1 REQUISITOS PARA LOS FABRICANTES Y/O EMPRESAS DE MANTENIMIENTO DE CILINDROS Y/O TANQUES:

La actividad de fabricación de cilindros y tanques destinados a la prestación del servicio público domiciliario de GLP deberá ser realizada por Fabricantes que

cuenten con Certificado de Conformidad de estos productos bajo una de las modalidades establecidas en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, expedido por un organismo acreditado o reconocido a través de acuerdos de reconocimiento mutuo por la Superintendencia de Industria y Comercio.

La actividad de Mantenimiento de cilindros y tanques destinados a la prestación del servicio público domiciliario de GLP deberá ser realizada por Empresas de Mantenimiento que cuenten con un Certificado de Gestión de la Calidad expedido por un organismo acreditado o reconocido a través de acuerdos de reconocimiento mutuo por la Superintendencia de Industria y Comercio, cuyo alcance sea la realización de dicha actividad de acuerdo con el presente Reglamento Técnico.

4.2 REQUISITOS PARA LOS CILINDROS UTILIZADOS EN LA PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DOMICILIARIO DE GAS LICUADO DEL PETROLEO, GLP:

Todo Cilindro utilizado para la prestación del servicio público domiciliario de Gas Licuado del Petróleo, GLP, debe cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos técnicos:

4.2.1 La Presión Máxima de Servicio debe ser de 1.654 kPa (240 psig) +/- 34,47 kPa (5 psig).

4.2.2 La capacidad del Cilindro debe estar de acuerdo con una Relación de Llenado de 42%, como máximo.

4.2.3 El Cilindro debe ser apto para ser manipulado manualmente.

4.2.4 El material de fabricación debe ser resistente a las condiciones ambientales.

4.2.5 Los cilindros metálicos deben contar con un recubrimiento de protección contra la corrosión atmosférica (recubrimiento anticorrosivo).

4.2.6 El Cilindro debe contar con un mecanismo de conexión o unión de la Válvula al cuerpo del Cilindro.

4.2.7 La Válvula del Cilindro debe contar con Certificado de Conformidad.

4.2.8 Las soldaduras de los cilindros metálicos deben ser realizadas por personal calificado de acuerdo con la normatividad técnica vigente.

4.2.9 El Cilindro debe contar, en forma permanente, con la marcación única del recipiente establecida en el numeral 4.7 del presente Reglamento Técnico.

4.2.10 Cuando se trate de cilindros metálicos, estos deberán cumplir, adicionalmente, los siguientes requisitos:

Requisito	numeral de la NTC 522-1 Quinta Actualización
1. Clasificación Tipo I o Tipo II	3
2. Accesorios-Cuello Protector	4.2.1
3. Accesorios - Aro base	4.2.2
4. Protección del Cilindro	4.3
5. Composición química	5.1
6. Espesor de pared	5.3

4.2.11 Cuando se trate de cilindros de Construcción Compuesta, debe certificarse el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cualquiera de las siguientes normas:

- Norma Internacional ISO 11119-3:2003: Gas cylinders of composite construction – Specification and test methods – Part 3: Fully wrapped fibre reinforced composite gas cylinders with non-load-sharing metallic or non metallic liners.
- Norma Europea EN 12245: Transportable gas cylinders – Fully wrapped composite cilindres.

El Fabricante, Importador, Proveedor o cualquier agente que comercialice cilindros para la prestación del servicio público domiciliario de GLP deberá contar con el respectivo Certificado de Conformidad de dichos productos, de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento Técnico. No se podrán comercializar cilindros para la prestación del servicio público domiciliario sin el respectivo Certificado de Conformidad.

4.3 REQUISITOS PARA EL MANTENIMIENTO DE CILINDROS METALICOS:

Antes de cada llenado, quien envasa debe someter a revisión los cilindros para determinar el cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad exigidas en este Reglamento Técnico. Esta actividad debe ser realizada por personal calificado de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento Técnico y avalado por una entidad acreditada para certificación de competencias laborales. En caso de que no existan entidades acreditadas, quien envase deberá contar con un procedimiento interno para calificar a este personal de acuerdo con lo que se indica en el presente Reglamento Técnico.

Durante el proceso de revisión se debe verificar:

- a) La condición de todas las soldaduras;
- b) El estado actual de la brida y su rosca;
- c) Daño por exposición al fuego;

- d) Deformación general en la Tapa, Fondo o cuerpo, Abombamiento, Abolladura y Corrosión aislada, en línea, focalizada o generalizada;
- e) Defectos en el Aro Base y Cuello Protector de la Válvula;
- f) Fecha de fabricación;
- g) Evidencia de operaciones de destrucción previas.

Los criterios de rechazo que permiten determinar si el Cilindro se destruye son los establecidos en el numeral 6 de la Norma Técnica Colombiana NTC 522-2 Primera Actualización. En caso de que se evidencien operaciones de destrucción previa el Cilindro será destruido.

Cuando el Cilindro presente defectos que no se consideren suficientes para su rechazo conforme a los criterios establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 522-2 Primera Actualización, deberán ser objeto de Mantenimiento.

El Distribuidor debe involucrar en sus procesos de envasado un proceso de detección de fugas.

4.3.1 Tipos de Mantenimiento de Cilindros Metálicos:

TIPO A: Deberán ser objeto de este tipo de Mantenimiento los cilindros que presenten defectos que, conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 522-2 Primera Actualización, no se consideren suficientes para su rechazo en relación con Daños por Exposición a Fuego, Abolladuras y Corrosión.

Con carácter preventivo, transcurrido un (1) año desde su último Mantenimiento, el Cilindro será sometido a Mantenimiento Tipo A, el cual comprende el siguiente procedimiento:

- a) Limpieza Interna y Externa del Cilindro;
- b) Prueba hidrostática;

- c) Pintura del Cilindro;
- d) Cambio de la Válvula (opcional).

Cualquier indicio de deterioro o mal funcionamiento en la válvula obliga a su reemplazo por una nueva. Se prohíbe la reparación de válvulas.

TIPO B: Deberán ser objeto de este tipo de Mantenimiento los cilindros que presenten defectos que, conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 522-2 Primera Actualización, no se consideren suficientes para su rechazo en relación con daños del Aro Base y/o el Cuello Protector. Este procedimiento incluye el Mantenimiento Tipo A posteriormente a cualquiera de las siguientes reparaciones:

- a) B1: cambio del Aro Base;
- b) B2: cambio del Cuello Protector;
- c) B3: cambio del Aro Base y del Cuello Protector.

Los accesorios incorporados durante el Mantenimiento de cilindros, a saber: Aro Base, Cuello Protector y Válvula, así como los procedimientos de soldadura, deben cumplir con los requisitos especificados para los cilindros nuevos, según corresponda.

La prueba hidrostática que se realiza a los cilindros en sus procesos de Mantenimiento debe ser efectuada conforme a lo establecido en el numeral 7.2 de la Norma Técnica Colombiana NTC 522-2 Primera Actualización.

4.3.2 Identificación del Mantenimiento de Cilindros Metálicos:

Cada vez que se realice Mantenimiento a un Cilindro se debe:

- a) Colocar la placa de marcación única del recipiente especificada en el numeral 4.7, en caso de que no la tenga. Este procedimiento siempre debe desarrollarse previamente a la realización del Mantenimiento Tipo A;
- b) Borrar la Tara antigua del Cilindro mediante esmerilado;
- c) Además de la información establecida en el numeral 4.7 de este Reglamento Técnico, en el Cuello Protector se debe grabar la siguiente información:

En caracteres de mínimo 20 mm:

- La nueva Tara del Cilindro.

En caracteres de mínimo 12 mm:

- Los caracteres que identifican el tipo de Mantenimiento efectuado, de acuerdo con el numeral 4.3.1.
- La fecha de Mantenimiento, año y mes (AA - MM).
- El nombre o Código de Identificación de la Empresa de Mantenimiento.

Los caracteres mencionados deben ser completamente legibles después de pintado el Cilindro.

4.7 MARCACIÓN ÚNICA DE CILINDROS:

Los cilindros nuevos, así como aquellos sometidos a Mantenimiento, deberán llevar una placa de identificación con las siguientes características:

4.7.1 Cuando se trate de recipientes metálicos, la placa debe ser de un material soldable y compatible con el de la Tapa del Cilindro. Para los de Construcción Compuesta, la placa será del mismo material de la cubierta protectora externa del Cilindro.

4.7.2 Las dimensiones mínimas de la placa serán 60 mm de largo por 30 mm de ancho por 2.0 mm de espesor.

4.7.3 La placa llevará dos renglones con números estampados a lo largo de la misma con la siguiente disposición: En el renglón superior, dos caracteres que indicarán el año de fabricación y dos caracteres que representan el Código de Identificación del Fabricante del Cilindro. En el renglón inferior, seis caracteres que conforman el consecutivo anual de fabricación.

4.7.4 Los caracteres serán estampados con numerador adecuado y tendrán como mínimo 6 mm de altura y una profundidad tal que, una vez pintado el Cilindro, sea posible la lectura de estos números.

4.7.5 La placa se fijará por la totalidad del perímetro de la misma y se ubicará centrada al frente de la abertura que tiene el cuello, de tal forma que no interfiera con la instalación del mismo. En los cilindros metálicos la placa se fijará mediante soldadura.

4.7.6 Dado que esta placa contiene la identificación del Cilindro, no deberá ser removida ni cambiada por ningún motivo.

4.7.7 Adicionalmente a la placa de identificación, durante el proceso de fabricación, en la Tapa para los cilindros metálicos y en la cubierta protectora externa para los de Construcción Compuesta, se debe repujar en alto relieve la identificación del Fabricante y los dos últimos dígitos del año de fabricación del Cilindro. Esta información debe ser legible una vez terminado y pintado el Cilindro.

4.7.8 El Código de Identificación del Fabricante de cilindros, el cual será de cuatro caracteres y que corresponde al asignado por la Superintendencia de Industria y Comercio.

4.7.9 En el Cuello Protector de los cilindros metálicos, se debe colocar mínimo la siguiente información:

- a) Marca registrada o razón social del Fabricante;
- b) Capacidad de GLP (capacidad en kilogramos (kg) de propano, butano o sus mezclas);
- c) Capacidad en litros de agua de diseño;
- d) Masa del Cilindro en kilogramos (kg). Para la indicación de la masa de los cilindros, se marcarán los valores resultantes con una aproximación de una cifra decimal, con una tolerancia de ± 100 g;
- e) Presión Máxima de Servicio en kPa, la cual corresponde a 1654 kPa;
- f) País de Fabricación.

Para los cilindros de Construcción Compuesta debe garantizarse la presencia de esta información mediante algún método visible de marcación permanente.

5.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS CILINDROS:

Para evaluar la conformidad de los cilindros deben ser utilizados los siguientes métodos:

5.1.1 Cilindros Metálicos. La toma de muestras de los lotes de fabricación para los ensayos previstos en el numeral 5.1.1, se hará teniendo en cuenta lo dispuesto en el Capítulo 6 de la NTC 522-1 5ª Actualización.

5.2 Métodos de evaluación del Mantenimiento de cilindros: La Evaluación de la conformidad de las empresas que prestan el servicio de Mantenimiento de cilindros debe realizarse mediante la certificación de sus procesos.

4. CONTEXTO TEÓRICO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

4.1.1 Almacenamiento de materia prima. Cuando ingresa al almacén materia prima (lámina), debe ser ubicada de acuerdo a los letreros de señalización que indican: el proceso de producción en el cual se emplea, la capacidad en Kg. de G.L.P del cilindro para el cual se destinan las partes cortadas, las dimensiones de la lámina almacenada, las especificaciones de la lámina (tipo y grado).

La altura máxima permisible de almacenamiento es la ocupada por 14 paquetes superpuestos verticalmente. Los paquetes de lámina deben ser instalados correctamente uno sobre otro, siempre sobre los bancos de madera que traen atados a su empaque ubicándolos en posición ordenada y estable.

4.1.2 Corte. El corte de la lámina para cilindros inicialmente se efectúa en cizallas de tipo horizontal, subdividiendo la lámina en cuadros o rectángulos dependiendo de la parte del cilindro que vaya a conformar dicha lámina.

Las medidas de los cuadros que conforman tanto los cuerpos como las bases son obtenidos directamente al ser cortados por las cizallas, mientras que el corte de los discos que posteriormente serán embutidos, para conformar ya sea tapas o fondos, se pueden efectuar por troquelado o corte con buril.

El primero se realiza por medio de la acción vertical de una prensa sobre el troquel que corta la lámina con las medidas del disco requerido; mientras que en el segundo el elemento de corte es un buril que está continuamente en movimiento vertical alternativo a alta velocidad, el efectúa la acción de cortar al tiempo que el

operario le da movimiento rotativo a la lámina, obteniendo el disco con las dimensiones deseadas.

El corte de las manijas, tanto de los cilindros de 30 y 80 lbs, se realiza por medio de troqueles usando la acción ejercida por hidráulica (manija cilindro de 30 y 80 lbs).

Las tiras de lámina que conforman las bases deben ser perforadas por medio de troqueles, ya que por norma las bases deben tener agujeros de ventilación y desagüe.

4.1.3 Troquelado

- **Troquelado de bases.** Este proceso se inicia introduciendo una base cortada por vez, dentro del área de corte del troquel, la base se empuja contra el tope ubicado al extremo del troquel, recostándola igualmente hacia el costado derecho, una vez cuadrada la base dentro del troquel se acciona la máquina. Seguidamente se retira la base troquelada y se ubica al lado izquierdo sobre la bancada de la máquina.

El operario de troquelado debe inspeccionar constantemente las bases troqueladas, las cuales deben quedar libres de defectos como: rebaba en las ventilaciones, ventilaciones desalineadas, troquelado incompleto, doblamiento de los bordes, repujado en los agujeros, desgarres, o cualquier defecto mecánico ocasionado por el proceso.

- **Troquelado de protectores.** Esta operación se inicia introduciendo un protector cortado por vez, dentro del área de corte del troquel, a la vez que el operario cuadra el protector utilizando una espátula metálica disponible para este

fin. Seguidamente se acciona la máquina para que la manija sea troquelada, se retira el protector troquelado con la espátula metálica.

Las manijas troqueladas deben quedar libres de defectos como: rebaba en los bordes, cortes desalineados, cortes incompletos, doblamiento de los bordes, desgarres, o cualquier defecto mecánico ocasionado durante el proceso.

▪ **Troquelado de discos.** El troquelado de discos se inicia introduciendo un extremo del rectángulo dentro del troquel de corte, una vez cuadrada la mitad del rectángulo dentro del troquel, se acciona la máquina. El disco cortado debe caer sobre la guía cilíndrica de recolección, seguidamente retira el rectángulo troquelado e introduce el lado opuesto del mismo dentro del troquel, repitiendo la operación anterior.

Instalar los rectángulos troquelados o las puntas de retal, sobre dos bancos de madera al costado izquierdo de la máquina, juntando durante el proceso, dos arrumes de material troquelado.

4.1.4 Embutido. Los procesos de embutido tiene como fin darle a una pieza una forma determinada por medio de una alta presión ejercida sobre ella gracias a la acción de una prensa, la cual tiene adaptado a sus cilindros cada parte del troquel que es el que finalmente moldeará la pieza, obteniendo así la forma requerida.

Este procedimiento se lleva a cabo en varias operaciones del proceso de producción, como:

- Embutido de el protector
- Embutido de tapas y fondos
- Embutido de bases

4.1.5 Estampado. Es un procedimiento similar al anterior, pero en este caso el troquel que ejerce la presión tiene adaptadas matrices o tipos, que grabarán los números de serie, así como las características técnicas y comerciales del cilindro en la manija, según lo establecido en las normas de fabricación NTC 522-1, cuarta revisión.

También este proceso de numerado o estampado se le hace a la placa NIF, donde el troquel lleva una matriz que grabará el código que identifica la empresa, el mes y el año en que se fabricó y el número del serial del mismo, donde mas adelante esta placa será soldada en la tapa del cilindro para su respectiva distinción de característica de los demás.

4.1.6 Rebordeo. Procedimiento que se realiza en una maquina exclusiva para tal efecto y tiene como fin producir uniformidad en los bordes, de las tapas y fondos las cuales encajarán posteriormente con el cuerpo del cilindro, cortando la posible rebaba y dándole al borde la forma requerida para un ajuste perfecto e idóneo entre las partes en el proceso de ensamble del cilindro.

4.1.7 Rolado. Procedimiento que tiene como objeto enrollar la lámina para darle una forma cilíndrica. Se efectúan tres operaciones de este tipo en los procesos de:

4.1.8 Ensamble. El proceso de ensamble está presente en cuatro operaciones del proceso de producción descritas a continuación.

- **Punteo.** Una vez se han rolado los cuerpos, estos son fijados en el dispositivo destinado a asegurar un cierre completo del cuerpo produciendo el ajuste perfecto de los extremos y a continuación se procede a puntear dicha unión con soldadura de arco eléctrico manual. De la misma forma se unen las bases para producir un anillo perfecto, aunque este procedimiento tiene lugar en forma independiente y exclusiva en el dispositivo de soldadura de bases.

- **Ensamble coca-base y coca-manija.** Estos procesos aunque son similares, tienen lugar en forma independiente en los dispositivos destinados para tales efectos fijando el elemento a soldar, ya sea base o manija, a la coca por medio de un gato que ajusta las partes en forma precisa y se procede a realizar la soldadura, que en este caso es del tipo MIG en forma manual.

- **Ensamble coca-brida.** Al igual que en los procedimientos anteriores este se lleva a cabo en un dispositivo especial provisto de un gato neumático que ajusta la brida contra la tapa, la cual previamente ha sido fijada contra el accesorio denominado hongo (soporte), el cual está emplazado sobre un eje giratorio, que rota automáticamente al ser accionado.

Una vez efectuada la perfecta fijación de las partes se procede a soldar la brida mediante el proceso de arco sumergido automático.

- **Ensamble del cilindro.** Una vez soldadas independientemente las partes que conforman el cilindro, estas son montadas en el dispositivo de ensamble; donde son alineadas y ajustadas mediante un gato neumático el cual asegura un encaje perfecto de fondo, cuerpo y tapa para proceder a asegurar las uniones con soldadura de arco eléctrico manual.

4.1.9 Soldadura. Las costuras de los cilindros tanto longitudinalmente en la unión del cuerpo, como circularmente en las uniones de tapas y fondos con el cuerpo; son realizadas por el proceso de soldadura de arco sumergido, el cual se lleva a cabo de manera automática, aunque por separado.

Primero se efectúa la soldadura del cordón longitudinal en los dispositivos designados para tal efecto y posteriormente se pasa a realizar los cordones circulares, aplicándose estos de forma simultánea: fondo-cuerpo y tapa-cuerpo, en el caso de cilindros de 30, 80 y 100 lbs.

En cuanto a la operación de soldadura Placa NIF consiste en soldar una placa grabada a la tapa troquelada. El tipo de soldadura utilizada es GMAW semiautomática, la cual se aplica en forma de cordón por todo el rededor de la unión rectangular. El soldador debe inspeccionar constantemente la junta soldada la cual debe quedar de apariencia lisa y uniforme y libre de defectos como: socavado, poros, grietas, discontinuidades, destrozamiento del metal base, desalineamiento, sobre monta, golpes de arco, desproporción en las medidas del filete.

La tapa con la placa NIF soldada se ubica sobre la rampa transportadora que la conduce hasta el puesto de soldadura de bridas.

4.1.10 Normalizado. Los cilindros son sometidos aquí a un tratamiento térmico para eliminar las tensiones residuales producidas en el material a causa de los procesos de alta presión al conformarlos y las altas temperaturas producidas en el proceso de soldadura; para obtener uniformidad en todo el cilindro. En el horno los cilindros son calentados a una temperatura de 550 °C aproximadamente, seguido de un enfriamiento lento al aire libre.

La demora del normalizado tiene una duración variable dependiendo del espesor de lámina del cuerpo, a razón de 2.4 minutos por mm de espesor.

4.1.11 Prueba Hidrostática. En esta etapa se comprueba que no existan poros, fisuras y defectos en las costuras de los cilindros, llenándolos de agua en un dispositivo especial, sometiéndolos a una presión no inferior a 2 veces la máxima presión de servicio (480 psi) durante 2 minutos, golpeando la soldadura a lo largo de las costuras con un martillo de cabeza roma de masa igual a 500 gramos, buscando el efecto de resonancia.

4.1.12 Tarado. Este proceso consiste en pesar el cilindro en una balanza (incluye válvula) después se coloca en un soporte para posteriormente ser grabado con un cincel por medio de un golpe con un martillo.

4.1.13 Pintura. El acabado de los cilindros para este proceso solo se hace retiro de polvo porque se considera que en el proceso de normalizado se elimina toda la grasa del cilindro acumulado durante su proceso de fabricación. Tiene lugar en la cabina destinada para tal efecto, se realiza en forma manual por medio de una pistola pulverizadora a presión, ayudado de un sistema de transporte de cadena e izaje del cilindro con ganchos giratorios para su fácil manipulación.

4.1.14 Válvulado. Se realiza de forma manual en dispositivos dotados de motores que al montar la válvula en el cilindro le transmite movimiento, ajustándola en la rosca de la brida.

4.1.15 Reparación (parcheo). Este proceso se lleva a cabo con los cilindros no conformes, los cuales son los cilindros que salen de normalizado una vez realizado el control de calidad por los operarios y los que son rechazados de la prueba hidrostática debido a no conformidades del cilindro como rayas profundas, desgarres, laminaciones, abolladuras, socavados adyacentes a las soldaduras, corrosión, golpes de arco, o cualquier otro defecto visible que indique fatiga o desgaste sobre el espesor de la lámina.

Dentro de las operaciones realizadas en parcheo de los cilindros que se pueden reparar tenemos:

Reparar la junta aplicando soldadura semiautomática con proceso GMAW y manual.

Pulir con disco abrasivo los empalmes del tramo de soldadura reparada y matar las aristas vivas del refuerzo de cara. La apariencia externa del cordón reparado debe ser similar a la de los cordones de soldadura sanos.

Los cilindros que se reparan por rotura o desfondamiento del metal de aporte, se debe eliminar el exceso de refuerzo de cara con disco abrasivo, mínimo a ras con el metal base y aplicar posteriormente un pase de refuerzo de cara con proceso SAW (automático) y pulir los empalmes. Los cilindros reparados por soldadura se deben enviar nuevamente a la actividad de normalizado.

4.2 PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y NO DESTRUCTIVAS REALIZADAS A LOS CILINDROS

4.2.1 Pruebas destructivas

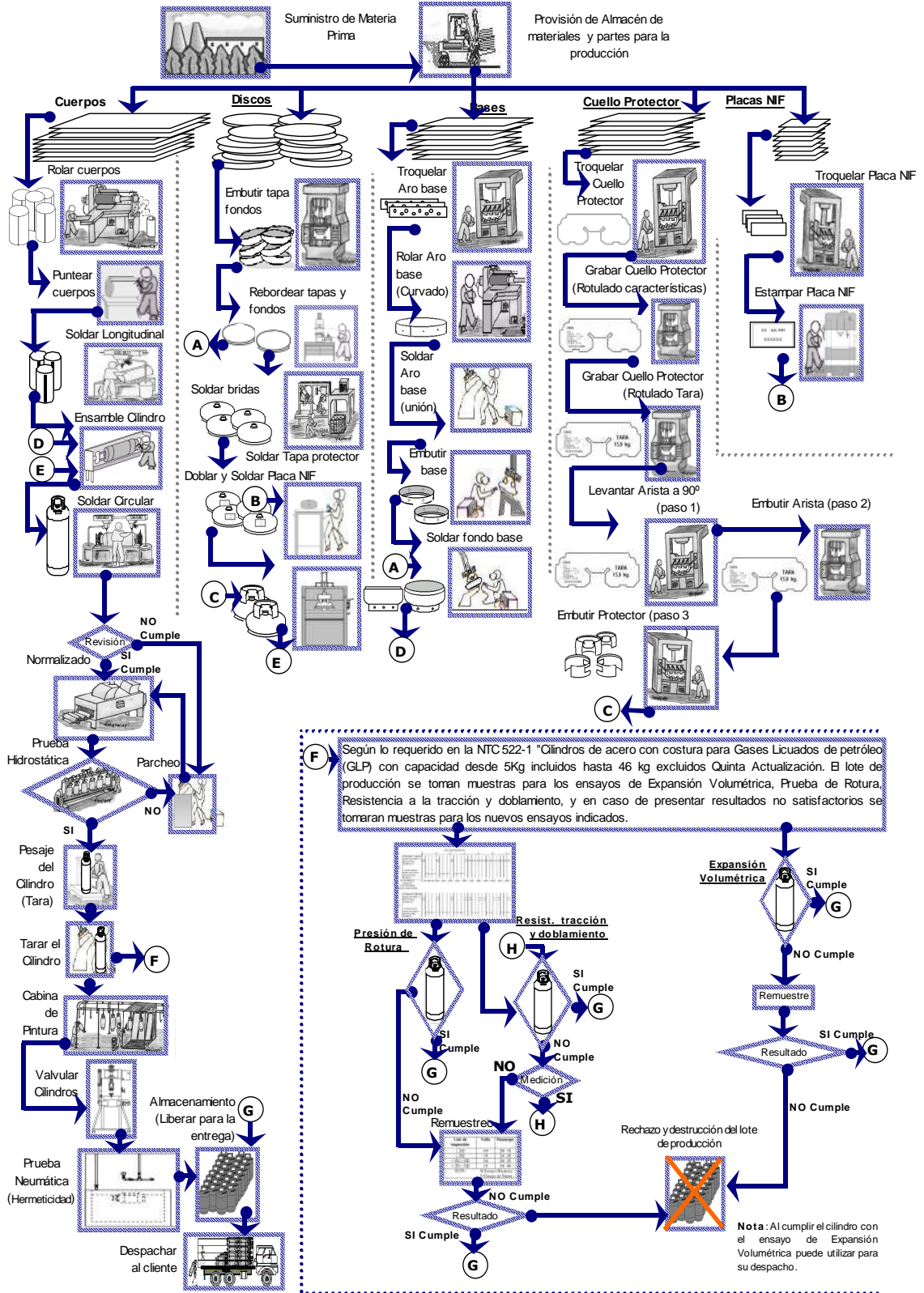
- **Expansión volumétrica:** Este ensayo se realiza con el objetivo de determinar la ductilidad y deformación del material del cilindro cuando es sometido a una presión de 480 psig. Este ensayo se debe realizar a los cilindros que previamente hayan sido sometidos al ensayo de presión hidrostática.

Foto 1. Pruebas de expansión volumétrica



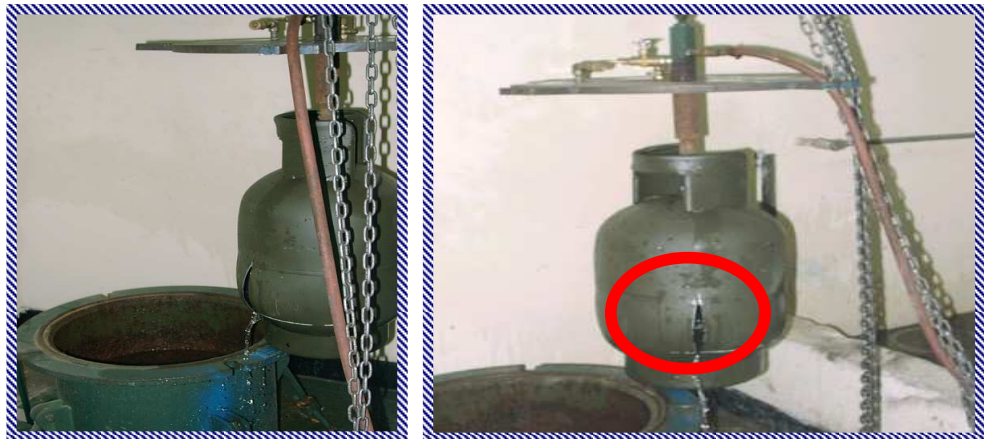
Fuente: Fábrica de cilindros

Figura 1. Proceso de fabricación de cilindro para gas GLP



- **Ensayo de rotura:** Se realiza para determinar la presión a la cual el cilindro se rompe por una presión mínima de 960 psig.

Foto 2. Ensayo de rotura de cilindros



Fuente: Fábrica de cilindros

- **Ensayo de tracción:** Se realiza para determinar la propiedad mecánica de la lamina y de los uníos soldadas (longitudinales y circunferenciales) de los cilindros que conforman el cuerpo del cilindro.

Foto 3. Ensayo de tracción para la lámina



Fuente: Fábrica de cilindros

- **Ensayo de doblado:** se usa para determinar la ductilidad de las uniones soldadas que conforman el cuerpo del cilindro.

Foto 4. Ensayo de doblado



Fuente: Fábrica de cilindros

4.2.2 Pruebas no destructivas

- **Prueba hidrostática:** Se realiza con el objeto de determinar la hermeticidad del cilindro al ser sometido a la presión de 480 psig.

Foto 5. Prueba hidrostática



Fuente: Fábrica de cilindros

- **Prueba Neumática:** Se realiza, sumergiendo el cilindro en ya tiene una presión mínima de 482 kPa (70 psig), en un recipiente con agua, o aplicando una solución jabonosa en las juntas soldadas y en la válvula.
- **Verificaciones adimensionales:** La capacidad, dimensiones del cilindro y verificación de la rosca interna NGT mediante galgas.
- **Prueba de adherencia:** Esta prueba se le hace al recubrimiento de protección contra la corrosión del cilindro después de pasar el proceso de pintura, según lo especificado en la NTC 811 (método B de cinta adhesiva en cuadrícula), y su adherencia debe corresponder como mínimo a la clasificación 3B de esta misma norma.

4.3 MATERIAL BASE DE LOS CILINDROS

El material base son las láminas de acero del cuerpo, tapa y fondo deben cumplir con lo especificado en la NTC 9 (Laminas gruesas, delgadas y flejes de acero al carbono para la fabricación de cilindros portátiles para el transporte de gases licuados de petróleo GLP.)

5. RECUBRIMIENTOS EN PINTURAS

Los recubrimientos son utilizados en la industria para proteger la infraestructura de un ambiente corrosivo mediante la formación de una barrera física, proveer de una superficie fácil de limpiar, prevenir la contaminación de materiales almacenados en contenedores o tanques, servir como aislamiento, proteger contra el fuego y también impartir una buena apariencia estética. La mayoría de las veces son utilizadas con pigmentos bajo las normas del código de colores para llamar la atención hacia detalles importantes como seguridad, áreas de trabajo y áreas de control de incendios.

5.1 TIPOS DE RECUBRIMIENTOS MÁS COMÚNMENTE UTILIZADOS

Los recubrimientos adquieren su nombre de las resinas utilizadas en sus formulaciones. A veces, son producto de la combinación de dos o más resinas, lo cual permite que en la actualidad exista una gran cantidad de sistemas de recubrimientos de uso industrial, siendo los más comunes:

- Acrílicos
- Alquidales
- Hules clorados
- Epóxicos de alquitrán de hulla
- Fenólico
- Zinc
- Vinílicos

La pintura acrílica es un clase de pintura de secado rápido, en la que los pigmentos están contenidos en una emulsión de un polímero acrílico (cola vinílica, generalmente). Aunque son solubles en agua, una vez secas son resistentes a la misma. Destaca especialmente por la rapidez del secado. Asimismo, al secar se modifica ligeramente el tono, más que en el óleo.

Resinas fenólicas

La reacción entre el fenol y el formaldehído tiene como resultado las resinas fenólicas o fenoplast. Existen dos tipos de resinas fenólicas, los resols y el novolac.

Las propiedades más importantes de los termofijos fenólicos son su dureza, su rigidez y su resistencia a los ácidos. Tienen excelentes propiedades aislantes y se pueden usar continuamente hasta temperaturas de 150°C. Se usan para producir controles, manijas, aparatos, pegamentos, adhesivos, material aislante., laminados para edificios, muebles, tableros y partes de automóviles. Estas resinas son las más baratas y las más fáciles de moldear. Pueden reforzarse con aserrín de madera, aceites y fibra de vidrio. Las tuberías de fibra de vidrio con resinas fenólicas pueden operar a 150°C y presiones de 10 kg/cm².

Las pinturas alquidálicas

La característica más importante es su capacidad para oxidarse al contacto con el oxígeno, lo que hace que este tipo de pintura sea eficaz y resistente especialmente en superficies metálicas como el acero, el fierro y aluminio, así como el ofrecer una enorme variedad de colores.

Las pinturas epóxicas

Las características más importantes son la elasticidad y la durabilidad contra la abrasión, especialmente para pisos de tráfico intenso o superficies que requieren una elongación extrema, ya sea concreto o acero.(ver anexo 2)

5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La inspección de la preparación de superficie consiste en un análisis visual, tanto del grado de limpieza como del perfil de anclaje desarrollado en la superficie por el método utilizado. Al hacer la inspección, generalmente son utilizadas placas estandarizadas de la NACE o de la SSPC, las cuales sirven de testigos

comparativos para cada grado de limpieza de superficie. Cuando se trata de limpieza con chorro de arena, resulta muy útil medir el perfil de anclaje, mediante un micrómetro especialmente diseñado para este fin.

5.2.1 Clasificación de Preparación de Superficies Metálicas. A continuación se presenta descripciones breves de los principales métodos de preparación de superficies especificados por el STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (SSPC) y la NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS (NACE), que son las principales organizaciones Internacionales que han normado los grados de preparación.

SSPC-SP-1 Limpieza con solvente. Es llamada limpieza con solvente. Sin embargo está basado en la utilización de productos tales como: vapor de agua, soluciones alcalinas, emulsiones jabonosas, detergentes y solventes orgánicos. Mediante este método son removidos la mayoría de los contaminantes como: grasa, aceite, polvo y sales solubles en el agente limpiador. La solución limpiadora es aplicada suavemente o mediante equipo de presión, seguido de un lavado con agua natural y secado con equipo de vacío o simplemente utilizando aire seco.

SSPC-SP-2 Limpieza Manual. Este método utiliza herramientas manuales, no eléctricas, para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes que puedan ser removidos con el solo esfuerzo humano.

A través de este método, generalmente no es posible desprender completamente todas las incrustaciones. Los bordes de pintura envejecida, deben ser desvanecidos para mejorar la apariencia del repintado que se haga posterior a la limpieza.

SSPC-SP-3 Limpieza Mecánica. La limpieza mecánica, es un método que utiliza herramienta eléctrica o neumática, para eliminar impurezas tales como: residuos de soldadura, oxidación, pintura envejecida y otros incrustantes que pueden ser removidos con estas herramientas. A través de este método, generalmente no es posible desprender completamente todas las incrustaciones.

Los bordes de pintura envejecida, deben ser desvanecidos, para mejorar la apariencia del repintado que se haga posterior a la limpieza.

SSPC-SP-4 Limpieza con flama. Este método consiste en pasar sobre las superficies metálicas, altas temperaturas a alta velocidad.

Generalmente se usa flama de acetileno. Una vez aplicada la flama a la superficie, ésta debe limpiarse con cepillo de alambre para eliminar la escama floja y el óxido. La pintura primaria deberá aplicarse antes de que la superficie esté completamente fría.

SSPC-SP-5 NACE-1 Limpieza con chorro de Abrasivo Grado Metal Blanco. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. Una superficie tratada con este método, presenta un uniforme color gris claro, ligeramente rugoso, que proporciona un excelente anclaje a los recubrimientos. La pintura primaria debe ser aplicada antes de que el medio ambiente ataque a la superficie preparada.

SSPC-SP-6 NACE-3 Limpieza con chorro de Abrasivo Grado Comercial. Procedimiento para preparar superficies metálicas, mediante abrasivos a presión, a través del cual es eliminado todo el óxido, escama de laminación, pintura y materiales extraños. Es permitido que pintura en buen estado e incrustaciones

permanezcan adheridas aún después de la preparación de la superficie, siempre y cuando éstas no rebasen la tercera parte de cada superficie.

SSPC-SP-7 NACE-4 Limpieza con chorro de Abrasivo Grado Ráfaga. Este tipo de limpieza, utiliza algún abrasivo a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, pintura, oxidación y otros contaminantes, se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial que permite que algunas incrustantes y pintura no sean eliminadas del sustrato.

SSPC-SP-8 Limpieza Química. Método para limpieza de metales, mediante reacción química, electrólisis o por medio de ambos.

A través de una reacción química con algún producto específico, superficies metálicas son liberadas de escamas, óxido, pintura y materiales extraños, posteriormente la reacción es neutralizada con alguna otra solución y secada con aire o vacío.

SSPC-SP-9 Limpieza por Agentes atmosféricos. Consiste en la remoción de pintura, escamas de laminación u óxido, por medio de la acción de agentes atmosféricos, seguido de alguno de los métodos de limpieza mencionados anteriormente.

La alteración debida a agentes atmosféricos, usualmente no constituye un método efectivo en la preparación de superficies, por lo que debe ir siempre acompañado de alguno de los métodos sugeridos en este documento, ya sea con herramientas mecánicas o mediante la aplicación de chorro de abrasivo.

SSPC-SP-10 NACE-2 Limpieza con chorro de Abrasivo Grado cercano a Blanco. Método para preparar superficies metálicas, mediante abrasivos a

presión, a través del cual es removido todo el óxido, escama de laminación, pintura y materiales extraños.

La superficie debe tener un color gris claro y deben eliminarse sombras de oxidación visibles en un 95%. De hecho la diferencia entre una limpieza con chorro de arena grado metal blanco y metal cercano al blanco, radica en el tiempo empleado para pintar, ya que el metal es atacado por el medio ambiente y pasa a ser grado cercano al blanco en poco tiempo.

5.3 APLICACIÓN

Aplicación de Recubrimientos. Dada la importancia de la aplicación, en un sistema de pinturas, es importante mencionar que aun el más sofisticado recubrimiento protector tendrá un mal desempeño si no es aplicado en forma apropiada.

Las siguientes condiciones pueden afectar la aplicación de un recubrimiento:

Temperatura. El rango de temperatura óptima para la aplicación de recubrimiento oscila entre 15°C y 32°C. Generalmente, los recubrimientos no deben ser aplicados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 4°C o superior a 43°C, durante la aplicación. Si la pintura es aplicada arriba de 32°C puede ocasionar que la película seque demasiado pronto y traiga como consecuencia falta de uniformidad en la película y mala adherencia. Si la temperatura es inferior a 10°C puede alargarse el tiempo de secado y curado de la película hasta puntos inaceptables. No debe aplicarse la pintura, si existe la posibilidad de que la temperatura baje al punto de congelación, antes de que ésta haya secado.

Humedad. La adherencia de la mayoría de las pinturas, excepto las de base acuosa, resulta seriamente dañada si la superficie por recubrir es contaminada

con agua. En general debe evitarse pintar cuando la humedad relativa sea mayor de 85%. La probabilidad de que se condense la humedad sobre una superficie por pintar, puede predecirse midiendo la temperatura de la superficie y determinando el punto de rocío de la atmósfera circundante. La medida del punto de rocío es conveniente practicarla siempre que el tiempo se presente húmedo, lo que requiere el uso de un termómetro de bulbo seco y bulbo húmedo y una tabla psiométrica. La temperatura de la superficie más fría debe medirse con un termómetro de superficie. Si la temperatura de la superficie está descendiendo y se encuentra dentro de los 5 grados Fahrenheit (2.7°C) del punto de rocío, debe suspenderse la aplicación porque es probable que se condense el agua sobre la superficie. Así también la humedad excesiva evita que la pintura seque y cure en forma regular, excepto en casos como GANICIN® Inorgánico de Zinc, en donde la humedad favorece su curado.

Viento. Operaciones de pintura, sobre todo las aplicaciones por medio de aspersión, se hace más difícil cuando aumenta la velocidad del viento. Además de la gran cantidad de pintura desperdiciada cuando hay viento fuerte, la apariencia de la superficie pintada generalmente no alcanza la conformidad deseada, porque las partículas atomizadas secan antes de tocar la superficie. Asimismo las partículas de pintura en suspensión en el aire pueden llegar a contaminar áreas adyacentes.

Precipitación. Ninguna aplicación de recubrimientos debe ser ejecutarse en presencia de precipitación o cuando ésta es inminente. La precipitación puede:

- Causar mala adherencia
- Erosionar la pintura fresca
- Depositar contaminantes químicos
- Causar manchas en la pintura
- Alterar las propiedades de la película

Instrucciones de aplicación. Antes de aplicar es conveniente leer con detenimiento las instrucciones de aplicación que se encuentran en las etiquetas de los recipientes de las pinturas, así como en la información técnica de cada una de éstas. Las esquinas y los bordes son lugares de difícil acceso a la pintura y en donde generalmente comienzan los problemas, por lo que es conveniente hacer énfasis en estos lugares durante la aplicación. Se recomienda verificar los aspersores, cada vez que se aplique una capa de pintura y de este modo asegurar la funcionalidad del sistema protector.

5.3.1 Métodos de aplicación. Actualmente existen varios métodos para aplicar recubrimientos, tales como: brocha, rodillo, equipo de aspersión con aire y equipo por aspersión sin aire. Cada una de estos métodos tiene una razón de ser; sus ventajas y desventajas así como sus limitaciones. Es el usuario quien debe evaluar las alternativas existentes respecto a sus necesidades específicas, las razones operativas y las ventajas económicas que el uso de cada método implica, en la elección final.

5.3.1.1 Brocha. Es el método más lento y por tanto el más costoso. En un principio se pensó que era el método más efectivo para la primera mano, dado que el pintor podía llegar a todos los rincones de la superficie. Dada la irregularidad que deja una aplicación con brocha, este método no es muy preferido.

5.3.1.2 Rodillo. Es un método adecuado para recubrir grandes áreas, de preferencia planas, en donde la aplicación por otros métodos más eficientes como la aspersión, no es factible. La longitud y tipo del mango de un rodillo, puede afectar considerablemente la rapidez de la aplicación, así como reducir el andamiaje y aumentar la producción que con brocha no es posible. Sin embargo su uso está limitado a superficies planas.

5.3.1.3 Aspersión con aire. Es el método más utilizado por su versatilidad en la aplicación de un gran número de recubrimientos. Aunque no es tan eficiente como el método de aspersión sin aire, con una adecuada combinación de presiones y boquillas, pueden ser aplicados productos de alto peso específico y de diferentes viscosidades. Entre las principales consideraciones al efectuar aplicaciones por este método, se encuentra la distancia entre la pistola y la superficie, la cual debe oscilar entre 15 y 20 centímetros. La pintura debe ser aplicada a la mínima presión capaz de atomizarla de una manera uniforme. La pistola debe mantenerse siempre perpendicular a la superficie por pintar.

La pérdida de material por aspersión con aire es de 25 a 35%.

Aspersión sin aire. Este método utiliza una bomba de alta presión accionada hidráulicamente o por aire, para impulsar la pintura sin aire a través de un orificio a muy alta presión. Se utiliza menos adelgazador, proporciona películas más gruesas por aplicación que cualquiera de los métodos anteriores, logra mayor cubrimiento y mejor aplicación en los rincones donde no es fácil llegar con otros métodos.

El gasto de pintura se controla con el tamaño del orificio de la boquilla y por la capacidad de la bomba impulsora.

Las ventajas de la aspersión sin aire sobre la aplicación con aire son las siguientes: aplicación más rápida, menos pérdida del material (5 a 15%), eliminación de contaminación por humedad del aire, menor volumen de aire requerido, mayores espesores con menos manos y mejor productividad en general.

Otros métodos. Existen también otros métodos tales como: la aplicación por inmersión, electrodeposición, electrostática, etc.

5.4 PRUEBAS

Dentro de las pruebas que se debe realizar para garantizar los mejores resultados y por ende el óptimo desempeño de los recubrimientos tenemos las siguientes pruebas:

5.4.1 Pruebas del entorno y el ambiente de aplicación, tenemos:

Humedad relativa.

Temperatura ambiente.

Punto de Rocío.

Temperatura de chapa.

5.4.2 Pruebas a la preparación de la superficie, tenemos

Rugosidad: Su aplicación mas utilizada es a través del método de cinta de replica. En caso de no conseguir el perfil de anclaje especificado, no se debe aplicar recubrimiento y se debe cambiar la arena utilizada.

5.4.3 Pruebas al recubrimiento, tenemos:

Medición del espesor: De acuerdo con las recomendaciones del fabricante deberá medirse el espesor de la película saca de la pintura.

Inspección de Continuidad: Después de que la pintura este completamente seca según el tiempo de secado del fabricante indicado en la ficha técnica del producto se inspeccionara con el detector de continuidad eléctrica denominado "Holliday Detector", El detector debe permitir regulación continua del voltaje de DC.

Flexibilidad (CAN/CSA-Z245.20) (Método de Prueba 12.11 Expresada en °ppd)

Resistencia al impacto (ASTM G14 o CAN/CSA-Z245.20.02 Expresada en Joules)

Dureza Shore D (ASTM D 2240 Expresada en Shore D))

Porosidad (CAN/CSA-Z245.20) (método de prueba 12.11)

Absorción de Agua (ASTM D570 modificada % Absorción)

Adherencia de tensión al metal (psi) (ASTM D4541 Tipo 1V Expresada psi)

Adherencia de un recubrimiento mediante el ensayo de Cinta (ASTM D-3359-95)

Resistencia a la Abrasión (ASTM D 4060 - mg de perdida)

Resistencia a Calor Seco (ASTM D 2485 – ° C)

Dureza a Lápiz (ASTM D3363)

6. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Como en el proceso de fabricación de cilindros se realiza con una placa de identificación del cilindro en la parte superior hay cuatro números así: (XXXX) que identifican al fabricante y los otros dos (yy) al año de fabricación, en la parte inferior seis caracteres que conforman el consecutivo de fabricación. Por ejemplo: 06-XXXX-258001 para cada cilindro. Estos números 258001 corresponden al número de serie de identificación de fabricación para cada cilindro. Como lo muestra la fotografía ajunta.

Foto 6. Identificación del cilindro



Fuente: Fábrica de cilindros

Con la información de la placa a nivel de los distribuidores (Empresa que suministra el gas al usuario) Es por el cual el distribuidor puede llevar una base de datos y así disponer de una estadística del estado del cilindro con el fin de programar su mantenimiento para que no llegue a la situación de una alta corrosión que presente riesgo de falla llegando a situaciones que involucran riesgos potenciales para la población. También puede presentar la no identificación del cilindro como lo ilustra la siguiente fotografía.

Foto 7. Cilindros para destrucción



Fuente: Taller de destrucción

Se puede llevar un esquema para el seguimiento de los cilindros en mal estado.

Cuadro 1. Esquema para el seguimiento de los cilindros en mal estado

CILINDROS EN MAL ESTADO					
NIF	Clase de daño	Fecha de Ingreso	Fecha de reparación	Fecha de salida al usuario	Observaciones

Fuente: Autor

Con la utilización de este formato y la información de la interventoria de los recibos de cilindros procedentes de las zonas costeras, se puede llegar a un análisis

estadístico sobre el comportamiento y los tipos o clase de daños mas frecuentes del cilindro.

A manera de ejemplo se puede aplicar para este análisis los datos contenidos en el Anexo 3.

Tomando la cantidad de 410 cilindros recibidos para el proceso de destrucción, donde 131 cilindros no se le puede tomar la información que corresponde un 32 % con respecto al total de cilindros recibidos, y de los 279 cilindros restantes corresponde 195 cilindros del año 2001 con un porcentaje de 70% y el resto corresponde a los años 2002, 2003 y 2004.

Con lo cual podemos concluir que el 70 % de los cilindros tuvo una vida útil de 4 años. (ver anexo 3).

CONCLUSIONES

Realizando una comparación entre normas de otros países y la norma Colombia ICONTEC NTC 522-1, teniendo en cuenta solamente los aspectos de protección anticorrosiva en los procesos de fabricación de cilindros para almacenamiento de GLP de uso domiciliario, tenemos en consideración las siguientes normas:

Norma Boliviana NB 439

Los parámetros que contempla la norma Boliviana con respecto a dicho tema son que los recubrimientos deben tener propiedades anticorrosivas y deben ser mediante procesos horneables. Antes de aplicar la pintura, se deberá limpiar perfectamente las superficies, mediante procesos mecánicos pudiendo ser éstos: Granallado o arenado. La norma Colombiana no contempla estos requerimientos.

Norma Venezolana CONVENIN 649

Los parámetros que contempla la norma Venezolana con respecto a dicho tema son que los cilindros se deben limpiar uniformemente utilizando algún método mecánico o químico apropiado de modo que estos queden totalmente libre de grasa, restos de óxido y otras partículas. La norma Colombiana no contempla estos requerimientos.

Norma Mexicana NOM-011-SEDG

Los parámetros que contempla la norma Mexicana con respecto a dicho tema son que los cilindros deben tener una superficie lisa, uniforme y exenta de abolladuras, pliegues, aristas o rebabas, así como chisporroteo de soldadura o exceso de sellador. La limpieza se debe realizar por un proceso de granalla o fosfatizado; el recubrimiento en su totalidad se aplicará con una capa de pintura en polvo horneable, tipo poliéster aplicada electrostáticamente, con espesor de 50 a 125

micrones, y para los interiores del cuello protector y de la base de sustentación de 50 a 175 micrómetros.

Lo que nos da a entender es que la norma y el reglamento técnico expedido por el ministerio de minas y energía en Colombiana actualmente es deficiente, con respecto al recubrimiento de los cilindros

También podemos concluir que la forma de método de aplicación para la pintura y preparación de la superficie debe ser con un método como el gramallado, que garantice el retiro de toda la grasa libre, restos de oxido y otras partículas del cilindro y no como se viene haciendo actualmente en algunas plantas de fabricación de cilindros que se piensa que con el solo hecho de pasar el cilindro por el horno de alivio de tensiones es suficiente para eliminar la grasa.

El método de aplicación de la pintura debe ser por inmersión y no como se viene haciendo en las mayorías de las plantas de fabricación de cilindros que es por aspersion. Debido a que el cilindro tiene muchas zonas irregulares se necesita garantizar que todas las zonas tengan su espesor mínimo requerido.

RECOMENDACIONES

Gestionar ante ICONTEC la revisión de la norma de fabricación de cilindros para GLP uso domiciliario NTC – 522-1. Solamente se con templara el tema del recubrimiento del cilindro: Corrosión atmosférica (recubrimiento anticorrosivo) teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Tipo de recubrimiento anticorrosivo
2. Preparación de la superficie
3. Método de aplicación
4. Espesor de recubrimiento anticorrosivo
5. Pruebas
6. Tipo de pintura de acabado.

Dependiendo de las zonas de donde se va a distribuir el cilindro se debe seleccionar el tipo de recubrimiento aplicar.

Para estos casos donde el cilindro se va a utilizar en zonas de medios salinitos debe usar una pintura de características anticorrosivas Epóxicas o anticorrosivo ricos en zinc.

Una de las dificultades para hacer la toma y manejo de información a través de una base de datos es que en los cilindros no cuentan con un mecanismo de un chip o un código de barras que automatice o facilite la captura de información para que a nivel de los distribuidores puedan realizar el seguimiento de la vida útil de cada cilindro dándole mayor confiabilidad al usuario del uso de un recipiente más seguro.

Las recomendaciones personales con respecto de los aspectos a tener en cuenta para la revisión de la norma son las siguientes:

1. Tipo de recubrimiento anticorrosivo: Epóxico Zinc o Inorgánico Rico en Zinc
2. Preparación de la superficie: Las recomendadas para el tipo de recubrimiento o en su defecto realizar siempre una del tipo SSPC-SP-6.
3. Método de aplicación: Electrostática
4. Espesor de recubrimiento anticorrosivo: El recomendado por el fabricante
5. Pruebas adherencia de TENSION AL METAL ASTM D4541
6. Tipo de pintura de acabado de acuerdo con las recomendaciones del fabricantes del recubrimiento anticorrosivo

BIBLIOGRAFÍA

NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS (NACE)

NORMA OFICIAL MEXICANA

NORMAS DE SALVADOREÑA NS0 23.04.01:00

NORMAS TECNICAS BOLIVIANAS NB 439

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANA ICONTEC

NORMAS VENEZOLANA COVENIN 649

PINTUCO

PROCEDIMIENTOS E INSTRUTIVOS DE FABRICACIÓN CINSA.

PRODUCTOS Y SERVICIOS MANRIQUE S.A.

RED NACIONAL DE CORROSION. Laboratorio de Corrosión y Materiales, Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California. Blvd. Benito Juárez S/N. 21280, Mexicali, Baja California. Tel y fax. 5 664150. Email: Berval@iing.mx | uabc.mx.

STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (SSPC)

ANEXOS

Anexo 1. EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTE TIPOS DE RECUBRIMIENTOS

CLASE	REFERENCIA ESPECIFICA	USOS	CARACTERISTICAS	SE UTILIZA PARA CILINDROS
ALQUIDAL	SHERWIN WILLIAMS PRIMARIA ALQUIDAL GAMUZA E41RJ05	- Carros-tanque - Carros-Caja. - Góndolas - Equipo Ferroviario Y en general estructuras Ferrosas	Flexibilidad: Doble 180 °C Adherencia: ASTM D3359 - Sin desprendimiento Dureza al lápiz ASTM D3363, HB Impacto Directo ASTM G14, 29 libras-pulg Camara salina: ASTM D117 100 Horas Espesor recomendado por capa 2 mils. Preparacion de la superficie: Iniciar SSPC-SP-1 y continuar SSPC-SP-6 o en su defecto SSPC-SP-3	SI
	PINTUCO ANTICORROSIVA ALQUÍDICA VERDE OLIVA 110.029 Industrial 513 Comercial/ Verde oliva	Como base anticorrosiva para proteger maquinaria industrial y agrícola, puentes, estructuras, torres, exterior de tuberías y tanques y manufacturas metálicas en ambientes industriales y marinos de agresividad intermedia.	Espesor recomendado por capa 2 a 3 mils. No se recomienda para inmersión Para máxima eficiencia de la anticorrosiva se debe tratar el metal con chorro abrasivo hasta obtener limpieza Grado Comercial SA2 (SSPC-SP6) con un perfil de rugosidad de 25 a 37 micrones.	SI
ACRILICOS	SHERWIN WILLIAMS PRIMARIO ACRILICO BASE AGUA B42NJ04	Para usarse en equipos e instalaciones en interiores y exteriores, para mantenimiento Industrial ligero a mediano	Peso específico: 1,17 mas o menos 0,02 Viscosidad: 66 a 75 U.K a 25 °C pH: 9,0 a 9,2 Espesor recomendado por capa 3 mils. Preparacion de la superficie: SSPC-SP-3	NO
HULE CLORADOS	SHERWIN WILLIAMS PRIMARIO HULE CLORADO PEMEX RP-9 B69NJ02	- Secciones de barcos - Industria Quimica - Equipo de laboratorio - Estructuras que esten continuamente humedas o sumergidas en agua dulce o salada,	Viscosidad a 25°C 400 centipoises Espesor recomendado por capa 2 mils. Resistencia a camara salina ASTM B 117 200Horas Preparacion de la superficie: En acero nuevo iniciar SSPC-SP-1 y continuar SSPC-SP-6. Perfil anclaje 2,0 mils Para exposición en inmersión, iniciar con SSPC-SP-1 y continuar SSPC-SP-5 Perfil anclaje 2,0 mils	SI

CLASE	REFERENCIA ESPECIFICA	USOS	CARACTERISTICAS	SE UTILIZA PARA CILINDROS
EPOXICOS DE ALQUITRAN DE HULLA	SHERWIN WILLIAMS RECUBRIMIENTO ALQUITRAN DE HULLA C-200 B69BJ11/B60VJ12	<ul style="list-style-type: none"> - Tanques de almacenamiento de Petóleo - Tanques de agua no potable y tubería - Líneas de Calificadores - Aplicaciones Marinas - Cortinas de presas - Laminado para clarificadores - Recubrimiento estructural de uso pesado 	<p>Espesor recomendado por capa 8 mils.</p> <p>Resistencia adherencia ASTM D4541 1000 psi Resistencia Impacto Directo ASTM G14 36 in-lb Resistencia en Abrasión ASTM D4060 1000 Ciclos Resultado 137 mg de pérdida. Preparación de la superficie: En acero nuevo iniciar SSPC-SP-1 seguido de una limpieza de acuerdo a la exposición. Exposición Atmosférica SSPC-SP 6 Perfil anclaje 2.0 mils Exposición Inmersión SSPC-SP 5 Perfil anclaje 3.0 mils</p>	SI
FENOLICO	SHERWIN WILLIAMS RECUBRIMIENTO FENOLICO DE ALUMINIO PEMEX RA 24 D64SJ01/V91VJ01	<ul style="list-style-type: none"> - Tuberías - Exterior de tanques - Cortinas - Industria química en general 	<p>Espesor recomendado por capa 1,5 mils.</p> <p>Resistencia a cámara salina ASTM B 117 100Horas Recubrimiento de acabado</p>	NO
	PINTUCO ANTICORROSIVA FENOLICA MATE AMARILLA 110.021 Industrial 505 Comercial/ Mate Amarilla	<p>Como base anticorrosiva, para proteger maquinaria industrial y agrícola, estructuras, puentes, torres, motores, exterior de tuberías y tanques y manufacturas metálicas en general en ambientes industriales o marinos de agresividad intermedia.</p>	<p>Espesor recomendado por capa 2 a 3 mils.</p> <p>No se recomienda para inmersión Para máxima eficiencia de la anticorrosiva se debe tratar el metal con chorro abrasivo hasta obtener limpieza Grado Comercial SA2 (SSPC-SP6) con un perfil de rugosidad de 25 a 37 micrones.</p>	SI

CLASE	REFERENCIA ESPECIFICA	USOS	CARACTERISTICAS	SE UTILIZA PARA CILINDROS
ZINC	SHERWIN WILLIAMS PRIMARIO INORGANICO DE ZINC AUTOCURANTE BASE SOLVENTE PEMEX RP-4B B59AJ09	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitucion economica para el galvanizado - Ideal para ser aplicado en condiciones de baja temperatura y altas humedades sin problemas de curado seca rapidamente. - Impacto a la abrasión - Resistencia de altas temperaturas 	<p>Espesor recomendado por capa 3,0 mils Dureza al lápiz ASTM D3363, 7H Preparacion de la superficie: Iniciar SSPC-SP-1 y continuar SSPC-SP-5 perfil de anclaje 2,0 mils</p>	SI
	PINTUCO PRIMER INORGÁNICO RICO EN ZINC A.S. 110.844 Componente A (líquido) 110.845 Componente B (polvo de zinc) Mate verde grisáceo	<ul style="list-style-type: none"> - Areas Marinas - costeras - Areas industriales - Superficies expuestas al calor - Tanques de disolventes - Torres de conducción electrica - Estructuras, puentes y calderas 	<p>Espesor recomendado por capa 2,0 a 3,0 mils Preparacion de la superficie El metal debe estar completamente libre de humedad, grasas y otros contaminantes. El óxido, pinturas deterioradas y escama de laminación se deben eliminar Se debe evitar la limpieza de la superficie con disolventes que al evaporarse dejan residuos grasosos porque se puede dañar la adherencia del producto</p> <p>El metal se debe tratar con chorro abrasivo hasta obtener la limpieza de Grado Metal Blanco Sa3 (SSPC-SP5) con un perfil de rugosidad de 25 a 50 micrones</p>	SI
VINILICO	SHERWIN WILLIAMS FONDO VINILICO MODIFICADO COLOR PRIME E61WJ02	<ul style="list-style-type: none"> - Para interiores - Cemento - Concreto - mamposteria - Yeso - Ladrillo - Tabique 	<p>Viscosidad a 100 - 125 UK a 25°C</p> <p>Preparacion de la superficie, elimine polvo, grasa o mugre con agua y jabon, enjuague y deje secar, o bien mediante un lavado con agua a alta presion</p>	NO

ANEXO 2. FICHAS TÉCNICAS

FICHA TECNICA PINTUCO
ANTICORROSIVA ALQUÍDICA VERDE OLIVA

REFERENCIAS Y COLOR

110.029 Industrial 513 Comercial/ Verde oliva

DESCRIPCIÓN

Pintura anticorrosiva alquídica y cromato de zinc como inhibidor de la corrosión, de secamiento extra rápido.

USOS

Como base anticorrosiva (con el acabado final recomendado), para proteger maquinaria industrial y agrícola, puentes, estructuras, torres, exterior de tuberías y tanques y manufacturas metálicas en ambientes industriales y marinos de agresividad intermedia. No se recomienda para inmersión.

ESPECIFICACIONES

Gravedad específica a 25°C y humedad relativa del 60%	1,40
Sólidos por volumen	43,0%
Espesor recomendado película seca	50 – 75 micrones mínimo
Rendimiento teórico a 25 micrones de película seca	60,0 m²/ galón
Punto de chispa (copa cerrada)	28°C
Método de aplicación	Brocha o pistola
Ajustador o Thinner PINTUCO	121.134 ó 121.014
Temperatura de servicio	100°C en seco
Temperatura de almacenamiento	4°C y 32°C bajo techo

Para el cálculo de rendimiento práctico se deben tener en cuenta las pérdidas de pintura durante la mezcla y aplicación.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

- El metal debe estar completamente libre de humedad, grasas y otros contaminantes. El óxido, pinturas deterioradas y partículas sueltas se deben eliminar.
- Para máxima eficiencia de la anticorrosiva se debe tratar el metal con chorro abrasivo hasta obtener limpieza Grado Comercial SA2 (SSPC-SP6) con un perfil de rugosidad de 25 a 37 micrones. El perfil de rugosidad se puede medir con el Keane Tator Comparator de KTA Instrumentos.
- La mínima preparación de superficie es la Manual Mecánica ST2 (SSPC-SP2).
- A superficies galvanizadas en frío y metálicas no ferrosas se debe aplicar previamente acondicionador de superficie Wash-Primer ref. 110.027 / 110.028 ó base epoxi 110.070/113.350, para obtener buena adherencia de la Anticorrosiva.
- Para galvanizados en caliente se debe utilizar Anticorrosiva Epóxica ref. 110.046 / 113.229 ó 110.070/ 113.350 de Pintuco.

APLICACIÓN

- Se revuelve la Anticorrosiva con espátula para obtener su completa uniformidad.
- Para aplicación a pistola convencional, se agrega a la Anticorrosiva un 15% por volumen de Ajustador Pintuco 121.134 y se revuelve con espátula hasta obtener una mezcla uniforme.

- Para aplicación a brocha o pistola sin aire se agrega a la anticorrosiva un 5% máximo de Ajustador Pintuco ref. 121.134 y se revuelve bien.
- Se aplican una o dos manos para obtener el espesor recomendado.
- Para evitar la formación de "nata" en el almacenamiento de envases mermados, se agrega un poco de Ajustador Pintuco ref. 121.134 y sin revolverlo, se tapa bien el Envase.

TIEMPOS DE SECAMIENTO

TEMPERATURA AMBIENTAL	AL TACTO Minutos	SECAMIENTO EN HORAS Segundas manos	TOTAL Horas
10°C	40 a 50	2	72
25°C	15 a 20	1	24
32°C	8 a 10	30 minutos	15

Excesiva humedad o espesor de película exigen mayores tiempos de secamiento.

NOTA.

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE EQUIPOS DE APLICACIÓN, TEMPERATURAS, HUMEDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, PUEDE CONSULTARSE EN MÉTODOS Y CONDICIONES DE APLICACIÓN DE PINTURAS Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y ALMACENAMIENTO DE PINTURAS.

PRESENTACIONES

Cuarto de galón, galón y cinco galones.

FICHA TECNICA PINTUCO

ANTICORROSIVA FENÓLICA MATE AMARILLA

REFERENCIAS Y COLOR

110.021 Industrial

505 Comercial

Mate amarilla

DESCRIPCIÓN

Pintura anticorrosiva fenólica modificada y pigmento cromato de zinc inhibidor de la corrosión, de excelente poder de impregnación del metal para una protección más durable.

USOS

Como base anticorrosiva (con el acabado final recomendado), para proteger maquinaria industrial y agrícola, estructuras, puentes, torres, motores, exterior de tuberías y tanques y manufacturas metálicas en general en ambientes industriales o marinos de agresividad intermedia. No se recomienda para inmersión.

PINTURAS DE ACABADO

Como acabado final se recomiendan: Esmaltes Pintulux o Doméstico o Aluminio Extra Reflectivo ref. 113.700 ó Pintura Autolavable Blanca para Tanques ref. 113.730.

ESPECIFICACIONES

Gravedad específica a 25°C y humedad relativa del 60%	1,27
Sólidos por volumen	43,0%
Espesor recomendado película seca	50 - 75 micrones mínimo
Rendimiento teórico a 25 micrones de película seca	65,0 m ² /galón
Punto de chispa (copa cerrada)	40°C
Método de aplicación	Brocha, pistola o rodillo
Ajustador o Thinner PINTUCO para la dilución	121.132 ó 121.141
Temperatura de servicio	100°C (máxima) en seco
Temperatura de almacenamiento	4°C a 32°C bajo techo

Para el cálculo del rendimiento práctico se deben tener en cuenta las pérdidas de pintura durante la mezcla y aplicación.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

- El metal debe estar completamente libre de humedad, grasas y otros contaminantes.
- El óxido, pinturas deterioradas y escama de laminación se deben eliminar.
- Para máxima eficiencia de la Anticorrosiva, se debe tratar el metal con chorro abrasivo mínimo Grado Comercial SA2 (SSPC – SP – 6) con un perfil de rugosidad de 25 a 37 micrones. El perfil de rugosidad se puede medir con cintas especiales.
- La mínima preparación de superficie es la Manual Mecánica ST2 (SSPC-SP2).
- A superficies galvanizadas en frío y metálicas no ferrosas se debe aplicar previamente acondicionador de superficie Wash-Primer ref. 110.027 / 110.028 ó base epoxi 110.070/113.350, para obtener buena adherencia de la Anticorrosiva.
- Para galvanizados en caliente se debe utilizar Anticorrosiva Epóxica ref. 110.046 / 113.229 ó 110.070/ 113.350 de PINTUCO.

APLICACIÓN

- Se revuelve la Anticorrosiva con espátula para obtener su completa uniformidad.
- Para aplicación a pistola convencional o rodillo, se agrega a la Anticorrosiva un 10% por volumen de Thinner PINTUCO ref. 121.141 y se revuelve con espátula hasta obtener una mezcla uniforme.
- Para aplicación a brocha o pistola sin aire, se agrega a la anticorrosiva un 5% máximo de Ajustador PINTUCO ref. 121.132 y se revuelve bien.
- Se aplican una o dos manos para obtener el espesor recomendado.
- Para evitar la formación de "nata" en el almacenamiento de envases mermados, se agrega un poco de Ajustador PINTUCO ref. 121.132 y sin revolverlo, se tapa bien el Envase.

TIEMPOS DE SECAMIENTO

TEMPERATURA AMBIENTAL	AL TACTO Horas	SECAMIENTO EN HORAS Segundas manos	TOTAL HORAS
25°C	6 a 8	10	72

Los tiempos de secamiento varían de acuerdo con la temperatura ambiental y el espesor de película aplicada. A mayor temperatura menor tiempo de secamiento y viceversa. A mayor espesor mayor tiempo de secamiento.

Para cantidades menores de cinco galones, la mezcla por volumen debe hacerse con beaker, agregando el polvo al líquido y midiendo el volumen que forma el polvo luego de estar disperso en el líquido, para lograr mayor exactitud en la medición.

ESPECIFICACIONES

Acabado y color	Mate verde grisáceo
Viscosidad KU a 24°C	59 a 77 material mezclado
Sólidos por volumen	60,0%
Espesor recomendado película seca	50 a 100 micrones, máximo
Rendimiento teórico a 25 micrones de película seca	90 m ² / galón
Punto de chispa copa cerrada	21°C (69 F)
Método de aplicación	Pistola con agitación continua, airless spray
Tiempos de secamiento a 24°C Al tacto	20 minutos, con resistencia al agua
Al manejo	2 a 4 horas
Ajustador PINTUCO para el lavado de equipos	121.135
Tiempo de vida útil de la mezcla	8 horas a 24°C
Temperatura de servicio	400°C máxima en seco
Temperatura de almacenamiento	4°C y 32°C bajo techo
V.O.C	396 gramos / litro (3.3 libras / galón)

- Las especificaciones corresponden a la mezcla recomendada de los dos componentes A y B). El tiempo de vida útil de la mezcla de los componentes A y B disminuye al aumentar la temperatura y aumenta al disminuir la misma.
- El cálculo del rendimiento práctico puede variar, dependiendo de las técnicas de aplicación, condiciones de trabajo y tipo de superficie a ser recubierta.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

- El metal debe estar completamente libre de humedad, grasas y otros contaminantes.
- El óxido, pinturas deterioradas y escama de laminación se deben eliminar.
- Se debe evitar la limpieza de la superficie con disolventes que al evaporarse dejan residuos grasosos porque se puede dañar la adherencia del producto.
- El metal se debe tratar con chorro abrasivo hasta obtener la limpieza de Grado Metal Blanco Sa3 (SSPC-SP5) con un perfil de rugosidad de 25 a 50 micrones.
- La superficie debe estar seca y mantenida a una temperatura mínima de 3°C por encima del punto de rocío durante la preparación de superficie y la aplicación.

APLICACIÓN

- Se mezcla el componente líquido Componente A ref. 110.844 con el Componente B lentamente y con agitación constante; nunca agregue el líquido al pigmento. Se continúa la agitación hasta obtener la mezcla total y uniforme.
- La mezcla de los dos componentes debe ser tan exacta y homogénea como sea posible para que el comportamiento del producto sea óptimo.
- Se debe evitar la contaminación de los componentes separados con la mezcla de Ellos.
- Se filtra la mezcla de los componentes A y B, del Primer Inorgánico de Zinc través de un tamiz de acero inoxidable de 50 mallas, para eliminar los grumos.
- Se debe preparar únicamente la cantidad de producto que se va a utilizar.
- La aplicación a pistola con agitación continua es lo recomendado.
- Use el recipiente de la pintura al mismo nivel o por sobre el nivel del aplicador.

- Los recipientes de mezcla, el recipiente donde se mantiene la pintura agitada y las Mangueras deben estar limpias y secas.
- No trate de recuperar material que este demasiado viscoso con Ajustadores.
- El producto puede ser diluido para la aplicación si las condiciones de trabajo lo precisan para aplicar capas sin fogueo.
- Los recipientes deben permanecer cerrados herméticamente para evitar contacto del producto con la humedad ambiental, ya que esto puede causar Gelación.

TEMPERATURAS DE APLICACIÓN

TEMPERATURA	PINTURA	METAL	AMBIENTE	HUMEDAD AMBIENTE
Normal	10°C a 35°C	10°C a 32°C	10°C a 35°C	60 a 80%
Mínima	4°C	4°C	4°C	60%
Máxima	32°C	40°C	40°C	95%

TIEMPOS DE SECAMIENTO

TEMPERATURA AMBIENTAL	AL TACTO Minutos	SECAMIENTO EN HORAS Al manejo	HUMEDAD RELATIVA Mínima y máxima
24°C	20	2 a 4	60 al 95%

- El acabado no se debe aplicar hasta que la Inorgánica de Zinc, esté completamente curada. El chequeo de la moneda es la mejor indicación de que la pintura ha terminado su curado.

NOTA.

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE EQUIPOS DE APLICACIÓN, TEMPERATURAS, HUMEDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, PUEDE CONSULTARSE EN MÉTODOS Y CONDICIONES DE APLICACIÓN DE PINTURAS Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y ALMACENAMIENTO DE PINTURAS.

CUMPLIMIENTO DE NORMA

Primer aprobado por la USDA de los ESTADOS UNIDOS, para uso en plantas procesadoras de carnes y aves.

PRESENTACIONES

Componente A. Líquido ref. 110.844: Caneca de 4,0 galones

Componente B. Polvo ref. 110.845: Caneca de 1,0 galones de polvo de zinc.

ESPECIFICACIONES

Acabado y color	Mate verde grisáceo
Viscosidad KU a 24°C	59 a 77 material mezclado
Sólidos por volumen	60,0%
Espesor recomendado película seca	50 a 100 micrones, máximo
Rendimiento teórico a 25 micrones de película seca	90 m ² / galón
Punto de chispa copa cerrada	21°C (69 F)
Método de aplicación	Pistola con agitación continua, airless spray
Tiempos de secamiento a 24°C Al tacto Al manejo	20 minutos, con resistencia al agua 2 a 4 horas
Ajustador PINTUCO para el lavado de equipos	121.135
Tiempo de vida útil de la mezcla	8 horas a 24°C
Temperatura de servicio	400°C máxima en seco
Temperatura de almacenamiento	4°C y 32°C bajo techo
V.O.C	396 gramos / litro (3.3 libras / galón)

- Las especificaciones corresponden a la mezcla recomendada de los dos componentes A y B). El tiempo de vida útil de la mezcla de los componentes A y B disminuye al aumentar la temperatura y aumenta al disminuir la misma.
- El cálculo del rendimiento práctico puede variar, dependiendo de las técnicas de aplicación, condiciones de trabajo y tipo de superficie a ser recubierta.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

- El metal debe estar completamente libre de humedad, grasas y otros contaminantes.
- El óxido, pinturas deterioradas y escama de laminación se deben eliminar.
- Se debe evitar la limpieza de la superficie con disolventes que al evaporarse dejan residuos grasosos porque se puede dañar la adherencia del producto.
- El metal se debe tratar con chorro abrasivo hasta obtener la limpieza de Grado Metal Blanco Sa3 (SSPC-SP5) con un perfil de rugosidad de 25 a 50 micrones.
- La superficie debe estar seca y mantenida a una temperatura mínima de 3°C por encima del punto de rocío durante la preparación de superficie y la aplicación.

APLICACIÓN

- Se mezcla el componente líquido Componente A ref. 110.844 con el Componente B lentamente y con agitación constante; nunca agregue el líquido al pigmento. Se continúa la agitación hasta obtener la mezcla total y uniforme.
- La mezcla de los dos componentes debe ser tan exacta y homogénea como sea posible para que el comportamiento del producto sea óptimo.
- Se debe evitar la contaminación de los componentes separados con la mezcla de Ellos.
- Se filtra la mezcla de los componentes A y B, del Primer Inorgánico de Zinc través de un tamiz de acero inoxidable de 50 mallas, para eliminar los grumos.
- Se debe preparar únicamente la cantidad de producto que se va a utilizar.
- La aplicación a pistola con agitación continua es lo recomendado.
- Use el recipiente de la pintura al mismo nivel o por sobre el nivel del aplicador.
- Los recipientes de mezcla, el recipiente donde se mantiene la pintura agitada y las Mangueras deben estar limpias y secas.
- No trate de recuperar material que este demasiado viscoso con Ajustadores.
- El producto puede ser diluido para la aplicación si las condiciones de trabajo lo precisan para aplicar capas sin fogeo.

Los recipientes deben permanecer cerrados herméticamente para evitar contacto del producto con la humedad ambiental, ya que esto puede causar Gelación.

TEMPERATURAS DE APLICACIÓN

TEMPERATURA	PINTURA	METAL	AMBIENTE	HUMEDAD AMBIENTE
Normal	10°C a 35°C	10°C a 32°C	10°C a 35°C	60 a 80%
Mínima	4°C	4°C	4°C	60%
Máxima	32°C	40°C	40°C	95%

TIEMPOS DE SECAMIENTO

TEMPERATURA AMBIENTAL	AL TACTO Minutos	SECAMIENTO EN HORAS Al manejo	HUMEDAD RELATIVA Mínima y máxima
24°C	20	2 a 4	60 al 95%

El acabado no se debe aplicar hasta que la Inorgánica de Zinc, esté completamente curada. El chequeo de la moneda es la mejor indicación de que la pintura ha terminado su curado.

NOTA.

INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE EQUIPOS DE APLICACIÓN, TEMPERATURAS, HUMEDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, PUEDE CONSULTARSE EN MÉTODOS Y CONDICIONES DE APLICACIÓN DE PINTURAS Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y ALMACENAMIENTO DE PINTURAS.

CUMPLIMIENTO DE NORMA

Primer aprobado por la USDA de los ESTADOS UNIDOS, para uso en plantas procesadoras de carnes y aves.

PRESENTACIONES

Componente A. Líquido ref. 110.844: Caneca de 4,0 galones

Componente B. Polvo ref. 110.845: Caneca de 1,0 galones de polvo de zinc.



101.06

FONDO VINILICO MODIFICADO

COLOR PRIME

E61WJ02

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Color Prime es un Fondo a de emulsión Vinilica Modificada reducible con agua, para usarse en interiores y exteriores.</p> <p>Color Prime al mismo tiempo que sella la superficie, proporciona una capa con color que nos permite reducir costos de obra, ya que incrementa el rendimiento y cubrimiento del acabado final, y como consecuencia se reduce el consumo del mismo.</p> <p>Dentro de sus propiedades podemos mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acabado Mate Disponible en 6 diferentes tonos de color. Alto cubrimiento. Alto rendimiento. Alto poder de relleno Fácil de aplicar No contiene plomo Puede recubrirse con acabados base agua ó base disolvente. No contiene plomo. <p>USOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Para interiores Cemento Concreto Mampostería Yeso Ladrillo Tabique <p>Nota: El cubrimiento de Color Prime se observa al secar, ya que al estarse aplicando la capa de pintura depositada es transparente. Al tenerse disponible en 6 diferentes tonos de gris, se puede elegir el tono de Fondo más adecuado dependiendo el color del Acabado final.</p> <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cia. Sherwin Williams S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado: Mate (0-5 U @ 85°)</p> <p>No. De colores: 6 tonos de gris Base Blanca B28WJ02 se obtienen 5 tonos Gris oscuro B28AJ01</p> <p>Sólidos en volumen: 35 ± 2%*</p> <p>Sólidos en peso: 54 ± 2%*</p> <p>Peso específico: 1.51 ± 0.02*</p> <p>Viscosidad: 100 - 125 UK a 25°C</p> <p>Tiempo de Secado: @ 25°C, 50% humedad relativa, aplicado a 4 mils húmedas</p> <p>Al tacto: 30 minutos</p> <p>Para recubrir: 2 horas Acabados base Agua. 24 horas Acabados base disolvente</p> <p>Flash point: 94°C</p> <p>Rendimiento: 6 a 7 m²/lt. a una capa en superficies lisas a 2.0 mils secas (sin pérdidas)</p> <p>NOTA: El rendimiento real de la pintura podrá variar debido al tipo de superficie a pintar, método de aplicación usado, condiciones de trabajo, grosor, etc. Aplicando por aspersión, las pérdidas pueden alcanzar hasta un 70%</p> <p>Presentación: 4, 19 y 200 litros.</p> <p>Almacenamiento: 1 año bajo techo</p>	<p>Superficies nuevas Nota: Es necesario que los aplanados recién colocados se les dé un tiempo mínimo de secado de 30 días con la finalidad de permitir que los niveles de humedad y alcalinidad en el cemento fresco disminuyan, evitando así problemas de adherencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elimine polvo, grasa o mugre con agua y jabón, enjuague y deje secar, o bien mediante un lavado con agua a alta presión. Resane hoyos y cuarteaduras y deje secar la superficie. <p>Superficies Lisas</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplique una mano de Fondo Color Prime (Línea B28). Según instrucciones. <p>Superficies rústicas Aplique una mano de Fondo Color Prime (Línea B28). Según instrucciones</p>



101.06

FONDO VINILICO MODIFICADO COLOR PRIME LÍNEA B28

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>Superficies nuevas lisas, Tablero de Yeso, Yeso, Repellado liso ó rugoso, tabique, block</p> <p>Acabado Vinil Acrílico</p> <ul style="list-style-type: none"> Una mano de Fondo Color Prime (Línea B28). Dos manos de pintura emulsionada Vini-Acrílica Kem Tone Línea K25, ó Pintura Vinil Acrílica Evolución Línea K64. <p>Acabado Acrílico Centurión Línea K14</p> <ul style="list-style-type: none"> Una mano de Fondo Color Prime (Línea B28). Dos manos de pintura Acrílica Centurión Línea K14 <p>Acabado Alquidial</p> <ul style="list-style-type: none"> Una mano de Fondo Color Prime (Línea B28). Dos manos de Esmalte Alquidial Líneas Centurión Línea P.A.B Línea C62 Kem Tone Línea A37 	<p>Condiciones de aplicación:</p> <p>Temperatura: Mayor a 10°C Humedad Relativa: 85% máximo.</p> <p>Mezclar perfectamente el material hasta obtener un color uniforme y libre de asentamientos.</p> <p>Reductor: Agua</p> <p>Métodos: <u>Brocha</u> Reducción: 10% máximo</p> <p><u>Rodillo</u> Reducción: 10% máximo</p> <p><u>Equipo Air-less</u> Presión: 2000 psi Boquilla: 0.017 a 0.021" Reducción: 10% máximo</p> <p>Lavar las manos y el equipo de aplicación con agua y jabón y posteriormente deberá enjuagarse el equipo de aplicación de aspersion con Thinner W R07KJ71.</p>	<ol style="list-style-type: none"> No mezclar con ningún otro tipo de material, ni producto ajeno al sistema. No aplicar si la temperatura ambiente está a menos de 10°C. No reducir más de lo recomendado. Durante la aplicación, deberá usar el equipo de protección correspondiente. <p>ADVERTENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Consérvese en lugar fresco y seco. No se debe dejar al alcance de los menores de edad. No se ingiera. El uso de este producto por niños debe ser supervisado por adultos. Cierre bien el envase después de cada uso. <p>Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V., no hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53 33-1501 Conmutador: 53 33-1500 Ext. 1583 Lada sin costo: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



104.01

PRIMARIO ACRILICO
BASE AGUA
B42NJ04

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Primario a partir de emulsión 100% Acrilica reducible con agua y pigmentos inhibidores a la corrosión, que forma una capa protectora para usarse tanto en interiores y exteriores incrementando la resistencia de los Acabados Base agua.</p> <p>Características. Secado rápido. Excelente adherencia sobre superficies metálicas como Lamina Galvanizada, Aluminio, Acero etc. No flamable, ni tóxico. Bajo olor. Adquiere rápida resistencia a la humedad. Resistencia a la corrosión. Rápida resistencia a la oxidación.</p> <p>Usos: Para usarse en equipos e instalaciones en interiores y exteriores, para mantenimiento industrial ligero a mediano.</p> <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cia. Sherwin Williams, S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado : Mate (0 a 5 unidades a 60°)</p> <p>Color: Rojo oxidado.</p> <p>Número de componentes: Uno.</p> <p>Sólidos en peso: 44.± 2%.</p> <p>Sólidos en volumen: 28 ± 2%.</p> <p>Peso específico: 1.17 ± 0.02</p> <p>Viscosidad: 66 a 75 U.K. a 25°C</p> <p>pH: 9.0 a 9.2</p> <p>Tiempo de secado a 25 °C y 50 % H.R a 1.5 mils.: Tacto: 15 minutos. Libre de huella: 20 a 45 minutos Duro: 24 horas. Recubrir: 6 horas Acabados base agua 12 horas base solvente.</p> <p>Rendimiento teórico : 11 m²/lto a 1.0 mils secas</p> <p>No de capas: Una capa.</p> <p>Espesor seco recomendado por capa: 3.0 mils.</p> <p>Aplicación: Brocha, Rodillo y Aspersión.</p> <p>Reductor recomendado: Agua.</p> <p>Reducción: 10%.</p> <p>NOTA Al calcular el rendimiento práctico hay que tomar en cuenta pérdidas por aplicación, manejo de materiales irregularidades de la superficie, condiciones de aplicación, estas perdidas son del orden de un 50% ò mas, por lo que se recomienda realizar una prueba de aplicación para determinar el factor real de desperdicio de la obra a realizar.</p> <p>Resistencia a calor seco: 148°C.</p> <p>Presentación : Envase: 19 litros. 4 litros.</p> <p>Almacenamiento: 9 meses bajo techo, en lugar fresco y seco.</p>	<p>En general toda la superficie a pintar deberá estar libre de polvo, grasa, suciedad, herrumbre u otros contaminantes, mediante limpieza manual mecánica de acuerdo a la norma SSPC-SP-3, también se recomienda limpieza con agua a alta presión (5000 psi).</p> <p>Superficies Ferrosas Requiere limpieza manual mecánica de acuerdo a la Norma SSPC-SP-3.</p> <p>Lamina Galvanizada. La superficie deberá estar expuesta 6 meses a la intemperie antes de pintarla y después se procederá a realizar limpieza a base de agua a alta presión (5000 psi).</p> <p>En el galvanizado rústico se recomienda limpieza con agua a alta presión (5000 psi).</p> <p>Aluminio Se recomienda limpieza a base de agua a alta presión.</p> <p>Superficies Repintadas. La superficie deberá estar libre de polvo, humedad, pintura suelta o en mal estado. Podrá aplicarse sobre pintura que se encuentre en buenas condiciones de adherencia o apariencia.</p> <p>Nota: No se recomienda limpieza con disolventes hidrocarbonatos.</p>



104.01

PRIMARIO ACRILICO
BASE AGUA
B42NJ04

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>Acero: Sistema Primario-Acabado. Una capa de Primario Base Agua B42 NJ04 a un espesor de 3.0 mils. Una a dos capas de Esmalte Base Agua Línea B42 a un espesor seco de 3.0 mils. Espesor seco total: 6.0 a 9.0 mils</p> <p>Lamina Galvanizada y Aluminio. Una capa de Primario Base Agua B42 NJ04 a un espesor de 3.0 mils. Una a dos capas de Esmalte Base Agua Línea B42 a un espesor seco de 3.0 mils. Espesor seco total: 6.0 a 9.0 mils.</p> <p>Acero (Acabado base solvente). Una capa de Primario Base Agua B42 NJ04 a un espesor de 3.0 mils. Dos capas de Esmalte Alquidial Kem Enamel Línea A57 a un espesor seco de 1.0 a 1.5mils. Espesor seco total: 5.0 a 6.0 mils.</p>	<p>Agitar perfectamente la pintura hasta obtener un color uniforme y libre de asentamientos. Adelgazar el esmalte hasta en un 10% con agua. Filtrar el esmalte antes de aplicarlo.</p> <p>Condiciones de aplicación Temperatura: 10°C a 43°C. Humedad relativa: 85% máximo.</p> <p>Aplicación:</p> <p><u>Brocha, rodillo:</u> Solo para áreas pequeñas. Reducción: Hasta un 10%.</p> <p><u>Aspersión Convencional.</u> Equipo: Devilbiss JGA-503. Presión: 2.5 a 4.0 Kg/cm². Presión de Fluido: 1.0 a 1.5 Kg/cm². Reducción: Hasta un 10% con agua.</p> <p><u>Airless</u> Presión: 1500 psi. Boquilla: 0.017 a 0.21". Filtro: 60 mallas. Reducción: Si es necesario hasta un 10% con agua.</p> <p>Al término de los trabajos de pintura se recomienda lavar el equipo con agua y finalmente enjuagar con Thinner W (R07KJ71) con la finalidad de evitar posibles formaciones de óxido.</p>	<p>No mezclar con ningún otro tipo de material, ni producto ajeno al sistema.</p> <p>No aplicar si la temperatura ambiente está a menos de 10°C.</p> <p>Evite el contacto prolongado con la piel</p> <p>Durante su aplicación, usar el equipo de protección correspondiente</p> <p>ADVERTENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consérvese en lugar fresco y seco. - No se debe dejar al alcance de los menores de edad. - No se ingiera. - Cierre bien el envase después de cada uso. <p>Compañía Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53 33-1501 Conmutador: 53 33-1500 Ext. 1583 Lada sin costo: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



110.04

PRIMARIO ALQUIDAL
GAMUZA
E41RJ05

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Primario desarrollo a base de Resina Alquidial y pigmentos inhibidores de la corrosión exentos de derivados de plomo para usarse tanto en interiores y exteriores, con excelente resistencia a la intemperie.</p> <p>USOS: Por su secado rápido y sus excelentes características es adecuado para emplearse como fondo en equipos de transportación ferroviaria como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carros-tanque. • Carros-Caja. • Gondolas. • Equipo Ferroviario. <p>Y en general estructuras y tanques que estén expuestos a las condiciones normales de la industria tanto en interiores como exteriores.</p> <p>PROPIEDADES:</p> <p>Flexibilidad: Doble 180°C, mandril cónico.</p> <p>Resultados: Pasa.</p> <p>Adherencia: ASTM D3359.</p> <p>Resultado: Sin desprendimiento.</p> <p>Dureza a lápiz: ASTM D3363, HB.</p> <p>Impacto Directo: ASTM G14, 29 libras-pulg.</p> <p>Cámara Salina: ASTM D117.</p> <p>Resultado: 100 horas (sistema alquidial). Primario E41RJ05/Esmalte F91WJ06 (2.0 mils/3.0 mils).</p> <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cía. Sherwin Williams, S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado: Mate.</p> <p>Color: Rojo Óxido.</p> <p>Número de componentes: Uno.</p> <p>Sólidos en peso: 59 ± 2.0%.</p> <p>Sólidos en volumen: 37 ± 2%.</p> <p>Tiempo de Secado: @ 25°C y 50% humedad relativa (H.R.) a 1.5 mils:</p> <p>Al tacto: 10 minutos.</p> <p>Repintar: 60 minutos.</p> <p>Duro: 24 horas.</p> <p>Rendimiento teórico: 14 m²/ft. a 1.0 mils secas.</p> <p>No. de capas: Una.</p> <p>Espesor recomendado por capa: 2.0 mils.</p> <p>Aplicación: Aspersión, rodillo, brocha e inmersión.</p> <p>Reductor Recomendado: R02KA04 y R07KJ25</p> <p>Reducción: Hasta un 15 %.</p> <p>NOTA: Al calcular el rendimiento práctico hay que tomar en cuenta pérdidas por aplicación, manejo de materiales, irregularidades de la superficie, condiciones de aplicación. Estas pérdidas son del orden de un 50% ó más, por lo que se recomienda realizar una prueba de aplicación para determinar el factor real de desperdicio de la obra a realizar.</p> <p>Resistencia al calor seco: 85°C.</p> <p>Presentación: Envase de 19 y 200 litros</p> <p>Almacenamiento: 12 meses bajo techo, en lugar fresco y seco.</p>	<p>En general toda la superficie a pintar deberá estar libre de polvo, grasa, suciedad, herrumbre u otros contaminantes, que afecten el desempeño de todo recubrimiento aplicado.</p> <p>Superficies Ferrosas. Se recomienda iniciar eliminando grasa, aceites mediante limpieza a base de disolventes de acuerdo a la Norma SSPC-SP-1, seguido después de Limpieza con Abrasivo Acabado Comercial SSPC.SP-6 con un perfil de anclaje de 1.5 mils., en caso que no pudiera efectuarse limpieza con abrasivos, podríamos usar Limpieza Manual-Mecánica SSPC-SP-3, considerando que el desempeño del recubrimiento va a depender de la preparación de la superficie.</p> <p>Superficies Repintadas. La superficie deberá estar libre de polvo, humedad, pintura suelta o en mal estado. Podrá aplicarse sobre pintura que se encuentre en buenas condiciones de adherencia y apariencia.</p>



110.04

PRIMARIO ALQUIDAL

GAMUZA

E41RJ05

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>ACERO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Sistema Alquidal</p> <p>Una capa de primario Alquidal Gamuza a un espesor de película seca de 2.0 mils.</p> <p>Dos capas de Esmalte Alquidal Kem Enamel Línea A57 a un espesor seco por capa de 1.0 a 1.5 mils.</p> <p>Sistema Alquidal Secado Rápido</p> <p>Una capa de primario Alquidal Gamuza a un espesor de película seca de 2.0 mils.</p> <p>Dos capas de Esmalte Alquidal Metalex Línea F75 a un espesor seco de 1.0 mils por capa.</p> <p>Sistema Acrílico Base Agua</p> <p>Una capa de Primario Alquidal Gamuza a un espesor de película seca de 2.0 mils.</p> <p>Una a dos capas de Esmalte Acrílico Base Agua Línea B66 ó B42 a un espesor seco por capa de 3.0 mils.</p> <p>Espesor seco total: 5.0 a 8.0 mils.</p> 	<p>Condiciones de aplicación:</p> <p>Temperatura: 10°C a 40°C. Humedad Relativa: 85% máximo.</p> <p>Agitar perfectamente el recubrimiento hasta obtener un color uniforme y libre de asentamiento.</p> <p>Adelgazar el recubrimiento dependiendo el método de aplicación elegido.</p> <p>Filtrar el recubrimiento antes de aplicarlo.</p> <p>APLICACIÓN:</p> <p>Brocha, rodillo Se recomienda para áreas pequeñas.</p> <p>Reducción: Hasta un 10%.</p> <p>Aspersión Convencional: Equipo: Devilbiss JGA-503. Presión de Atomización: 2.5 a 3.0 kg/cm². Presión de fluido: 1.0 a 1.5 kg/cm². Reducción: Hasta un 15 %.</p> <p>Aspersión Airless: Presión: 2000 a 2500 psi. Boquilla: 0.017 a 0.021". Filtro: 60 mallas. Reducción: Si es necesario hasta un 10%.</p> <p>Inmersión: Reducción: Hasta un 20%. Se deberá contar con agitador, para evitar asentamiento.</p> <p>Una vez realizados los trabajos de pintura se deberán lavar el equipo de aplicación con Reductor R07KJ71.</p>	<p>Para evitar el peligro de fuego y daños a la salud durante su aplicación es necesario tener las siguientes medidas de seguridad</p> <ol style="list-style-type: none"> Usar mascarilla de aire fresco durante la aplicación. Utilizar equipo eléctrico a prueba de explosión. No permitir chispas ni fumar durante su aplicación. Lavarse las manos antes de ingerir alimentos. Se deberá contar con una adecuada ventilación. Evitar contacto prolongado con la piel. No mezclar con ningún otro tipo de material, ni producto ajeno al sistema. Cierre bien el envase después de cada uso. No aplicar si la temperatura ambiente está a menos de 10°C. <p>Compañía Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRIJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53-33-1501 Conmutador: 53-33-1500 Ext. 1583 Desde Provincia: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



112.11

RECUBRIMIENTO ALQUITRAN DE HULLA C-200 B69BJ11/B60VJ12

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Coal Tar Epoxy C-200 es un Recubrimiento de Altos Sólidos desarrollado a base de Resina Epóxi -Poliamida con Alquitrán de Hulla.</p> <p>USOS: Para usarse sobre superficies de Acero, concreto Tanques de almacenamiento de Petróleo. Tanques de agua no potable y tubería. Líneas de Clarificadores. Aplicaciones Marinas. Plataformas Marinas. Cortinas de presas, etc.</p> <p>Laminado para clarificadores. Recubrimiento estructural de uso pesado.</p> <p>ESTE MATERIAL SANGRA Puede recubrirse fácilmente con Recubrimientos Antivegetativos para evitar el desarrollo de organismos en el fondo del exterior de embarcaciones o similares.</p> <p>RESISTENCIA FISICA Sustrato: Acero Preparación de superficie SSPC-SP-6 Acabado: 1 capa de Coal Tar Epoxy C-200 a 10 mils. secas. Resistencia en Abrasión. Método: ASTM D4060, rueda CS17, 1000 ciclos. Resultado: 137 mg de pérdida. Adherencia: Método ASTM D4541 Resultado: 1000 psi. Resistencia a Impacto Directo. Método: ASTM G14 Resultado: 36 in.-lb. Resistencia a calor seco. Método: ASTM D2485. Resultado: 121 ° C Resistencia a la condensación de humedad Método ASTM D4585 a 37°C, 3000 horas. Resultado: Excelente. Dureza a Lápiz Método ASTM D3363, Resultado F Resistencia Cámara Salina. Método: ASTM B117, 3000 horas. Excelente. Resistencia a Calor Húmedo. Método. No-inmersión. Resultado: 49° C.</p> <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado: Semibrillante Color: Negro No. de componentes: 2 Nivel de catalización: 4 a 1 en volumen 4 partes del Recubrimiento Coal Tar Epóxi B69BJ11 por una 1 parte de B60VJ12. Tiempo de inducción mezcla: 10 minutos.</p> <p>Vida útil de la mezcla: 2 horas a 25 ° C. 1 hora a 38° C</p> <p>Sólidos en peso: 82.4 ± 2% Sólidos en volumen: 75.8 ± 2% Espesor de película seca por capa: 8 mils. No. de capas: 2 Rendimiento teórico a 1.0 mils de espesor seco: 29.5 m²/litro. Nota. Al calcular el rendimiento práctico, se deberá de tomar en cuenta pérdidas por aplicación, manejo de materiales e irregularidades de la superficie, que pueden ser del orden de un 50% o más, por lo que se recomienda realizar una prueba de aplicación, para determinar el factor real de desperdicio de la obra que se este haciendo</p> <p>Tiempo de secado a 25°C y 50 % de H.R. Aplicado a 11 mils húmedas: Al tacto: 8 a 10 horas. Recubrir: Mínimo 18 horas; Máximo 24 horas.</p> <p>Tiempo de curado para poner en servicio: 7 a 10 días.</p> <p>Envase de presentación: Acabado 16 litro. Catalizador 4 litro.</p> <p>Almacenamiento: 8 meses a temperatura de 25° C y bajo techo.</p>	<p>En general toda superficie a cubrir deberá estar libre de polvo, grasa, suciedad, óxido, herrumbre, humedad y cualquier otro contaminante que afecte la adherencia del recubrimiento protector.</p> <p>Superficies nuevas ACERO: Deberá removerse aceites y grasas de la superficie limpiando con disolventes de acuerdo con SSPC-SP-1, seguido de una limpieza con abrasivos de acuerdo a: Exposición atmosférica SSPC-SP-6 con un Perfil de Anclaje de 2.0 mils. Exposición en Inmersión: SSPC-SP-5 con Perfil de anclaje de 3.0 mils. Aluminio Brush-Blast SSPC-SP-7 a 2.0 mils de Perfil de Anclaje. Galvanizado: Brush-Blast SSPC-SP-7 a 2 mils de Perfil de Anclaje. CONCRETO: La superficie deberá estar libre de polvo, sales y residuos de fraguado del cemento, estos deberán ser removidos mediante Sand-Blast, Shot-Blast, medios mecánicos, ó lavado ácido. El concreto deberá estar libre de humedad y tener un tiempo mínimo de curado de 30 días. Se recomienda realizar una prueba de humedad antes de pintar, esta prueba consiste en colocar y/o pegar plásticos de 50 cm x 50 en la superficie a evaluar. Después de un mínimo de 16 horas se procederá a inspeccionar el área, si se detecta cambio de color en el concreto ó bien si hay condensación de agua ya sea en el concreto ó en la cara interior del plástico deberá localizarse de donde proviene la humedad para corregirla antes de recubrir.</p> <p>Superficies repintadas Eliminar toda la pintura en mal estado de adherencia y apariencia. Limpiar todo rastro de moho, oxidación y materia extraña que pueda afectar la adherencia entre la superficie y la pintura. Se recomienda realizar prueba de aplicación para determinar la adherencia de la nueva capa con la antigua, si el resultado nos indica pobre adherencia será necesario preparar la superficie como si esta fuese nueva de acuerdo al tipo de exposición de trabajo que va a tener el sustrato.</p>

RECUBRIMIENTO ALQUITRAN DE HULLA C-200 (B69BJ11/B60VJ12)

FECHA DE REVISIÓN: 12 DE MAYO DE 2003

HOJA 1 DE 2



112.11

**RECUBRIMIENTO
ALQUITRAN DE HULLA
C-200
B69BJ11/B60VJ12**

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>ACERO a) Inmersión y exposición Atmosférica Dos capas de Recubrimiento Epóxico Alquitrán de Hulla C-200 B69BJ11/B60VJ12 a un espesor seco de 8.0 mils por capa. Espesor seco total 16.0 mils.</p> <p>b) Sistema Epoxi – Antivegetativo Dos capas de Recubrimiento Epóxico Alquitrán de Hulla C-200 B69BJ11/B60VJ12 a un espesor de 8 mils secas por capa. Dos capas de recubrimiento Antivegetativo Autopulible C45LJ01 a un espesor seco por capa de 2.0 mils. Espesor seco total: 20 mils.</p> <p>CONCRETO. Inmersión y exposición Atmosférica. Dos capas de Recubrimiento Epóxico Alquitrán de Hulla C-200 B69BJ11/B60VJ12 a un espesor seco de 8.0 mils. Por capa. Espesor seco total 16.0 mils</p>	<p>Condiciones de Aplicación: Humedad relativa: 90% máximo. Temperatura: 10°C a 40°C</p> <p>Agitar perfectamente los componentes hasta homogeneización completa.</p> <p>Mezclar perfectamente en volumen: 4 partes de B69BJ11 por 1 parte de B60VJ12 Se recomienda el uso de un agitador mecánico.</p> <p>Dejar reposar la mezcla durante 10 minutos</p> <p>Ajustar la mezcla con el solvente recomendado: R90KJ12</p> <p>Filtrar el Recubrimiento y deberá aplicarse a los espesores recomendados: Espesor húmedo 11 mils a 22 mils. Espesor seco de 8.0 a 16.0 mils.</p> <p>Reducción recomendada: Brocha, rodillo: No requiere. Aspersión: 10 %.</p> <p><u>Aspersión convencional</u> Pistola De Vibbiss JGA-503 Presión de atomización: 3.0 a 4.0 Kg/cm2. Presión de fluido: 2.5 kg/cm2. Reducción 10% si es necesario.</p> <p><u>Equipo Air-less</u> Presión 3000 psi. Boquilla 0.017"-0.025" Filtro Ninguno</p> <p><u>Brocha y Rodillo:</u> Solo se recomienda para pequeñas áreas, ya que se requieren muchas capas para depositar el espesor y apariencia requerida.</p> <p>Se recomienda lavar el equipo una vez realizada la aplicación con el Reductor R90KJ12.</p>	<p>Para evitar el peligro de fuego y daños a la salud durante su aplicación es necesario tener las siguientes medidas de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar mascarilla de aire fresco en su aplicación. 2. Utilizar campo eléctrico a prueba de explosión. 3. No permitir chispas ni fumar durante su aplicación. 4. Lavarse las manos antes de ingerir alimentos 5. Se deberá de contar con una adecuada ventilación. 6. No deberá mezclarse material ya catalizado con nuevo producto. 7. Para realizar pruebas de continuidad se recomienda el empleo del Equipo de Esponja Húmeda tipo KD Bird Dog. La prueba deberá realizarse cuando el recubrimiento este completamente curado, ya que solvente entrampado en pintura fresca va a proporcionar lecturas falsas. <p>Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 5333-1501 Conmutador: 5333-1500 Ext. 1593 Lada sin costo: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



117.11

PRIMARIO DE HULE CLORADO

PEMEX RP-9

B69NJ02

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE														
<p>Primario desarrollado con pigmentos inhibidores de la corrosión y resinas de Hule Colorado plastificadas, que proporcionan un recubrimiento con excelentes características de protección en ambientes corrosivos. El primario de Hule Colorado esta homologado y aprobado por el Instituto Mexicano del Petróleo. Cumple satisfactoriamente con las especificaciones de:</p> <p>PEMEX : RP - 9</p> <p>USOS:: Dadas sus características de protección a atmósferas corrosivas ácidas ó alcalinas a detergentes y a ciertos agentes antioxidantes, se recomienda su uso en</p> <ul style="list-style-type: none"> Industria Química Equipo de laboratorio Estructuras que estén continuamente húmedas ó sumergidas en agua dulce ó saladas Protección de equipo contra agentes químicos Secciones de barcos como casetería, superestructuras e instalaciones en general. <p>Resistencia química, Sistema primario-acabado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a derrames, salpicaduras y vapores de productos químicos como: Ácidos y álcalis diluidos y concentrados como: Agua dulce y salada. Acido Sulfúrico al 18 %. Hidróxido de Amonio al 15%. Vapores de Acido Sulfídrico. Excelente resistencia a la humedad. Formación de Hongos. Gasolina y alcoholes. No se recomienda para la exposición De solventes cetónicos, aromáticos ó grasas vegetales y animales. <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cia. Sherwin Williams, S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado : Mate</p> <p>Color: Rojo óxido.</p> <p>Numero de componentes: Uno.</p> <p>Viscosidad a 25°C: 450 centipoises</p> <p>Sólidos en peso: 60.0 ± 2.0%.</p> <p>Sólidos en volumen: 30.0 ± 2.0%.</p> <p>Tiempo de secado a 25 °C y 50 % de H:R Secado al tacto: 30 minutos. Recubrir: 4 a 6 horas. Secado duro: 24 horas. Inmersión: 7 días.</p> <p>Rendimiento teórico: 11 m²/lto a 1.0 mils secas</p> <p>No de capas: Dos</p> <p>Espesor seco recomendado por capa: 1.5 mils</p> <p>Aplicación: Brocha, Aspersión.</p> <p>Reductor recomendado: R02KJ01.</p> <p>NOTA Al calcular el rendimiento práctico hay que tomar en cuenta pérdidas por aplicación, manejo de materiales irregularidades de la superficie. Condiciones de aplicación, estas perdidas son del orden de un 50% ó más, por lo que se recomienda realizar una prueba de aplicación para determinar el factor real de desperdicio de la obra a realizar.</p> <p>Presentación : Envase 19 litros</p> <p>Almacenamiento: 6 meses bajo techo en lugar fresco y bajo techo.</p> <p>Guía de Resistencia Fisica Sistema Primario Acabado.*</p> <table> <tr> <td>Adherencia en Balanza</td> <td>4 Kg mínimo</td> </tr> <tr> <td>Flexibilidad en Mandríl Cónico.</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>*Resistencia en Cámara mínimo</td> <td>200 hrs</td> </tr> <tr> <td>Salina ASTM B 117</td> <td></td> </tr> <tr> <td>*Intemperismo Q.U.V. mínimo</td> <td>500 hrs</td> </tr> <tr> <td>Ciclo102/18 ASTM G-23</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SSPC-10; RP-9/RA-27</td> <td>3.0 mils/4.0 mils</td> </tr> </table>	Adherencia en Balanza	4 Kg mínimo	Flexibilidad en Mandríl Cónico.	10%	*Resistencia en Cámara mínimo	200 hrs	Salina ASTM B 117		*Intemperismo Q.U.V. mínimo	500 hrs	Ciclo102/18 ASTM G-23		SSPC-10; RP-9/RA-27	3.0 mils/4.0 mils	<p>Superficies nuevas</p> <p>Acero El proceso de preparación de superficie se inicia con limpieza con disolventes SSPC-SP-1 con la finalidad de eliminar grasas y aceites, seguida de limpieza con abrasivo Acabado Comercial de acuerdo a la Norma SSPC-SP-6 (perfil de anclaje 2.0 mils)</p> <p>Exposición en inmersión. Acero. El proceso de preparación de superficie se inicia con limpieza a base de disolventes SSPC-SP-1 con la finalidad de eliminar grasas, aceites seguida de limpieza con limpieza con abrasivos Acabado Metal blanco de acuerdo a la norma SSPC-SP-5 (perfil de anclaje 2.0 mils)..</p> <p>Superficie Repintada Eliminar toda la pintura suelta o en mal estado, limpiar hasta dejar la superficie libre de polvo, grasa, óxido, mediante limpieza con abrasivos acabado comercial SSPC-SP-6 ó en caso contrario limpieza manual mecánica SSPC-SP-3.</p>
Adherencia en Balanza	4 Kg mínimo															
Flexibilidad en Mandríl Cónico.	10%															
*Resistencia en Cámara mínimo	200 hrs															
Salina ASTM B 117																
*Intemperismo Q.U.V. mínimo	500 hrs															
Ciclo102/18 ASTM G-23																
SSPC-10; RP-9/RA-27	3.0 mils/4.0 mils															



117.11

PRIMARIO DE HULE CLORADO
PEMEX RP-9
B69NJ02

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>ACERO: a.-Sistema de Hule Clorado. Dos capas de Primario de Hule Clorado RP-9 (B69NJ02) a un espesor seco de 3.0 mils. Dos capas de Acabado de Hule Clorado Línea B69 a un espesor seco por capa de 2.0 mils. Espesor seco total. 6.0 mils.</p>	<p>Condiciones de aplicación: Temperatura: 10 a 40 °C. Humedad Relativa: 85 % máximo.</p> <p>Agitar perfectamente el material. Reducir el material dependiendo del método de aplicación a usar. Filtrar el material antes de su aplicación.</p> <p>Reductor recomendado: R02KJ01.</p> <p>Métodos de aplicación:</p> <p><u>Brocha</u> Reducción :10 % máximo (retoques ó pequeñas áreas)</p> <p><u>Aspersión convencional</u> Presión del fluido. 1.0 - 1.5 Kg/cm² Presión de atomización. 2.5 - 3.5 Kg/ cm² Reducción: Hasta un 15 % como máximo.</p> <p><u>Aspersión Airless</u> Presión: 2000 a 3000 psi. Boquilla: 0.015 a 0.017 ". Filtro: 100 Mallas. Reducción: No requiere.</p> <p>Una vez realizada la aplicación se deberá lavar el equipo con el Thinner W R07KJ71.</p>	<p>Para evitar el peligro de fuego y daños a la salud durante su aplicación es necesario tener las siguientes medidas de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar mascarilla de aire fresco en su aplicación. 2. Utilizar equipo eléctrico a prueba de explosión. 3. No permitir chispas ni fumar durante su aplicación. 4. Lavarse las manos antes de ingerir alimentos 5. Se deberá de contar con una adecuada ventilación. <p>Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53 33-1501 Conmutador: 53 33-1500 Ext. 1583 Lada sin costo: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



117.04

PRIMARIO INORGÁNICO DE ZINC
AUTOCURANTE BASE SOLVENTE

PEMEX RP-4B

BOLETÍN TÉCNICO

B59AJ09

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Recubrimiento a base de Silicato de Etilo y polvo de Zinc en base solvente cuyo curado o insolubilización se obtiene por sí mismo, sin requerir de ninguna solución que se aplique posteriormente.</p> <p>Este producto esta homologado y aprobado por el Instituto Mexicano del Petróleo. Cumple satisfactoriamente con las especificaciones de:</p> <p style="text-align: center;">PEMEX RP-4B.</p> <p>USOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se emplea como un recubrimiento de mantenimiento o como un primario duradero por medios rigurosos o agresivos. - Sustitución económica para el galvanizado con similar funcionamiento. - Ideal para ser aplicado en condiciones de baja temperatura y altas humedades sin problemas de curado, seca rápidamente. resistencia a solventes orgánicos y al diesel. - Donde se necesita un primario con resistencia a la abrasión y dureza. <p><u>Usos del Primario sin Recubrir:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones atmosféricas corrosivas moderadas. - Inmersión en productos derivados del petróleo. - Inmersión de agua dulce y agua desnaturalizada. <p>Como sistema se recomiendan los acabados epóxicos catalizados, epóxicos de altos sólidos, vinílicos de altos sólidos y vinil acrílicos. Estos últimos previa aplicación del enlace vinil epóxico modificado.</p> <p><u>Guía de Resistencia Física:</u> Adherencia en balanza: mínimo 6 Kg. Dureza con lápiz: 7 H Intemperismo Q.U.V.: mínimo 2000 horas. Resistencia en cámara salina: mínimo 2000 horas. Resistencia a la temperatura: 400 °C (calor seco) Paneles de prueba: Preparación de Superficie: SSPC-SP-10 Primario Inorgánico Zinc RP-4-B B59AJ09 a un espesor seco de 3.0 mils.</p>	<p>Acabado: Mate</p> <p>Color: Gris</p> <p>No. De Componentes: Dos Nivel de Mezcla Base Parte A 3.5 Kg. Parte B 6.6 Kg. Valor neto: 10.100 Kg. (4.4 lts).</p> <p>Sólidos en volumen: 49 ± 2%.</p> <p>Sólidos en peso: 81 ± 2%.</p> <p>Tiempo de secado: @ 25°C, 50% humedad relativa, aplicado a 100 micras húmedas.</p> <p>Al tacto: 20 minutos Duro: 24 horas. Para recubrir: 18-24 horas. Para poner en servicio sin recubrir: atmósfera: 7 días inmersión: 30 días</p> <p>Rendimiento: 19 m²/lt en superficies lisas a 25 micras secas (sin pérdidas)</p> <p>NOTA: El rendimiento real del primario podrá variar debido al tipo de superficie a recubrir, método de aplicación usado, condiciones de trabajo, grosor depositado, etc. Aplicando con pistola las pérdidas pueden ser superiores a un 50% o más por lo que se recomienda realizar prueba de aplicación para determinar el factor real de desperdicio propio de la obra a realizar.</p> <p>Envase de presentación: PARTE A: 3.5 litros PARTE B: 6.6 Kg.</p> <p>Almacenamiento: 8 meses bajo techo en envase cerrado.</p>	<p>Superficies Nuevas Es necesario iniciar el proceso de preparación de superficie iniciando con limpieza con disolventes de acuerdo a la norma SSPC-SP-1 y terminando con preparación de abrasivos Grado Metal Blanco, de acuerdo a la norma SSPC-SP-5, (perfil de anclaje 2.0 mils)</p> <p>Superficies Repintadas Eliminar totalmente la pintura vieja, óxido y toda contaminación existente mediante limpieza de abrasivos Grado Metal Blanco, de acuerdo a la norma SSPC-SP-5 (perfil de anclaje de 2.0 mils)</p> <p>Exposición Inmersión Emplear el mismo procedimiento de las superficies nuevas.</p>



117.04

PRIMARIO INORGÁNICO DE ZINC
AUTOCURANTE BASE SOLVENTE

PEMEX RP-4B

B59AJ09

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE
<p>Guía de Resistencia Química: Esta guía de acabados recomendados proporciona excelente resistencia a la humedad, vapores, salpicaduras y derrames de agentes químicos tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resistencia a la inmersión a 25°C <ul style="list-style-type: none"> Agua dulce Agua desmineralizada Gasolina Aceite de motor Diesel Solventes de hidrocarburos Alifáticos Acetatos 2. Petróleo crudo limitado en el contenido de azufre. 3. Productos químicos con pH de 6 a 10. 4. Resistencia a solventes orgánicos combustibles (excepto solventes clorados) 5. Resistencia a grasas y aceites animales (2% de ácidos grasos libres) a 25°C <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de la Cía. Sherwin Williams, S.A. de C.V.</p>		

PRIMARIO INORGANICO DE ZINC AUTOCURANTE (B59AJ09)
PEMEX RP-4B

FECHA DE ELABORACIÓN: 21 DE JUNIO DE 2003

HOJA 2 DE 3



117.04

PRIMARIO INORGÁNICO DE ZINC
AUTOCURANTE BASE SOLVENTE

PEMEX RP-4B

BOLETÍN TÉCNICO

B59AJ09

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>ACERO</p> <p>a) Sistema Inorgánico-Epoxy Una capa de Primario de Zinc Autocurante RP-4B (B59AJ09) a un espesor seco de 3 mils. Dos capas de acabado Epóxico Altos Sólidos Catalizado RA-26 (Línea B63/V93VJ07) a un espesor seco por mano de 5 mils. Espesor seco total 13 mils</p> <p>b) Sistema Inorgánico-Epoxy-Poliuretano Una mano de Primario de Zinc Autocurante (B59AJ09) a un espesor seco de 3 mils Una capa de Recubrimiento Epóxico Altos Sólidos Catalizado RA-26 (Línea B63/V93VJ07) a un espesor seco de 4.0 mils. Dos capas de Recubrimiento Poliuretano RA-28 (Línea F96/V66VJ33) a un espesor de seco por mano de 1.5 mils Espesor seco total 10 mils</p> <p>c) Sistema Inorgánico-Vinílico Una capa de Primario Inorgánico de Zinc Autocurante RP-4B (B59AJ09) a un espesor seco de 3.0 mils Una mano de Enlace Vinil Epoxi RP-7E (B64RJ30) a un espesor seco de 1.5 mils Dos capas de Acabado Vinílico Altos Sólidos RA-22 (Línea B64) a un espesor seco por mano de 2.0 mils. Espesor seco total 7.5 micras</p> <p>d) Inmersión Una capa de Primario Inorgánico de Zinc Autocurante RP-4B (B59AJ09) a un espesor seco de 3.0 mils. Espesor seco total: 3.0 mils</p>	<p>Condiciones de Aplicación: Temperatura: 5 a 38°C Humedad relativa: 50-90%</p> <p>Agregar el pigmento lentamente al vehículo, agitándose constantemente hasta obtener una consistencia uniforme y filtrarse la mezcla a través de una malla del #40 al #60, para eliminar todas las partículas grandes de zinc.</p> <p>Se deberá de aplicar el recubrimiento completamente húmedo, teniéndose precaución de evitar la aplicación seca.</p> <p>Se deberá de aplicar a un grosor de película seca de 2.5 a 3.0 mils. en una sola capa.</p> <p>Aplicar agua o vapor de agua después de 30 minutos de la aplicación para acelerar el curado.</p> <p>Aplicar con agitación continua con el propósito de evitar que el pigmento (polvo de zinc) no se sedimente.</p> <p>Reductor recomendado: R07KJ94.</p> <p>Vida útil de mezcla: 4 hrs. a 25°C</p> <p>NOTA: A mayor temperatura, la vida útil de mezcla se acorta.</p> <p>Métodos: <u>Aspersión convencional</u> Presión del fluido: 1.5-3.5 Kg/cm² Presión de atomización: 4.5 Kg/cm² Requiere agitación continua.</p> <p><u>Aspersión Airless</u> Presión 1800 a 2000 PSI Boquilla 0.019"-0.021". Filtro 40-60 mallas. Requiere agitación continua</p> <p>Una vez terminadas las operaciones de pintado, el equipo de aplicación se deberá lavar con thinner W (R07KJ71)</p>	<p>Para evitar el peligro de fuego o explosión y daños a la salud, es necesario tener las siguientes medidas de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar mascarilla de aire fresco en su aplicación. 2. Utilizar equipo eléctrico a prueba de explosión. 3. No permitir chispas ni fumar durante su aplicación. 4. Lavarse las manos antes de ingerir alimentos. 5. Se debe contar con una adecuada ventilación. <p>Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53 33-1501 Conmutador: 53 33-1500 Ext. 1583 Lada sin costo: 01800 71 73 123 77 10 500</p>



117.16

RECUBRIMIENTO FENOLICO DE ALUMINIO

PEMEX RA-24

D64SJ01/V91VJ01

BOLETÍN TÉCNICO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
<p>Recubrimiento elaborado a base de Resina Fenólica Modificada y pigmento de Aluminio en pasta, envasados por separado. El recubrimiento Fenólico de Aluminio cumple satisfactoriamente con las especificaciones de:</p> <p style="text-align: center;">PEMEX : RA-24</p> <p>USOS:: Recubrimiento para interiores y exteriores, en superficies expuestas a ambientes húmedos y secos, presenta buen poder de reflexión del calor, es recomendable para usarse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuberías. • Exterior de Tanques. • Cortinas. • Industria Química en general. <p>Resistencia física:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a cámara salina 100 horas. • Resistencia a intemperismo 100 horas. <p>Como sistema Primario RP-2/RA-24 (2.0 mils/3.0 mils)</p> <p>En aplicaciones específicas consultar al Departamento Técnico de Cia. Sherwin Williams, S.A. de C.V.</p>	<p>Acabado: Metálico.</p> <p>Color: Aluminio.</p> <p>Número de componentes: Dos.</p> <p>Sólidos en peso: 58.0 ± 2.0%.</p> <p>Sólidos en volumen: 52.0 ± 2.0%.</p> <p>Tiempo de secado a 25 °C. y 50 % de H:R: Secado al tacto: 4 horas máximo. Recubrir: 8 a 12 horas. Secado duro: 24 horas.</p> <p>Rendimiento teórico: 20 m²/lto a 1.0 mils secas (sin pérdidas).</p> <p>No de capas: Dos</p> <p>Espesor recomendado : 1.5 mils</p> <p>Aplicación: Brocha, Aspersión.</p> <p>Reductor recomendado: R02KA04.</p> <p>NOTA: Al calcular el rendimiento práctico hay que tomar en cuenta pérdidas por aplicación, manejo de materiales irregularidades de la superficie. Condiciones de aplicación, estas pérdidas son del orden de un 50% ó más, por lo que se recomienda realizar una prueba de aplicación para determinar el factor real de desperdicio de la obra a realizar.</p> <p>Presentación : Vehículo : 16.2 litros. Pasta : 4 Kilogramos.</p> <p>Almacenamiento: 12 meses bajo techo en lugar fresco y seco.</p>	<p>Superficies nuevas Acero Realizar la preparación de superficie que menciona el boletín técnico del primario anticorrosivo a usar.</p> <p>Superficie Repintada Eliminar toda la pintura suelta o en mal estado, Limpiar hasta dejar la superficie libre de polvo, grasa, óxido, mediante limpieza manual mecánica SSPC-SP-3 y retocar las áreas donde quede el metal desnudo.</p>

RECUBRIMIENTO FENOLICO DE ALUMINIO (D64SJ01/V91VJ01)
PEMEX RA-24

FECHA DE REVISIÓN: 20 DE JUNIO DE 2003

HOJA 1 DE 2



117.16

RECUBRIMIENTO FENOLICO DE ALUMINIO


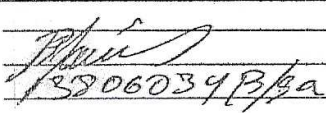
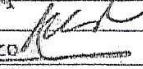
PEMEX RA-24

D64SJ01/V91VJ01

BOLETÍN TÉCNICO

SISTEMAS RECOMENDADOS	APLICACIÓN	PRECAUCIONES
<p>a.-Sistema Alquidal (Acero)</p> <p>Una capa de Primario de Minio E90EJ01 (RP-1) a un espesor seco de 3.0 mils. Dos capas del Recubrimiento Fenólico de Aluminio D64SJ01/V91VJ01 (RA-24), a un espesor seco de 1.5 mils. Espesor seco Total: 6.0 mils.</p> <p>b.-Sistema Vinil-Alquidal (Acero)</p> <p>Una capa de Primario Vinil Alquidal E90RJ03 (RP-2) a un espesor seco de 2.0 mils. Dos capas de Recubrimiento Fenólico de Aluminio D64SJ01/V91VJ01(RA-24), a un espesor seco de 1.5 mils. Espesor seco Total. 5.0 mils.</p>	<p>Condiciones de aplicación: Temperatura: 10 - 40 °C. Humedad Relativa: 85 % máximo.</p> <p>Agitar perfectamente el material Mezclar la pasta en el vehículo con agitación continua, en proporción de 4lts de Vehículo por un kilogramo de pasta ó en su caso preparar la unidad completa (16.2 litros de Vehículo por 4.0 kilogramos. de pasta). Reducir el material dependiendo del método de aplicación a usar Filtrar el material antes de su aplicación.</p> <p>Reductor recomendado: R02KA04.</p> <p>Métodos de aplicación: <u>Brocha</u> Reducción: 10 % máximo (Áreas pequeñas).</p> <p><u>Aspersión convencional</u> Presión del fluido. 1.0 - 1.5 Kg/cm2. Presión de atomización. 2.5 - 3.5 Kg/ cm2. Reducción: 10 % máximo.</p> <p><u>Aspersión Airless</u> Presión: 2000 a 2500 psi. Boquilla : 0.015 a 0.017 " Filtro: 100 Mallas. Reducción: No requiere.</p> <p>Una vez realizada la aplicación se deberá lavar el equipo con Thinner W R07KJ71.</p>	<p>Para evitar el peligro de fuego y daños a la salud durante su aplicación es necesario tener las siguientes medidas de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar mascarilla de aire fresco en su aplicación. 2. Utilizar equipo eléctrico a prueba de explosión. 3. No permitir chispas ni fumar durante su aplicación. 4. Lavarse las manos antes de ingerir alimentos 5. Se deberá de contar con una adecuada ventilación. <p>Cía. Sherwin Williams S.A. de C.V., no se hace responsable por el mal uso de este producto.</p> <p>PARA CUALQUIER DUDA DIRÍJASE A SU REPRESENTANTE SHERWIN WILLIAMS O AL ÁREA DE ATENCIÓN A CLIENTES A LOS TELÉFONOS:</p> <p>Área Metropolitana: 53 33-1501 Conmutador: 53 33-1500 Ext. 1583 Lada sin costo: 01800 7173 123 50 74 100</p>

ANEXO 3. FORMATOS PARA RECIBOS DE CILINDROS

	FORMATO PARA RECIBO DE CILINDROS		COMPROBANTE DE RECIBO No.									
			01185									
AGENCIA - GIRON	FVEN-52	REVISION: ENERO-04										
Nit del Taller 890.501.073-7		Fecha		<table border="1"> <tr> <td>Día</td> <td>Mes</td> <td>Año</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>11</td> <td>2005</td> </tr> </table>	Día	Mes	Año	30	11	2005		
Día	Mes	Año										
30	11	2005										
Razón social del distribuidor GAS DE SANTANDER S.A. E.S.P. - AG. CARTAGENA												
Nit del Distribuidor 890.200.019-0		Código Dist. 46										
Dirección VIA MAMONAL KM. 9 DETRÁS PETROQUIMICA			Ciudad CARTAGENA									
Teléfono 055-6685374		Fax: 055-6685372										
Por medio del presente documento hacemos constar que hemos recibido de <u>GAS DE SANTANDER S.A. E.S.P. - AG. CAR</u> los cilindros y válvulas discriminados a continuación:												
Elementos a recoger		Capacidad en kg lb										
		20	30	40	80	100						
Cilindros Recibidos		0	410	0	0	0						
Válvulas Recibidas		0	410	0	0	0						
La diferencia entre cilindros programados para recolección y los realmente recogidos se debe a rechazos originados por:												
SERVICIO CLASIFICADO		Capacidad en lb										
		20	30	40	80	100						
Dstrucción			410									
Reparación												
Sin Reposición												
Observaciones en el recibo al Distribuidor:												
Observaciones en el recibo del Taller												
Relacion de cilindros clasificados												
Se le asigno el NIFa 131 cilindros de 30 libras, debido a que en su placa de identificación , no se puede leer por presentar un nivel muy alto de corrosión.												
Cilindros de 30 libras, cantidad = 131 , numeros asignados (05-16- 000570 05-16- 000700)												
Los otros cilindros que son 270 corresponde a NIF tomados de los cilindros según anexo.												
Distribuidor		COMERCIAL INDUSTRIAL NACIONAL S.A. "CINSA"										
Nombre		Taller										
C.C.	3206039B/a	Nombre	Mercedes Roza									
Fecha		C.C.	60.279.0744-90									
		Fecha										

ANEXO 1. A LA RELACION DE CILINDROS RECIBIDOS No. 06-01185
CILINDROS RECIBIDOS PARA ASIGNAR NIF

TIPO DE CILINDRO	NIF ASIGNADO DESDE	HASTA	TOTAL	SERVICIO
30 Lbs	05-16-090570	05-16-090700	131	D
TOTAL			131	
OBSERVACIONES:				

CILINDROS RECIBIDOS Y CLASIFICADOS CON NIF YA ASIGNADO

TIPO:(30)	TIPO:(30)	TIPO:(30)	TIPO:(30)	TIPO:(30)	TIPO:(30)	TIPO:(30)					
ITEM	NIF	ITEM	NIF	ITEM	NIF	ITEM	NIF	ITEM	NIF	ITEM	NIF
1	01-01-003065	51	01-02-031603	101	01-03-018543	151	01-03-061019	201	02-02-023532	251	03-03-046440
2	01-01-003970	52	01-02-032041	102	01-03-020485	152	01-03-061050	202	02-02-025149	252	03-03-006999
3	01-01-004476	53	01-02-032740	103	01-03-022768	153	01-03-061080	203	02-02-027560	253	03-03-015596
4	01-01-005817	54	01-02-032809	104	01-03-036986	154	01-03-061232	204	02-02-028757	254	03-03-029160
5	01-01-006175	55	01-02-050986	105	01-03-038965	155	01-03-068783	205	02-02-030604	255	03-03-041816
6	01-01-006428	56	01-03-000211	106	01-03-039079	156	01-04-002185	206	02-02-041901	256	03-03-066709
7	01-01-008434	57	01-03-000431	107	01-03-039532	157	01-04-002492	207	02-03-001088	257	03-03-145244
8	01-01-015415	58	01-03-000603	108	01-03-039628	158	01-04-004129	208	02-03-002862	258	03-03-309809
9	01-01-016662	59	01-03-000924	109	01-03-039957	159	01-04-004653	209	02-03-004477	259	03-03-310010
10	01-01-017341	60	01-03-000703	110	01-03-040832	160	01-04-005448	210	02-03-004602	260	03-03-310448
11	01-01-024495	61	01-03-000802	111	01-03-041480	161	01-04-006165	211	02-03-004626	261	03-03-310859
12	01-01-025313	62	01-03-001586	112	01-03-041813	162	01-04-006209	212	02-03-004904	262	04-06-027874
13	01-01-025344	63	01-03-001763	113	01-03-042803	163	01-04-006577	213	02-03-005237	263	04-06-032402
14	01-01-025878	64	01-03-002240	114	01-03-042865	164	01-04-007181	214	02-03-010236	264	04-06-053943
15	01-01-025934	65	01-03-004171	115	01-03-043713	165	01-04-007384	215	02-03-010525	265	04-06-330175
16	01-01-026857	66	01-03-004190	116	01-03-047844	166	01-04-008958	216	02-03-011466	266	04-06-333091
17	01-01-026985	67	01-03-004419	117	01-03-049185	167	01-04-009074	217	02-03-012446	267	04-06-334655
18	01-02-001045	68	01-03-004687	118	01-03-049251	168	01-04-009219	218	02-03-012689	268	04-06-335740
19	01-02-004698	69	01-03-005287	119	01-03-049361	169	01-04-009299	219	02-03-014108	269	04-06-363020
20	01-02-017595	70	01-03-005310	120	01-03-049396	170	01-04-009529	220	02-03-014909	270	04-06-612833
21	01-02-017724	71	01-03-005449	121	01-03-049543	171	01-04-011264	221	02-03-015093	271	04-06-613009
22	01-02-017728	72	01-03-005545	122	01-03-049713	172	01-04-011560	222	02-03-015622	272	04-06-616697
23	01-02-018614	73	01-03-005639	123	01-03-050632	173	01-04-014018	223	02-03-017320	273	04-06-625641
24	01-02-019226	74	01-03-005807	124	01-03-053034	174	01-04-015583	224	02-03-017903	274	04-06-626000
25	01-02-019476	75	01-03-005990	125	01-03-053086	175	01-04-016658	225	02-03-019994	275	04-06-636509
26	01-02-019498	76	01-03-006111	126	01-03-053118	176	01-04-018297	226	02-03-021527	276	04-06-662436
27	01-02-019913	77	01-03-006843	127	01-03-054006	177	01-04-018719	227	02-03-022116	277	04-06-699660
28	01-02-020135	78	01-03-007252	128	01-03-054048	178	01-04-019654	228	02-03-023678	278	04-06-708536
29	01-02-021216	79	01-03-007691	129	01-03-054177	179	01-04-025135	229	02-03-032336	279	04-06-746088
30	01-02-021350	80	01-03-010083	130	01-03-054271	180	01-04-032708	230	02-03-034825	280	
31	01-02-025600	81	01-03-012178	131	01-03-054561	181	01-04-053322	231	02-03-034900	281	
32	01-02-025857	82	01-03-012254	132	01-03-054834	182	01-05-002305	232	02-03-037216	282	
33	01-02-026702	83	01-03-013643	133	01-03-054989	183	01-05-009374	233	02-03-043360	283	
34	01-02-026855	84	01-03-014294	134	01-03-055004	184	01-05-011135	234	02-03-043946	284	
35	01-02-026911	85	01-03-014556	135	01-03-055031	185	01-05-011688	235	02-04-045378	285	
36	01-02-026945	86	01-03-015057	136	01-03-055859	186	01-05-013245	236	02-04-047227	286	
37	01-02-027506	87	01-03-015105	137	01-03-056577	187	01-05-013416	237	02-04-054969	287	
38	01-02-027825	88	01-03-015169	138	01-03-056642	188	01-05-014763	238	02-04-055434	288	
39	01-02-027867	89	01-03-015211	139	01-03-056783	189	01-05-016080	239	02-04-055700	289	
40	01-02-028092	90	01-03-015395	140	01-03-057014	190	01-05-016608	240	02-04-065497	290	
41	01-02-028173	91	01-03-015720	141	01-03-057483	191	01-05-018594	241	02-05-003333	291	
42	01-02-028233	92	01-03-015772	142	01-03-058095	192	01-05-019623	242	02-05-004648	292	
43	01-02-028404	93	01-03-015905	143	01-03-058546	193	01-08-000358	243	02-08-000455	293	
44	01-02-028720	94	01-03-015927	144	01-03-059065	194	01-08-001362	244	02-08-001124	294	
45	01-02-028777	95	01-03-016157	145	01-03-059208	195	01-08-001632	245	02-08-001521	295	
46	01-02-029021	96	01-03-016535	146	01-03-059352	196	02-01-006512	246	02-08-001827	296	
47	01-02-029070	97	01-03-016992	147	01-03-059416	197	02-01-006576	247	02-08-003506	297	
48	01-02-029292	98	01-03-017367	148	01-03-060393	198	02-01-029361	248	02-08-005351	298	
49	01-02-029736	99	01-03-017892	149	01-03-060934	199	02-02-017116	249	03-03-007269	299	
50	01-02-031018	100	01-03-017939	150	01-03-061030	200	02-02-021652	250	03-03-007691	300	