

## **CONDICIONES TÉCNICAS**

### **SERVICIO DE PINTURA EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y OTROS EQUIPOS ESTATICOS EN LA REFINERIA CONCHÁN**

#### **1. OBJETO DEL SERVICIO**

PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A., en adelante PETROPERÚ, requiere contratar el Servicio de Pintura en Tanques de Almacenamiento y otros Equipos Estáticos en la Refinería Conchán, que incluye tuberías y sus accesorios directos, plataformas, barandas, escaleras y otros accesorios de dichos tanques y equipos, pertenecientes a la Gerencia Dpto. Refinación Conchán, con el objetivo de mantener en buenas condiciones mecánicas los Tanques de Almacenamiento y otros equipos y accesorios evitando su deterioro por corrosión por estar instalado en un ambiente salino. Su atención preventiva y oportuna alargara su vida útil, así como su operatividad.

#### **2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

La descripción detallada del servicio se indica en el Apéndice N° 01.

Queda establecido que el CONTRATISTA deberá de ejecutar sus actividades sin impactar las instalaciones de la Refinería o del resto de proyectos en curso; caso contrario el CONTRATISTA asumirá las reparaciones de manera inmediata asumiendo los costos que represente la subsanación de estas reparaciones.

Cabe precisar que los trabajos a ejecutar podrían no ser continuos y se realizarán de acuerdo con la necesidad de PETROPERÚ S.A. durante la vigencia del CONTRATO, reconociendo PETROPERÚ S.A. solo los trabajos realmente ejecutados.

Los trabajos serán requeridos por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE en cualquier día del año (incluidos sábados, domingos y feriados); los horarios de trabajo serán coordinados entre el CONTRATISTA y PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE.

#### **3. NORMATIVA APLICABLE AL SERVICIO**

El CONTRATISTA deberá cumplir como mínimo, con todas las Normas Técnicas aplicables especificadas.

Las normas, códigos y estándares nacionales e internacionales mínimos aplicables al CONTRATO se listan a continuación de manera enunciativa y no limitativa, debiéndose aplicar las normas en su última edición, modificación y de ser el caso, en su última adenda:

##### **• NORMATIVA LEGAL NACIONAL**

- Ley General de Hidrocarburos N° 26221, sus reglamentos y modificaciones
- Reglamento de normas para la refinación y procesamiento de hidrocarburos D.S. 023-2015 EM y sus modificaciones D.S. 005-2003 EM, D.S. 035-2003 EM y D.S. 014-2004 EM. D.S. 051-93-EM.
- Reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos D.S. 052-93-EM y su modificación D.S. 036-2003 EM.
- Reglamento de protección ambiental en las actividades de hidrocarburos D.S. 039-2014 EM y su modificación D.S. 065-2006 EM.
- Decreto Supremo N° 042-2005-EM Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica de Hidrocarburos.
- D.S. N° 005-2012-TR: Reglamento de seguridad y salud en el trabajo.

- D.S. N° 039-2014-EM: Reglamento de protección ambiental en las actividades de hidrocarburos.
- D.S. N° 017-2013-EM: Establecen procedimiento para la adecuación de las instalaciones para almacenamiento de Hidrocarburos preexistentes a las disposiciones establecidas en el Decreto Supremo N° 052-93-EM
- Ley N° 28611: Ley general del ambiente.
- Ley N° 29783: Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30102: Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, sus Normas y Documentos asociados.
- Todas las disposiciones legales y normas complementarias vigentes que sean aplicables, según la ingeniería a desarrollar por el CONTRATISTA.
- Estándares de Ingeniería de Petroperú, referidos a Pintura, revisiones vigentes.
- El CONTRATISTA utilizará la edición actualizada y vigente de cada una de las normas, códigos y/o estándares que aplique.

• **NORMAS, CODIGOS Y ESTANDARES INTERNACIONALES**

- API 653, Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction.
- SSPC, Steel Structures Painting Council
- NACE, National Association of Corrosion Engineers

En caso de conflicto de especificaciones, normas o estándares, el orden de prelación que deberá ser considerado por el CONTRATISTA es el siguiente:

Primero: Las especificaciones, normativas y estándares contenidas en las presentes Condiciones Técnicas.

Segundo: Las especificaciones, normativas y estándares internacionales adicionales propuestos.

El cumplimiento de la normativa aquí citada es de obligatorio cumplimiento del CONTRATISTA durante la vigencia del CONTRATO.

#### **4. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El servicio será ejecutado en un plazo de dos (02) años o hasta agotar el monto contractual. La fecha de inicio será fijada por PETROPERÚ S.A. en coordinación con el Contratista, luego de la firma del Contrato.

El horario para la ejecución del servicio será el mismo del personal de Refinería Conchán, de lunes a viernes a partir de las 7:00 horas hasta las 16:36 horas, siendo el tiempo para almuerzo de 45 minutos.

Este horario podrá modificarse por razones justificadas previa autorización del responsable del Servicio o solicitud por el Supervisor Administrador del Contrato.

Se precisa que el CONTRATISTA deberá ceñirse al calendario interno de PETROPERÚ S.A., el cual cuenta feriados propios, acogiéndose además a los feriados dados por el Gobierno, mediante Decretos Supremos. En tal sentido el CONTRATISTA deberá programar sus trabajos en función a los días hábiles disponibles dentro de los plazos de ejecución dados.

Sin embargo, el CONTRATISTA a pedido del Administrador del Contrato, está en la obligación de ejecutar el servicio también fuera del horario normal de trabajo, incluso sábados, domingos y feriados, sin incurrir en costos adicionales.

#### **PRÓRROGA**

El Contrato podrá prorrogarse por única vez hasta por el período de un (01) año, siempre que se mantengan las condiciones del contrato original, de conformidad con el artículo 64 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERÚ.

**5. SISTEMA DE CONTRATACIÓN.**

A Precios Unitarios.

La descripción y metrados de las partidas del servicio se indican en el Apéndice N° 01 y Apéndice N° 02.

Cada partida incluirá el costo de mano de obra, equipamiento, facilidades y materiales consumibles y no consumibles necesarios para cada partida, que deberá suministrar el CONTRATISTA para la buena ejecución del servicio.

La cantidad de trabajos indicados para cada partida son estimados de carácter referencial con la finalidad de que el contratista pueda presupuestar el costo de la partida. No se consideran dichas cantidades como límites máximos o mínimos en cada partida para la ejecución del servicio.

El metrado del Apéndice N° 02 es solo estimado y de carácter referencial, pues los trabajos de mantenimiento son de naturaleza estocástica, es decir, no podemos más que estimar la cantidad de trabajos que se generaran en un periodo determinado y la magnitud de los mismos. En ese contexto podrán variar durante la ejecución del servicio, en función a las necesidades reales que se presenten y sean evidenciables.

**6. MONTO ESTIMADO REFERENCIAL**

RESERVADO en Soles e incluye todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y de ser el caso los costos laborales respectivos conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que le sea aplicable y que pueda incidir sobre el valor del servicio.

**7. LUGAR DE EJECUCIÓN.**

El servicio se realizará en las instalaciones de Refinería Conchán, en el departamento de Lima, la misma que comprende Refinería Conchán, Terminal Portuario y Planta de Ventas Conchán, estas instalaciones se encuentran ubicados en el distrito de Lurín, provincia Lima.

**8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA EVALUACIÓN EN EL PROCESO DE SELECCIÓN**

**8.1 Del Postor:**

La experiencia del postor, se calificará considerando un monto mínimo facturado y acumulado de S/ 1'500,000.00, en una relación máxima de diez (10) servicios o contratos durante un período no mayor a cinco (5) años a la fecha de la presentación de propuestas y contados a partir de la fecha de culminación o conformidad del servicio o contrato, en los cuales se describirán los trabajos relacionados a pintura de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, oleoductos, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas, en Refinerías, Plantas Químicas y/o Plantas Industriales.

La experiencia del postor podrá acreditarse de la siguiente manera:

- ✓ Copia simple de contratos y la respectiva conformidad o culminación de la prestación del servicio. La conformidad o culminación de estos podrán ser: copia simple de conformidad de culminación de la prestación (Acta de Recepción, Acta de Conformidad o equivalente) o Copias simples de cartas emitidas por el cliente manifestando que dicho contrato fue culminado.

En caso algún contrato o documento presentado no cuente con la documentación indicada que acredite la conformidad o culminación, este no se considerará válido.

Para el caso de Consorcios se encuentra estipulado en el artículo 54 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERÚ S.A.

## **8.2 Personal (Deberá presentar CV documentado y que cumpla con el respectivo perfil):**

### **8.2.1 Ingeniero Responsable del Servicio.**

Especialidad en Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica, Industrial, Química, Civil, Electrónica, Petróleo o Petroquímica. Debe ser titulado, debidamente sustentado.

Experiencia mínima de dos (02) años en trabajos de pintura, mantenimiento, construcción, montaje, desmontaje y/o reparación de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, oleoductos, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas, en Refinerías, Plantas Químicas y/o plantas industriales. Acreditando mediante copia de certificados y/o constancias de trabajo.

**Nota:** para el inicio del servicio se debe presentar la colegiatura y habilidad vigente.

### **8.2.2 De la Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional por el Nivel de Riesgo<sup>1</sup>:**

Última Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (debe evidenciarse a través del informe de auditoría oficial)<sup>2</sup>.

## **9. DOCUMENTOS PARA FORMALIZACIÓN DE CONTRATO**

- Garantía detallada en el numeral 10 de las presentes Condiciones Técnicas
- CV documentado del Supervisor CASS, el cual deberá cumplir con el perfil detallado en el Apéndice N°3 de las presentes Condiciones Técnicas.
- Declaración Jurada de Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, según la ley 29783 y su reglamento; asimismo, se implementará y cumplirá los requerimientos aplicables de ambiente y seguridad exigidos por la reglamentación sectorial y por PETROPERÚ (Conforme al Apéndice N° 10).
- Declaración Jurada de paralización de trabajos por riesgo inminente (Conforme al Apéndice N° 11).

## **10. GARANTÍAS**

Para la formalización contractual, el ganador de la buena pro deberá presentar la siguiente garantía a nombre de Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A.:

<sup>1</sup> Requerimiento establecido en la Tabla N° 4 del Procedimiento PROO1-390 V.1 "Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional"

<sup>2</sup> Art. 43 de la Ley 29783.



- Garantía de Fiel Cumplimiento por la suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto contractual y tendrá vigencia hasta el otorgamiento de la conformidad del servicio por parte de PETROPERÚ.

La Garantía deberá ser solidaria, irrevocable, de carácter incondicional, de realización automática y sin beneficio de excusión, al solo requerimiento de PETROPERÚ, bajo responsabilidad de las entidades que las emiten, la misma que deberá estar dentro del ámbito de supervisión de la Superintendencia de Banca y Seguros y AFP o estar consideradas en la última lista de Bancos Extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

Para el caso de consorcios, la garantía deberá presentarse a nombre de todos los integrantes que lo conforman.

En caso de que el plazo del Contrato fuese renovado o ampliado, las garantías deberán ser renovadas o ampliadas por un periodo igual, a fin de dar cumplimiento de este, caso contrario será ejecutada.

Alternativamente, las Micro y Pequeñas Empresas podrán optar que, como garantía de fiel cumplimiento, PETROPERÚ retenga el monto de la garantía, del monto del contrato conforme a lo establecido en la Ley N° 28015, Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa, y sus modificatorias y complementarias.

La ejecución de los trabajos será de responsabilidad del CONTRATISTA. Por tanto, ante el surgimiento de cualquier vicio oculto, defecto o problema, PETROPERÚ S.A. realizará la evaluación respectiva para detectar el origen de la falla y de concluir que ésta se debe a la falta de calidad o a errores cometidos durante la ejecución del Servicio, el CONTRATISTA quedará obligado a ejecutar las subsanaciones o reparaciones que correspondan sin costo alguno para PETROPERÚ S.A.

En caso de fallas de los equipos o en las instalaciones, originadas por trabajos ejecutados durante la prestación, deberán ser corregidas por cuenta del CONTRATISTA, a todo costo, incluyendo la mano de obra, equipos, materiales, etc.

En ambos casos, de no recibir respuesta positiva por parte del Contratista, PETROPERÚ ejecutará la Garantía de Fiel cumplimiento como parte de la subsanación o reparaciones a que hubiera lugar. El Contratista deberá presentar en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles una nueva carta fianza por el mismo concepto y monto o ampliará la misma, según corresponda, pudiendo ser causal de resolución del Contrato el incumplimiento de su presentación.

## **11. PÓLIZAS**

El CONTRATISTA es responsable de contratar y mantener vigentes durante el plazo de tiempo de ejecución del contrato, todas las pólizas de seguros y coberturas que por Ley le competen a su actividad. Adicionalmente y en amparo al presente servicio deberá contar con las siguientes pólizas de seguro, las cuales serán presentadas para el inicio del servicio.

- **Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil General**, por una Suma Asegurada no menor de US\$ 1'000,000 en límite único y combinado, la misma que debe tener como mínimo las siguientes coberturas:
  - Responsabilidad Civil Extracontractual.
  - Responsabilidad Civil Contractual.
  - Responsabilidad Civil Patronal, la misma que debe cubrir a todo el personal, independientemente de su modalidad de contratación, es decir, así no se encuentre en planilla.

- Responsabilidad Civil de Trabajos Terminados, hasta 06 meses posterior a la entrega y/o suspensión de los trabajos.
- Responsabilidad Civil por el uso de ascensores, grúas, montacargas, escaleras mecánicas, cargadores frontales y/u otros equipos móviles dentro y fuera de los predios (de ser aplicable)
- Responsabilidad Civil de Contratistas de Obras, sin limitarse. La cláusula de contratistas independientes y/o subcontratistas no se limita a contratistas de obra ni ampara exclusivamente a trabajos de construcción.
- Responsabilidad Civil de Locales y Operaciones.
- Responsabilidad Civil de Contratistas independientes y/o subcontratistas (de ser aplicable).
- Responsabilidad Civil Cruzada.
- Responsabilidad Civil de por Transporte de Personal en medios de transporte propios o de terceros contratados para tal fin.
- Responsabilidad Civil de Carga.
- Responsabilidad Civil por Incendio y/o explosión y/o daños por agua y/o daños por humo.
- Responsabilidad Civil por Contaminación y/o Polución accidental, súbita e imprevista incluyendo gastos de remediación y limpieza (de ser aplicable)
- Gastos admitidos y Gastos Penales hasta US\$ 10,000 por evento y en limite agregado vigencia.

La póliza debe describir el tipo de servicio brindado que se encuentra cubierto y debe hacer mención del contrato suscrito con PETROPERU.

- **Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil de Automóviles** en el caso de uso de vehículos para la prestación del servicio contratado, estos deberán contar con una cobertura de responsabilidad civil vehicular con una suma mínima de US\$ 150,000.00 por unidad.

#### **DISPOSICIONES GENERALES PARA LAS PÓLIZAS DE SEGUROS:**

- Las Pólizas de Seguros de Responsabilidad Civil deberán incluir a PETROPERÚ, como asegurado adicional dejando constancia que en caso de siniestro PETROPERU tiene la denominación de tercero beneficiario, de forma tal que cubra adecuadamente cualquier daño a sus propiedades y/o dependientes.
- Las Pólizas de Seguros de Responsabilidad Civil deberán dejar constancia que en caso de siniestro PETROPERU tiene la denominación de tercero, de forma tal que cubra adecuadamente cualquier daño a sus propiedades y/o dependientes.
- Las pólizas de seguros, deberán tener el carácter de primarias. Cualquier otra póliza de seguro contratada sobre el mismo interés asegurado, es en exceso y no concurrente.
- La póliza de Responsabilidad Civil considerará como terceros a los familiares de los trabajadores, al personal contratado y de contratistas y/o subcontratistas, y/o empresas que prestan servicios a PETROPERU.
- La aseguradora renuncia a su derecho de subrogación contra PETROPERÚ S.A., sus agentes, funcionarios y trabajadores en general.
- Incluir una disposición por la cual se estipule que la aseguradora se obliga a cursar notificación por escrito a PETROPERÚ S.A. en caso fuera a producirse alguna modificación, anulación de las pólizas de seguros o incumplimiento de pago de primas

#### **DISPOSICIONES GENERALES COMO RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA:**

- Las pólizas de seguros deberán contratarse en compañías de seguros sujetas al ámbito de supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

- Entregar a PETROPERÚ S.A. copia de las pólizas de seguros y comprobantes que certifiquen el pago de la prima de seguro.
- En el supuesto caso que las pólizas de seguros sean insuficientes o no puedan ejecutarse por cualquier motivo, ante la eventualidad de un siniestro, el Contratista asumirá directamente el pago de la indemnización a terceras personas, así como a PETROPERÚ S.A. y a su personal.
- En caso de siniestro, el importe del deducible será asumido por el Contratista. PETROPERÚ S.A., su personal y terceros afectados, serán íntegramente indemnizados.
- Es responsabilidad del CONTRATISTA obtener coberturas adicionales, a las señaladas anteriormente, cuando sea aplicable. La no contratación de las pólizas necesarias y adicionales no libera de responsabilidad al CONTRATISTA por los daños ocasionados a PETROPERÚ S.A. y/o a cualquier tercero que se vea afectado, siempre que le sean imputables.

## **12. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS**

El Contratista será responsable por los daños que su personal ocasione a los equipos e instalaciones de PETROPERÚ S.A., durante la ejecución de los trabajos contratados, debiendo ejecutar la reparación de inmediato, por su cuenta y costo; en caso de no ser así, PETROPERÚ S.A. realizará la reparación con terceros, debitando los costos al Contratista.

## **13. SUBCONTRATACIÓN**

PETROPERÚ no autorizará subcontrataciones.

## **14. PENALIDADES**

En caso de retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del Contrato, PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE aplicará al CONTRATISTA una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al 10% del monto del Contrato. Esta penalidad será deducida automáticamente de los pagos pendientes del Contrato, y si fuese necesario, se cobrará el monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento. La penalidad se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

Penalidad diaria =  $(0.10 \times \text{Monto del Contrato}) / (F \times \text{plazo de ejecución en días})$

Dónde:

F tendrá los siguientes valores:

Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días:  $F=0.40$

Para plazos mayores a sesenta (60) días:  $F=0.25$

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al Contrato, ítem, tramo, etapa o lote que debió ejecutarse.

PETROPERÚ S.A. y/o su Representante podrá resolver el Contrato, cuando el CONTRATISTA haya acumulado el monto máximo de la penalidad del Contrato.

El CONTRATISTA procederá por su propia cuenta a reparar los daños o deterioros que pudiera ocasionar a los bienes de PETROPERÚ S.A. y/o su Representante, en caso contrario, se le descontarán de las facturas del Servicio o de la carta fianza de fiel cumplimiento los gastos de reparación correspondientes.

En caso la prestación se divida en fases, al final de cada fase (hitos) se realizará un control del avance, si el CONTRATISTA no cumple con los plazos establecidos (según Cronograma entregado por el CONTRATISTA), se procederá con la aplicación de penalidades de acuerdo a lo indicado en la fórmula de la parte superior.

El CONTRATISTA en el Calendario Valorizado debe presentar y tener marcado los montos de las fases, con lo que calculará la penalidad.

Asimismo, en caso de incumplimiento injustificado de la Obligación contractual en el servicio, PETROPERÚ S.A. aplicará al CONTRATISTA una penalidad hasta por un monto máximo acumulado del 10% del monto contractual, de acuerdo con la siguiente tabla, al alcanzar el monto máximo podrá resolverse el Contrato.

	<b>Incumplimiento del servicio:</b>	<b>Monto a Penalizar</b>
1	El personal asignado con medios de comunicación (según las Condiciones Técnicas). No tiene equipo o el equipo no es intrínsecamente seguro o no se encuentra operativo.	1 UIT por día por persona
2	Falta de personal para la ejecución de trabajos establecidos.	1 UIT por turno por persona
3	Falta de maquinarias o equipos en óptimas condiciones de operación que no cumplan con los requisitos mínimos indicados en las Condiciones Técnicas	1 UIT por día
4	Por falta de vehículos en condiciones de operación o que no se dedique exclusivamente a las labores óptimas del servicio o que no se complete la cantidad mínima solicitada.	1 UIT por día
5	Por presentar atrasos en las anotaciones del Cuaderno del Servicio (Por fecha).	2 UIT por día
6	Por no informar el ingreso de nuevo personal.	1 UIT por día

	<b>Incumplimiento del servicio:</b>	<b>Monto a Penalizar</b>
7	Por utilizar facilidades o recursos de PETROPERÚ S.A. sin autorización (agua, energía eléctrica).	1 UIT por día
8	Por pérdida del Cuaderno de Servicio	1 UIT por día
9	Por cada boleta ambiental o reporte de no conformidad de calidad, ambiente o seguridad emitida a causa del CONTRATISTA.	1 UIT por ocurrencia
10	Falta de limpieza y orden en el área de trabajo. Presencia de desperdicios de refrigerios en área de trabajo, al interior de equipos o en cualquier ambiente no designado para almacenamiento de desperdicios.	2 UIT por día
11	Por cambio de personal especializado presentado en su propuesta, que no cumpla con los requisitos mínimos definidos en el perfil. Sin conocimiento ni autorización escrita de PETROPERU S.A.	2 UIT por día
12	No disponer de los equipos de preparación de superficie en la fecha prevista	1 UIT por día
13	Intento de utilizar Materiales no autorizados por PETROPERU S.A.	1 UIT por día
14	No cumplir las medidas de seguridad y salud ocupacional contra el COVID-19, señaladas en el procedimiento PROA1-350 vigente o no proveer los recursos necesarios para su cumplimiento.	2 UIT
15	No cumplir con el traslado de los residuos sólidos no peligrosos a un relleno sanitario externo autorizado.	1 UIT por vez

**CLÁUSULAS Y PENALIDADES DE AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA  
NUEVOS CONTRATOS DE SERVICIOS Y OBRAS**

1. Las presentes cláusulas y penalidades de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo se deben aplicar para los **nuevos contratos de servicios y obras** que se lleven a cabo en las instalaciones de PETROPERÚ o de terceros donde PETROPERÚ brinde un servicio operativo.
2. Cualquier modificación de las cláusulas y penalidades, durante el proceso de elaboración de Condiciones Técnicas, absolucón de consultas o integración de bases, será coordinada con la Jefatura QHSSE Refinación Conchán, dejando constancia de dicha

coordinación a través de una evidencia objetiva (correo electrónico, memorando y/o informe).

3. En caso el Contratista, sus trabajadores y/o personal:

- Intente o cometa actos de sustracción (robo o hurto) de bienes o sustancias de propiedad de PETROPERÚ, o
- Atente contra su seguridad o la seguridad de terceros, o
- Se presente a laborar bajo la influencia del alcohol o drogas,

PETROPERÚ como medida inmediata prohibirá el ingreso del trabajador relacionado con dicho incumplimiento a cualquier de sus instalaciones de manera indeterminada, sin perjuicio de adoptar las medidas pertinentes contra el Contratista.

4. PETROPERÚ aplicará penalidades que serán deducidas de las facturaciones mensuales o de garantías de fiel cumplimiento del contratista.
5. En caso, un mismo incumplimiento califique para la aplicación de más de una penalidad, se aplicará aquella de mayor monto.
6. Las penalidades se ejecutarán en base a la valorización mensual (monto contractual).
7. El monto máximo de la acumulación de penalidades aplicable por parte de PETROPERÚ en un mes a la CONTRATISTA, será hasta un equivalente del 10% de la valorización mensual.
8. En caso las penalidades acumulen el 10% del monto contractual total, el administrador de contrato evaluará resolver el contrato; sin perjuicio de ello, aun cuando se decida no resolver el contrato, se seguirán aplicando las penalidades.
9. El listado de penalidades para el presente servicio es el siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
1	<p>Incumplir alguna medida de seguridad y salud en el trabajo contemplada en el procedimiento PRO01-390 “Gestión CASS para Contratistas” y “Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ”, que como consecuencia origine alguno de los siguientes eventos, según determine el proceso de investigación a cargo de PETROPERÚ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Accidente</b> mortal o Accidente incapacitante total o parcial permanente .....5%</li> <li>- Accidente incapacitante temporal (por ocurrencia) .....2%</li> <li>- Incidente peligroso, .....1%</li> <li>- Accidente leve (sólo si la compañía registra anteriormente por lo menos 2 accidentes leves o 1 incapacitante en el contrato vigente) .....1%</li> </ul> <p>El contratista tendrá cinco días hábiles para presentar sus descargos, pudiendo ser ampliados en caso lo justifique mediante carta al Administrador de Contrato.</p> <p>Es preciso indicar que en el caso de un accidente mortal o accidente incapacitante total o parcial permanente, PETROPERÚ evaluará la continuidad del contrato de la compañía contratista.</p>	Ley 29783 Art. 21°	Por evento	
2	No informar de inmediato y/o ocultar a PETROPERÚ cualquier incidente o accidente de trabajo.	RCD 253-2021-OS/CD Art. 6° DS 005-2012-TR Art. 110°	Por evento	2%
3	No realizar los exámenes médicos ocupacionales (pre-ocupacional, periódicos y/o de retiro) del personal a su cargo, de acuerdo con la normativa legal y los riesgos de su actividad.	Ley 29783 Art. 49° d	Por evento	1%
4	No contar con los supervisores CASS en la operación, de acuerdo con el perfil y nivel de riesgo establecido en las Condiciones Técnicas	DS 043-2007-EM Art. 11.2° DS 005-2012-TR Art. 39° RM 448-2020-MINSA	Por evento	1%
5	Realizar trabajos no autorizados por PETROPERÚ, no contemplados en el Permiso de Trabajo, o emplear personal que trabaja para otra compañía contratista o servicio diferente	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	1%
6	Intento de ingresar o haber ingresado de manera oculta armas, equipos no intrínsecos (teléfono celular, cámara fotográfica) o sustancias prohibidas (drogas, alcohol), dentro de las instalaciones de PETROPERÚ.	DS 043-2007-EM Art. 17.1° RAD 044-2017-APN-DIR	Por evento	1%
7	Incumplir algún control establecido en la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC), en el Permiso de Trabajo, en el Análisis de Trabajo Seguro o en la matriz ambiental.	Ley 29783 Art. 21°	Por evento	0.6%
8	No devolver a PETROPERÚ los pases de ingreso vencidos o de aquel personal que ya no cuenta con vínculo laboral o autorización para ingresar a las instalaciones.	RAD 044-2017-APN-DIR	Por evento	0.3%



DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
9	Adulteración de documentos y/o documentación vencida.		Por evento	0.3%
10	Acto doloso (hurto de cualquier tipo, soborno, complicidad u otro).		Por evento	1%
11	Ingreso o intento de ingreso a las Instalaciones en estado etílico, bajo efectos de drogas o estupefacientes y/o injerirlos dentro de las instalaciones, asimismo, el negarse a pasar los controles de verificación respectivos.		Por evento	0.3%
12	No asistir a las reuniones de seguridad para contratistas programadas por las dependencias de seguridad de la sede de trabajo correspondiente.	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.3%
13	Incumplir el procedimiento PROO1-246 Gestión de Permisos de Trabajo, Análisis de Trabajo Seguro y/o Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ vigentes.	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	1%
14	En caso aplique, no respetar las normas de conducción de vehículos que se utilicen como parte del Contrato dentro de las instalaciones de PETROPERÚ y/o en relación a sus procesos, que se encuentran establecidas lineamiento LINA1-056 y/o en el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas.	DS 016-2009-MTC	Por evento	1%
15	Ausencia, en la zona de labores, del Responsable de Ejecutar el Trabajo durante la ejecución de los trabajos de alto riesgo contemplados en el Permiso de Trabajo.	DS 005-2012-TR Art. 26° c	Por evento	1%
16	Emplear equipos de protección personal sin certificación, deteriorados, en condiciones insalubres (ejm: empleo de botas humedecidas) o entregar equipos al personal que no sean nuevos.	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.5%
17	Identificar personal que no haga uso o trabaje con Equipos de Protección Personal deteriorados. Aplicable por cada personal identificado	Ley 29783 Art. 21° e	Por evento	0.1%
18	No contar o incumplir el Programa de Actividades de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional del contratista para el servicio u obra, de acuerdo con lo requerido en el procedimiento PROO1-390 y el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección Ambiental para Contratistas.	DS 005-2012-TR Art. 26° h	Por evento	0.5%
19	Emplear equipos, máquinas sin la capacitación y/o autorización respectiva, o hacer uso de herramientas no estandarizadas o no diseñadas para la labor que se ejecuta.	Ley 29783 Art. 69° b DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	0.5%
20	Sobrepasar las doce horas de trabajo máximo en las instalaciones de PETROPERÚ o el horario indicado en el	DS 043-2007-EM Art. 61°	Por evento	0.1%

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO A PENALIZAR		Requerimiento Legal Relacionado	Aplicación de Penalidad*	Penalidad (% del monto contractual, incluye impuestos)
	Permiso de Trabajo, sin la respectiva autorización.			
21	No realizar un adecuado acopio, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades en áreas operativas o tópicos médicos, según aplique al tipo de residuo y al alcance del trabajo a cargo del contratista	Ley 27314	Por evento	0.5%
22	No adoptar medidas para el control y minimización de los impactos generados por siniestros o emergencias (e.g.: derrames, fugas, etc.) ocurridos a causa o con ocasión del desarrollo de sus actividades, o no efectuar la limpieza y descontaminación de las áreas afectadas como consecuencia.	DS 043-2007-EM Art. 17.1°	Por evento	2%
23	No contar con elementos de seguridad aplicables a la actividad como extintores, conos, señalizaciones, entre otros.	Ley 29783 Principio de prevención	Por evento	0.1%

#### **DEFINICIONES APLICABLES AL CUADRO DE PENALIDADES:**

**Penalidad por Evento:** En caso un tipo de incumplimiento sea detectado dos o más veces durante el desarrollo de una misma acción de supervisión, se aplicará una única penalidad, la cual corresponderá al evento detectado en su conjunto. Si se verifica la reincidencia del incumplimiento durante una acción de supervisión posterior, ésta dará lugar a la imposición de una nueva penalidad.

**Accidente Mortal:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador.

**Accidente Incapacitante:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- Total Temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- Parcial Permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Total Permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

**Incidente Peligroso:** Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

**Accidente Leve:** Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

**Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**Accidente de Trabajo:** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Detectado el incumplimiento de la obligación contractual, PETROPERÚ S.A. aplicará la penalidad correspondiente, asentándose en el Cuaderno de Servicio. Asimismo, el Contratista deberá subsanar el incumplimiento en un tiempo no mayor a cinco (05) días calendario.

Toda observación debe ser levantada y subsanada en el tiempo acordado o en el día de su ocurrencia. Si después de detectada la falta esta prosiguiera, no se otorgará el permiso de trabajo hasta que esta sea subsanada; entretanto, esta demora será contabilizada como parte del plazo de ejecución.

Las penalidades aplicadas serán deducidas de las valorizaciones, de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final, o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías en custodia.

#### **IMPLEMENTACIÓN DE AUTORIDAD PARA DETENER TRABAJOS (STOP WORK)**

De acuerdo con lo establecido en el Art. 63 de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo texto indica “El empleador establece las medidas y da instrucciones necesarias para que, en caso de un peligro inminente que constituya un riesgo importante o intolerable para la seguridad y salud de los trabajadores, estos puedan interrumpir sus actividades, e incluso, si fuera necesario, abandonar de inmediato el domicilio o lugar físico donde se desarrollan las labores. No se pueden reanudar las labores mientras el riesgo no se haya reducido o controlado”. En esta línea, PETROPERÚ ha implementado la autoridad para detener trabajos, denominada “STOP WORK”, cuya aplicación se ejecuta siempre y cuando no se haya llegado a un acuerdo en controlar el peligro que constituye un riesgo al personal; esta búsqueda del respectivo control se lleva a cabo en el proceso de intervención mediante el uso de la Tarjeta PETROPERÚ T-Cuida o similares, relacionados con el enfoque de Seguridad Basada en el Comportamiento, en cuyo sentido todo trabajador no solo tiene el derecho sino la obligación de detener el trabajo si las condiciones no son seguras para quien lo ejecuta o para los trabajadores que se encuentran cerca.

#### **15. FACTURACIÓN Y FORMA DE PAGO**

El servicio será pagado mediante valorizaciones mensuales o por avance del servicio, después de ejecutada la respectiva prestación.

El CONTRATISTA presentará su documentación para su facturación, la cual será presentada por mesa de partes virtual. Para más información sobre la forma de presentación y envío, ingresar a la siguiente dirección:

<https://scdp.petroperu.com.pe/mpv>.

*Nota: Durante las 24 horas, se podrá revisar las guías de usuario y video tutorial alojados en el ícono de ayuda de la Plataforma o dirigirse a la dirección de correo electrónico [mesadepartesvirtual@petroperu.com.pe](mailto:mesadepartesvirtual@petroperu.com.pe).*

El Contratista consignará obligatoriamente en su factura el número y descripción del Contrato u OC. Tratándose de comprobantes de pago electrónico, éstos deberán ser autorizados por la SUNAT y remitidos por el CONTRATISTA.

El plazo para la conformidad de la prestación será de diez (10) días calendario. Este plazo no está comprendido dentro del plazo de ejecución del servicio.

La facturación deberá presentarse acompañada de:

- Para el caso de pagos parciales: Copia del Contrato, la valorización y/o el documento sustentatorio que acredite y justifique la ejecución del servicio según su avance.
- Para el caso del pago final: Contrato Original, la valorización final y el acta de recepción del servicio.
- El Contratista consignará obligatoriamente en su factura el número y descripción del Contrato u OTT y el número de HES.
- Tratándose de comprobantes de pago electrónico, éstos deberán ser autorizados por la SUNAT.

Además, el Contratista deberá adjuntar a su factura, para los casos anteriormente expuestos, la "Consulta de RUC", impresa con misma fecha de emisión, en la que conste la condición del contribuyente como HABIDO.

PETROPERÚ efectuará el pago en sesenta (60) días calendarios desde la correcta presentación del comprobante de pago correspondiente, previa conformidad (parcial o final) del servicio recibido.

El plazo de pago para la cancelación de facturas por una MYPE será a los treinta (30) días calendario, contados a partir de la fecha de emisión de la factura. Para tal efecto la MYPE deberá entregar lo siguiente:

- a) Declaración jurada del Impuesto a la Renta correspondiente al ejercicio fiscal inmediatamente anterior a la fecha de emisión de la factura o recibo por honorarios.
- b) Número de cuenta de la empresa del sistema financiero en la que se le debe abonar el importe de la factura o recibos por honorarios emitido, de conformidad con el TUO de la Ley para la lucha contra la evasión y para la formalización de la economía, cuyo TUO fue aprobado por Decreto Supremo N°150-2007-EF y modificatorias.

El pago de las valorizaciones parciales y/o final, estará supeditado a la acreditación previa por parte del CONTRATISTA del pago de los sueldos, salarios y demás

beneficios sociales que de acuerdo a la legislación laboral vigente les corresponden a sus trabajadores que intervienen en la prestación.

A efectos de que sea posible la acreditación del pago de los derechos laborales y demás beneficios sociales de los trabajadores, el CONTRATISTA, a solicitud de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE deberá presentar adjunto a su factura los siguientes documentos:

- Copia de la planilla de remuneraciones de los trabajadores, que acredite el pago de sus sueldos y demás beneficios sociales.
- Las boletas de pago de todo el personal comprendido en el servicio, con indicación expresa del pago por concepto de sueldo o salario y demás beneficios y contribuciones sociales que señale la normatividad vigente y que se deriven de la propuesta del CONTRATISTA. Además de voucher de depósito electrónico de sueldo.
- Las constancias de pago por concepto de aportaciones a ESSALUD, SPP o el Sistema Nacional de Pensiones, CTS y Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR); y en caso de cese, liquidación y pago de Beneficios Sociales u otra obligación que exista o se cree, del personal del CONTRATISTA.

De haber sido solicitada esta documentación por PETROPERU S.A. y/o su REPRESENTANTE; y si el CONTRATISTA no cumple con adjuntar a la factura la documentación antes indicada, le será devuelta, y el plazo para la aprobación de la misma por la dependencia correspondiente, empezará a contabilizarse desde la fecha de subsanación de las observaciones formuladas, siendo de su responsabilidad el oportuno pago de su personal.

Aquellos comprobantes de pago presentados incorrectamente o presentados antes de obtener la conformidad serán devueltos para su subsanación, rigiendo el nuevo plazo a partir de la fecha de su correcta presentación.

Se podrán otorgar adelantos y/o deducciones, previa autorización de PETROPERÚ S.A.

#### **ADICIONALES Y REDUCCIONES**

PETROPERÚ S.A. podrá ordenar la ejecución de prestaciones adicionales o reducciones, siempre que sean indispensables para alcanzar la finalidad de este.

Los adicionales y reducciones se determinará según lo indicado en el artículo 72 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERU.

#### **ADELANTOS**

Se podrán otorgar adelantos, conforme al artículo 69 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERÚ.

### **16. PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD**

El CONTRATISTA deberá cumplir con la Política Corporativa, Reglamento y Procedimientos de Seguridad de la Información de PETROPERÚ S.A., guardar confidencialidad y reserva de la información a la que acceda en virtud del presente contrato, y reportar de inmediato cualquier irregularidad de seguridad de la información detectada.

No mantener el riguroso cuidado de los activos de información de PETROPERÚ S.A. otorgados para su uso, ni avisar a tiempo de fallas en los mismos al área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la dependencia donde suministra servicios, es considerado un incumplimiento de la Política Corporativa, Reglamento y Procedimientos de Seguridad de la información de PETROPERÚ S.A.

**17. ADMINISTRACIÓN Y CONFORMIDAD.**

La Administración del servicio estará a cargo de la Unidad Mantenimiento y la conformidad será aprobada por el Jefe Operaciones Conchán.

Para la recepción del servicio, el Contratista en coordinación con PETROPERÚ S.A. deberá elaborar el Acta de Recepción y/o conformidad y presentar el informe final del servicio.

**18. PERSONAL REQUERIDO**

Este servicio debe ser realizado por personal calificado, capacitado y experimentado para la ejecución de los trabajos, para que nos asegure un servicio eficiente y eficaz y de acuerdo a los requerimientos de PETROPERÚ S.A. Es responsabilidad del Contratista, seleccionar y presentar el personal para el servicio.

El Contratista deberá contar como mínimo, con el siguiente personal para los trabajos:

Un (01) Ingeniero Responsable del Servicio.

Un (01) Supervisor CASS

Un (01) Técnico Mecánico encargado del servicio.

Dos (02) Técnicos Mecánicos con experiencia en el servicio.

Ayudantes Generales de acuerdo a la necesidad

El Ingeniero Responsable del Servicio será el representante de la Cía. en todas las reuniones y coordinaciones que se efectúen, con amplio poder de decisión. Deberá dedicar el 100% de su tiempo laborable a este servicio, así como, asegurar el cumplimiento de las normas en materia ambiental, seguridad y salud ocupacional.

El personal del Contratista que ejecutará el servicio deberá cumplir con los requerimientos solicitados en el Apéndice N° 03.

El Contratista está obligado a retirar y/o reemplazar al personal que PETROPERÚ S.A. no considere idóneo o que transgreda las políticas y estatutos de la empresa, sin responsabilidad alguna para PETROPERÚ S.A.

En caso de reemplazo temporal del personal Contratista por motivos de vacaciones, emergencia o fuerza mayor, éste deberá cumplir con los con los perfiles respectivos, los costos que generen los reemplazos deberán ser asumidos por el Contratista sin costo alguno para PETROPERÚ S.A.

El reemplazo de personal debe ser comunicado con un tiempo de anticipación de 3 días hábiles, como mínimo, para efectuar la evaluación del personal a reemplazar y su aprobación por parte del Administrador del Servicio. En caso de que el personal no cumpla con el requerimiento, este no podrá ausentarse hasta que exista el reemplazo temporal o definitivo.

El personal Contratista que incurra en falta grave contra la moral o disciplina (caso que presente síntomas de haber ingerido bebidas alcohólicas, drogas u otro tipo de falta grave),

será retirado de inmediato de las instalaciones y su caso será revisado con el Administrador del Servicio.

Cualquier cambio de personal que efectúe el Contratista, deberá contar con la autorización de PETROPERÚ S.A.

#### **19. CUADERNO DE SERVICIO**

Para el control y gestión de los trabajos a ejecutarse, PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, de acuerdo con las características de los trabajos, podrá solicitar al CONTRATISTA emplear un “Cuaderno de servicio”, autocopiativo, el mismo que será proporcionado por el CONTRATISTA, forrado y etiquetado con la siguiente información:

1. Nombre del Contrato.
2. Número de Contrato.
3. Nombre de la Empresa CONTRATISTA.

El “Cuaderno de servicio” deberá ser mantenido en el lugar del trabajo, y será aperturado por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, y responsable del servicio, en este cuaderno se anotarán los hechos relevantes que ocurran durante la ejecución de esta, firmando al pie de cada anotación PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE o el responsable del servicio, según sea el que efectuó la anotación. Las solicitudes que impliquen modificaciones al contrato, como consecuencia de las ocurrencias anotadas en el cuaderno de Servicio, se presentan directamente a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, según corresponda, por el CONTRATISTA, por medio de comunicación escrita.

El “Cuaderno de servicio” estará debidamente firmado, foliado y numerado en todas sus páginas, cada página del cuaderno tendrá una copia desglosable para PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE y otra para el CONTRATISTA. Es obligatorio el uso del “Cuaderno de servicio” si es que ha sido requerido por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE.

La pérdida del “Cuaderno de servicio” por descuido del CONTRATISTA, dará lugar a que cualquier discrepancia necesariamente sea definida a favor de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE. Al final del Servicio dicho Cuaderno quedará en custodia de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE.

##### Consulta sobre ocurrencias.

Las consultas se formulan en el Cuaderno de servicio y se dirigen al PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, según corresponda. Son hechos relevantes relacionados con la ejecución de los trabajos que deben ser anotados en el cuaderno, firmado al pie de cada anotación por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE o el responsable del servicio, según quien sea el que efectúe la anotación. Las solicitudes que se realicen como consecuencia de las ocurrencias anotadas en el cuaderno se harán directamente a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE por el CONTRATISTA, por medio de comunicación escrita.

#### **20. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.**

El CONTRATISTA tendrá las siguientes obligaciones:

- Ejecutará los trabajos conforme al Contrato y las presentes Condiciones.
- Cuidará que toda información, de cualquier origen, referida a las instalaciones y personal de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, que por razones de trabajo llegue a conocimiento de su personal, se mantenga en estricta reserva. Cualquier infidencia que a criterio de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE pueda afectarle, será considerada como falta grave, por lo que PETROPERÚ S.A. podrá resolver el Contrato.



- Usará sus propios recursos y ejecutará los trabajos, proporcionando personal, equipos, herramientas, dirección técnica y administrativa necesaria para la completa ejecución de los trabajos, garantizando el cumplimiento de sus actividades en forma plena y eficiente durante la vigencia del Contrato.
- Efectuará el mantenimiento, reparación y/o custodia de todos sus equipos y herramientas, a fin de mantenerlos óptimamente operativos durante toda la vigencia del Contrato, corriendo por su cuenta y cargo los gastos de instalación, reparación, seguridad, transporte a cualquier centro de reparación o mantenimiento, etc.
- Se obliga a ejecutar la prestación objeto del Contrato, con el personal profesional que ha sido materia de evaluación por parte de PETROPERU S.A. y/o su REPRESENTANTE.
- Deberá tomar medidas preventivas que sean necesarias para evitar que ocurran paralizaciones laborales de su personal y puedan afectar la ejecución de los Servicios, caso contrario PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE aplicará las penalidades establecidas en estas condiciones técnicas.
- Brindará todas las facilidades necesarias al personal de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE (personal propio o terceros debidamente autorizados), en el lugar de ejecución de trabajos en cualquier momento a fin de realizar labores de supervisión o examinar y aprobar los materiales o equipos utilizados por el CONTRATISTA, así como los trabajos realizados. Las recomendaciones dadas por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE serán de ejecución inmediata por parte del CONTRATISTA.
- No podrá transferir ni ceder parcial ni totalmente el Contrato, teniendo responsabilidad total sobre la ejecución del mismo.
- Si causara daños a las instalaciones y/o equipos aledaños (o sus partes) a partir de la entrega del mismo por parte de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, o causa perjuicios como consecuencia de la inexecución o el cumplimiento parcial, tardío o defectuoso de su obligación, entonces tendrá que indemnizar a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE conforme el artículo 1321º del Código Civil.
- De ocurrir algún percance, incidente, siniestro, etc. perjudicando a terceros, personal del CONTRATISTA, personal y/o bienes de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, como consecuencia de una negligencia del CONTRATISTA, transgresión a las normas de seguridad, mala ejecución de los trabajos, etc., éste asumirá los costos de resarcimiento a los afectados y responderá civil, administrativa y/o penalmente en forma exclusiva.
- Deberá contar con Oficinas Administrativas en la Ciudad de Lima, para tratar lo relacionado a la ejecución de este Servicio.
- En caso de existir juicio o demanda de cualquier naturaleza contra el CONTRATISTA, éste se compromete a tomar las medidas correspondientes con la finalidad de liberar a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE de los efectos de dichas acciones y se responsabilizará por cualquier situación adversa a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, incluyendo gastos y costos en que incurra PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE por esta razón, comprometiéndose el CONTRATISTA en todo caso a resarcir el perjuicio a satisfacción de PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE.
- El CONTRATISTA expresamente, se obliga a levantar de inmediato las cargas y/o gravámenes, que fueran originados por éste o sus dependientes, en relación con la prestación del Servicio y en todo caso se compromete en liberar a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE de sus efectos. Si el CONTRATISTA no cumple con levantar las cargas y/o gravámenes, PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE tendrá el derecho de retener de su facturación una suma igual a la de dichas cargas y/o gravámenes, sin perjuicio

de las acciones legales que tenga por conveniente y/o ejecutar las garantías que correspondan.

- PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE no será responsable si por mandato de alguna norma legal emanada de autoridad competente, se suspende o no se puede concluir el CONTRATO. En este caso, se pagará al CONTRATISTA el monto correspondiente a lo realmente ejecutado hasta el momento de la suspensión o paralización definitiva de los trabajos, salvo que las partes contratantes acuerden, por escrito, lo contrario.
- Deberá tener en el lugar de ejecución de trabajos, una copia de las Bases, planos y especificaciones aprobadas por PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE, debiendo darles acceso en cualquier momento.
- El CONTRATISTA reconoce y acepta el derecho que tiene PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE a través de su personal o terceros debidamente autorizados, de estar presente en el lugar de ejecución de trabajos en cualquier momento e inspeccionar, examinar y aprobar los equipos utilizados por el CONTRATISTA, así como los trabajos realizados. El CONTRATISTA dará a PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE las facilidades y el acceso permanente al lugar de ejecución de trabajos.
- Al final de los trabajos de campo (parcial / total), el CONTRATISTA deberá realizar la limpieza total del Área de Trabajo en Refinería Conchán, como condición indispensable para la finalización de los trabajos en campo.
- El CONTRATISTA debe ejecutar trabajos completos y asumiendo total responsabilidad sobre los recursos requeridos para su ejecución; por lo que, los precios unitarios de cada una de las partidas del listado de partidas del Apéndice N° 2, constituyen la compensación total del personal, equipos, maquinarias y/o insumos, pruebas, ensayos y/o cualquier actividad requerida para su buena ejecución, aseguramiento y control de calidad. En este sentido, dichos precios, sin ser limitativos, incluyen los costos directos, movilización, desmovilización, almacenes, entre otras facilidades asociados a cada actividad. Los montos por Costo Indirectos o Gastos Generales y utilidad serán considerados según lo indicado en el Apéndice N° 2.
- El contratista es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los bienes o servicios ofertados por un plazo no menor de un (1) año contado a partir de la conformidad otorgada por PETROPERÚ.
- Cuando como consecuencia del retraso en la finalización de un servicio por causas imputables al contratista, resulte necesario extender los servicios de la supervisión contratada, el contratista asumirá el pago del monto equivalente al de los servicios indicados, o de los sobrecostos que resultasen de trabajos nocturnos o de mayor cantidad de personal de la supervisión, serán deducidas de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final, o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de fiel cumplimiento, de haberse presentado.
- Los gastos que demande la ejecución del presente servicio, será de responsabilidad exclusiva del Contratista.
- El Contratista tiene responsabilidad civil con su personal y no existe relación laboral entre PETROPERÚ S.A. y el Contratista, además es responsabilidad del Contratista las retenciones de acuerdo a Ley que corresponde efectuar por sus trabajadores.
- El Contratista cumplirá con las Leyes, Reglamentos y demás Disposiciones vigentes, y suministrará (de ser requerido) a PETROPERÚ S.A. los respectivos Certificados de cumplimiento que disponga tales Leyes, Reglamentos y Disposiciones vigentes.

- Para los trabajos de reparaciones por emergencia; el Contratista tiene obligación de atenderlas en forma inmediata. Estas se realizarán mediante avisos (órdenes de mantenimiento).
- Proporcionar los implementos de seguridad o EPP's, los cuales son de uso obligatorio, diario y personal; asimismo, el personal Contratista deberá utilizar permanentemente la prenda de seguridad acorde con la actividad a desarrollar. Los EPP's se encuentran indicados en el Apéndice N° 05.
- Proveer todos los materiales consumibles y no consumibles para este servicio.
- Asistir puntualmente a las charlas de seguridad, medio ambiente, calidad y actividades que realice la empresa concerniente al Sistema Integrado de Gestión (SIG) y al Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP), con la finalidad que lo informen y motiven para ejecutar los trabajos en forma apropiada, respetando las normas existentes y siguiendo los reglamentos y pautas de seguridad y protección ambiental.
- Respetar y cumplir con el plan de contingencia elaborado por el personal de seguridad y protección ambiental de PETROPERÚ S.A. – Refinación Conchan.
- Mantener las áreas asignadas por PETROPERÚ S.A., en forma ordenada, limpia y en perfecto estado de conservación, funcionamiento e higiene (al iniciar y culminar la jornada de trabajo). El área designada debe quedar limpia y en perfecta condición antes de retirarse de las instalaciones de PETROPERÚ S.A.
- Retirar y disponer adecuadamente los desechos y residuos generados producto de las actividades de mantenimiento de acuerdo a la Política de Gestión Integrada de la calidad, ambiente, seguridad de procesos, seguridad y salud en el trabajo.
- El Contratista es responsable de brindar el soporte médico a su personal en caso de accidentes o enfermedades imprevistas.
- El Contratista deberá asumir directa e íntegramente el costo de todos los posibles daños y perjuicios que pudiera sufrir su personal, así como, daños causados a terceras personas ajenas, al medio ambiente, en fin a todo aquel que resulte perjudicado por un daño atribuible a su actividad, durante la ejecución del servicio, siempre que el mismo se derive del incumplimiento a lo dispuesto en estas Condiciones Técnicas por parte del Contratista o sea causa imputable a la misma o de sus empleados.

## **21. FACILIDADES, OBLIGACIONES Y/O RESPONSABILIDADES DE PETROPERÚ**

- Asignar un Administrador de CONTRATO, con la finalidad de coordinar la gestión administrativa del servicio y revisión del avance de los trabajos.
- Facilitará y coordinará el ingreso del personal y equipos del CONTRATISTA a la Refinería, siempre que este cumpla con presentar la información requeridos en los documentos de SEGURIDAD Y PROTECCION AMBIENTAL DE PETROPERU.
- Proporcionar los planos, estándares de ingeniería de pintura vigentes, manuales de mantenimiento e información necesaria de los equipos a intervenir, de ser el caso.
- PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE no proporcionará ningún tipo de equipo, ni facilidades tales como energía eléctrica, agua para construcción y/o personal, agua potable, aire comprimido, alojamiento, alimentación
- Proporcionar un área o ambiente adecuado para la instalación del container del Contratista, de ser el caso.

- Ambiente en la Zona de Contratistas para que el CONTRATISTA ubique su contenedor y adecue su taller de ser el caso.
- Entregará con 3 días calendarios de anticipación, la programación de trabajos o los trabajos a ejecutar afín que el Contratista pueda programar sus recursos en forma apropiada.
- PETROPERÚ asignará al Contratista áreas de trabajo para preparación de superficie de las estructuras, de ser el caso.

## **22. MATERIALES, EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y FACILIDADES PARA EL SERVICIO**

### **Suministrados por PETROPERÚ S.A.**

PETROPERÚ S.A. NO SUMINISTRARÁ NINGÚN TIPO DE MATERIAL PARA EL PRESENTE SERVICIO.

PETROPERÚ no facilitará ni energía eléctrica, ni agua potable, ni combustible, ni aire comprimido.

PETROPERÚ S.A. proporcionará al CONTRATISTA desde el inicio del servicio hasta su finalización, las siguientes facilidades:

- a) Acceso al personal del CONTRATISTA a las instalaciones de Refinería Conchán.
- b) En medio electrónico el Manual Corporativo de Salud y Protección Ambiental para Contratistas.
- c) Ambiente para acondicionar comedor en la “Zona de Contratistas”, comprometiéndose el CONTRATISTA a mantener el área limpia, en perfecto estado y en condiciones de funcionamiento e higiene óptimas.
- d) Ambiente en la Zona de Contratistas para que el CONTRATISTA ubique su contenedor y adecue su taller.
- e) Facilitar el ingreso y salida de equipos, instrumentos, herramientas, a la Refinería Conchán.

### **Suministrados por el CONTRATISTA**

El Contratista deberá considerar dentro de su propuesta lo siguiente:

- Dotación de equipos, herramientas e instrumentos que se indican en el Apéndice N° 04, los cuales deberán encontrarse en buen estado mecánico, la misma que será verificado por el Supervisor de PETROPERÚ S.A., al inicio del servicio y acreditadas con las respectivas guías de ingreso.
- Dotación de un celular a prueba de explosión Clase 1 División I y II, que será entregado al Responsable del Servicio del Contratista, con el objeto de coordinar los trabajos.
- Dotación de equipamiento de cómputo para elaborar de reportes de intervención, informes y otros documentos afines al servicio:
  - Un (01) computador portátil Laptop con accesorios: mouse óptico, pad mouse, estabilizador, UPS, etc.
  - Una (01) impresora más insumos (cartuchos, tóner, papel, etc.).
  - El equipo de cómputo deberá contar con la respectiva licencia vigente original del sistema operativo: Windows, Office y Anti Virus actual, además el Contratista deberá

presentar la declaración jurada de software's instalados, así como el formato ingreso del equipo de cómputo.

- Suministro de agua con vasos descartables.
- Suministro de todos los materiales consumibles y no consumibles necesarios para la intervención en los trabajos.

El CONTRATISTA debe considerar en sus costos todas las facilidades, entre ellos y sin ser limitativo: consumibles, oficina y almacenes temporales, agua, energía eléctrica, aire comprimido, transporte, baños portátiles, movilidad, alimentación, alojamiento, hospitalización, enfermería, comunicación (teléfono a prueba de explosión, correo electrónico, radio o cualquier otro medio de comunicación), fotocopiado, implementos de seguridad, etc.

El CONTRATISTA deberá dotar de agua en bidones para el consumo de su personal en los frentes de trabajo y agua para todos sus trabajos durante el servicio.

### **23. GARANTIA DE LA PINTURA**

Para los trabajos de pintura en los tanques, el contratista deberá indicar a PETROPERÚ S.A. la marca de pintura que utilizará durante la ejecución de cada uno de los servicios o trabajos a realizar.

La Compañía proveedora de la pintura designará un Inspector de Pinturas que permanecerá en campo, en el lugar de servicio durante las etapas de preparación de superficie y pintado con la finalidad de garantizar la correcta aplicación de sus pinturas de acuerdo a las especificaciones técnicas respectivas y/o estándares de ingeniería de PETROPERÚ y garantizar la vida útil de las pinturas.

El Inspector de pinturas en campo deberá disponer de los instrumentos mínimos necesarios para practicar una buena evaluación de la aplicación de la pintura, cuya falta podría ser causal de paralización del servicio por causas imputables al Contratista, como:

- Kit para evaluación de sal remanente en superficie metálica arenada, de ser el caso.
- Patrones visuales de arenados, de ser el caso.
- Medidor de humedad relativa y punto de rocío.
- Medidor de espesor de película húmeda y de película seca
- Detector de pinholes o Holiday Detector, de ser el caso.
- Equipo probador de adherencia de la pintura.
- Herramientas menores: Picotas, termómetros, lupas, etc.
- Información técnica de las pinturas aplicadas

El contratista deberá presentar una de CARTA-GARANTÍA notarial, del proveedor de la pintura a favor de PETROPERÚ, por el buen servicio de sus pinturas a utilizar en el servicio o por cada servicio o trabajo de pintura culminado por un periodo de vida útil mínimo de cinco (05) años.

El INSPECTOR DE PINTURAS, en caso de detectar deficiencias en la preparación de las superficies o en la aplicación de la pintura, deberá indicar las correcciones del caso en forma inmediata y alcanzar a PETROPERÚ S.A. el Informe Técnico correspondiente.

La ausencia del INSPECTOR DE PINTURAS o la carencia de instrumentos de evaluación de pinturas antes referidos, dará lugar a la suspensión del trabajo por causas imputables al CONTRATISTA.

El CONTRATISTA se compromete a ejecutar el relevo del Inspector de pinturas si a criterio de la supervisión de PETROPERÚ S.A. no ejecuta sus funciones de Inspector a cabalidad.

El INSPECTOR DE PINTURAS al finalizar cada servicio o trabajo de pintura, deberá presentar al CONTRATISTA con copia a PETROPERÚ S.A., el Protocolo de Aplicación de la Pintura.

#### **24. CAUSALES DE RESOLUCIÓN DE CONTRATO**

El Contrato podrá ser resuelto de conformidad con lo indicado en el Artículo 76 del Reglamento de Contrataciones de PETROPERÚ.

El contrato podrá resolverse por terminación anticipada.

PETROPERÚ podrá resolver el contrato sin expresión de causa.

#### **25. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

El CONTRATISTA está obligado a cumplir y hacer cumplir a su personal las "Normas Básicas de Seguridad para Contratistas de PETROPERU ", contenidas en el Manual Corporativo de Seguridad, Salud y Protección ambiental para Contratistas, copia del cual le será entregado a la firma del Contrato. Sin embargo, esto no libera al CONTRATISTA de la obligación de adoptar las medidas de seguridad que se requieran.

El profesional de Seguridad y el Profesional responsable de ejecutar los trabajos - Ingeniero Residente o responsable de servicio- del CONTRATISTA deberá contar con conocimientos y habilidades en:

- Curso Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) y Análisis de Trabajo Seguro (ATS).

- Curso de materiales peligrosos.

- Curso de trabajos críticos en: caliente, altura, espacios confinados, entre otros que aplique (estos últimos serán indicados por el Administrador del Contrato oportunamente).

- Curso de la Ley 29783, su reglamento y modificatorias.

El cumplimiento de estos cursos será acreditado para el inicio de ejecución del CONTRATO mediante la presentación de las constancias correspondientes.

Asimismo, todo el personal del Contratista deberá contar con los implementos de protección personal y de seguridad necesaria para la ejecución del Servicio, especialmente en cuanto al uso de ropa antífama, casco, zapatos, anteojos, guantes de seguridad, entre otros.

PETROPERÚ S.A. y/o su REPRESENTANTE proveerá la matriz de control operacional y matriz de monitoreo de los aspectos ambientales significativos de Refinería Conchán, para que pueda ser usada por el CONTRATISTA como base para la elaboración de sus propias matrices.

El nivel de Riesgo de la empresa Contratista, según tabla 3 y cantidad propuesta de trabajadores es Alto (ver Apéndice N° 13).

#### **REUNIÓN DE APERTURA:**

##### **25.1 Reunión de Apertura para inicio operativo del servicio**

**Objetivos:**

- Conocer los alcances detallados del servicio/obra.
- Establecer cronograma de actividades.
- Conocer el equipo de trabajo del servicio/obra y del contratista.
- Cubrir las actividades administrativas necesarias para iniciar el servicio.

La reunión de apertura se efectúa antes del inicio operativo del servicio y participan obligatoriamente:

**Por PETROPERÚ:**

- Administrador de contrato de PETROPERÚ.
- Representante de la función Seguridad de PETROPERÚ.

**Por el CONTRATISTA:**

- Representante Legal o Gerente General del contratista (para Alto Riesgo).
- Responsable del servicio, proyecto, obra o bien.
- Responsable CASS del contratista, según aplique.

Representante de otras áreas afines a los trabajos a ejecutarse de acuerdo con la naturaleza del contrato; según el tipo de actividad, se recomienda la participación del personal de mantenimiento, responsable del área, entre otros.

**25.2 Documentos a presentar por la empresa contratista:**

Para la reunión de apertura el contratista debe proveer previamente en digital al administrador de contrato la siguiente información, según aplique:

1. Mapa de Proceso de la contratista, en la que esté incluido el servicio a ejecutar en PETROPERÚ.
2. Registro de entrega a todo el personal de la “Política de Gestión Integrada de la Calidad, Ambiente, Seguridad de Procesos y Seguridad en el Trabajo” de PETROPERÚ y del contratista.
3. Registro de entrega a todo el personal del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST) de PETROPERÚ y del contratista.
4. Estructura organizacional de la empresa contratista, incluir los puestos de dirección (gerencias), puestos del proyecto (operativos y CASS); especificando nombres, correos y números de contacto. (Es responsabilidad del contratista mantener actualizada la estructura y puestos).
5. Perfil de cada puesto de trabajo.
6. Programa de Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo o gestión integrada con un mínimo de 04 cursos de seguridad/año; la programación y ejecución debe ser proporcional al tiempo de duración del servicio. (artículo 35 literal b Ley N° 29783).



7. Procedimientos operativos y de seguridad aplicables al servicio, tales como procedimiento de la actividad a ejecutar, IPERC, trabajos de alto riesgo, investigación de incidentes, entre otros aplicables.
8. Matriz IPERC y Ambiental de las actividades del servicio a ejecutar, de acuerdo con los procedimientos vigentes de PETROPERÚ.
9. Inducción específica en el área de trabajo (Apéndice N° 12) de todos los trabajadores.
10. Estadísticas de Seguridad y Salud en el Trabajo de los últimos tres años, según aplique.
11. Plan de respuesta a emergencias, de acuerdo con sus procesos y la naturaleza del servicio.
12. Formato FORO1-228, "Plan de Actividades de Seguridad, Salud y Ambiente (PASSA)". El mismo que debe contener el programa de reuniones del comité, inspecciones, auditorias, capacitaciones, vigilancia médica, calibración de instrumentos, monitoreos, simulacros, presupuestos, entre otros aplicables.

Culminada la Reunión de Apertura, el administrador de contrato debe rellenar el formato FORO1-689, "Check List de Reunión de Apertura", el cual será un requisito indispensable para el inicio de labores operativas de la empresa contratista; en caso de no ser presentado, se restringirá el ingreso de la empresa contratista a las instalaciones de PETROPERÚ.

### **25.3 Especificaciones de la reunión de apertura**

- El responsable del Contratista tiene por obligación comunicar y entregar una copia el Procedimiento PROO1-390 a los subcontratistas con los cuales labore.
- Antes del inicio de actividades el contratista debe haber presentado la documentación CASS del numeral anterior y levantado las observaciones que se puedan presentar.
- Es responsabilidad del contratista los días de retraso en el inicio de sus actividades por la falta en la presentación de la documentación del numeral anterior.
- La documentación específica como matrices IPERC, Procedimientos de trabajo podrá ser presentada por etapas del proyecto, en caso de haberla presentado al inicio debe ser actualizada en cada etapa del proyecto donde se presenten cambios o se generen nuevos procesos.
- Mensualmente el contratista debe presentar el formato FORO1-224, "Reporte mensual de gestión de contratistas" y requerimientos adicionales que comunique previamente la función Seguridad.

## **26. CONDICIONES PARA EL INICIO DEL SERVICIO**

Para el inicio del servicio, el CONTRATISTA deberá:

- a) Entregar las pólizas detalladas en el numeral 11 de las presentes Condiciones Técnicas.
- b) CV documentado del personal indicado en el Apéndice N° 03 y que no fue materia de evaluación durante el proceso de contratación.

- c) Entregar al Administrador del Contrato, copia de las comunicaciones realizadas por escrito, del CONTRATISTA hacia sus trabajadores, a sus representantes y a sus organizaciones sindicales, sobre el desplazamiento de su personal a PETROPERÚ S.A.
- d) Acreditar que se ha entregado al Administrador del Contrato el Manual de Seguridad de la Empresa Contratista.
- e) Entregar al área de Seguridad el Certificado Original de Antecedentes Policiales y al área Médica el Certificado Médico vigente de la totalidad del personal que ejecutará el servicio, como requisitos para su programación.
- f) Tener aprobado la inspección de herramientas y equipos por el Administrador del contrato, de ser el caso.
- g) Entregar una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, según metodología utilizada en Refinería Conchán o propia de su empresa.
- h) Entregar una matriz de aspectos ambientales significativos del servicio, según metodología utilizada en Refinería Conchán o propia de su empresa.
- i) Acreditar que ha hecho entrega de su Reglamento Interno de Seguridad a cada uno de los trabajadores desplazados a Refinería Conchán para ejecutar el servicio.

Asimismo:

- a) El Responsable del Servicio del CONTRATISTA deberá asistir y aprobar el curso de Emisión de Permisos de Trabajo dictados por el área de Seguridad. El Residente o responsable del Servicio es el personal autorizado a firmar el Permiso de Trabajo diario requerido.
- b) Copia del Certificado de Habilidad vigente del Ingeniero Responsable del Servicio y del Supervisor de Seguridad y Protección Ambiental.
- c) Todo el personal del servicio deberá asistir al curso de Inducción para Contratistas dictado por el área de Seguridad de Refinería Conchán.

Definida la fecha de inicio del Contrato, esta no debe cambiarse salvo caso extremo de fuerza mayor. Cualquier retraso en el inicio del servicio por motivos imputables al CONTRATISTA, estará sujeto a penalidad diaria.

## **27. LINEAMIENTOS PARA INGRESO Y SALIDA DE PERSONAL.**

El personal que ingresa a las instalaciones de PETROPERÚ S.A. debe contar con la respectiva "Autorización de Ingreso", el cual deberá estar debidamente firmado por la dependencia Contratante del servicio y visado por la Jefatura QHSE y el área médica de PETROPERÚ S.A.

Para tramitar la autorización de ingreso, el Contratista hará llegar a PETROPERÚ, los siguientes requisitos:

- o Relación del personal que intervendrá en el servicio.
- o Copia simple del DNI.
- o Original o copia de ficha de afiliación del SCTR (Pensión y Salud), de acuerdo a la Ley N° 26790 - Ley de Modernización en la Salud.
- o Copia del Comprobante de pago de SCTR (Pensión y Salud).

PETROPERÚ S.A. verificará la documentación presentada por el Contratista, procediéndose a emitir la autorización correspondiente cuando cumpla con todos los requisitos exigidos anteriormente, indicando la caducidad del mismo.

El personal Contratista que ingresará a las instalaciones de PETROPERÚ S.A. deberá contar con el Fotocheck de identificación de la empresa a la que pertenece.

## **28. RESPONSABILIDAD POR TRIBUTOS Y OTRAS OBLIGACIONES.**

Los tributos y gravámenes que correspondan de acuerdo a Ley al Contratista en el momento de la suscripción del Contrato, así como las responsabilidades de carácter laboral y por el pago de aportaciones sociales de su personal, son exclusivamente de cargo del Contratista y no son transferibles a la Entidad Contratante. Quedando entendido que el Contrato, no genera vínculo laboral alguno.

El Contratista deberá contar con capacidad económica para hacer frente a los problemas con terceros, a fin de garantizar y asegurar un pago mínimo mensual (sueldo básico) acorde con el mercado.

LA CONTRATISTA debe considerar en su estructura de costos los sueldos básicos. Se considerará el pago de beneficios sociales (CTS, vacaciones, gratificaciones, asignación familiar, etc.) y leyes sociales (Essalud, SCTR pensión y salud, póliza contra accidentes personales). Asimismo, el Contratista pagará gratificación por Fiestas Patrias (15 de Julio) y por Navidad (15 de Diciembre), de acuerdo a la Ley N° 27735 y su Reglamento D.S. N° 005-2002-TR.

LA CONTRATISTA independiente de su condición jurídica debe pagar la totalidad de los beneficios laborales que les corresponde al trabajador la cual será de su cuenta, riesgo y obligación el pago de sueldos, jornales, vacaciones, compensación por tiempo de servicios, salario dominical, sobretiempos y demás beneficios sociales en general sin excepción alguna, cumpliendo fielmente las normas legales vigentes y respetando los derechos humanos y sociales consagrados en la Constitución Política del País, así como los tributos aplicables.

## **29. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS.**

La buena ejecución de los trabajos será entera responsabilidad del Contratista, por lo tanto, los trabajos serán efectuados siguiendo las mejores prácticas para este tipo de servicio.

La programación de los trabajos de mantenimiento puede ser modificado por PETROPERÚ S.A. por razones operativas y de seguridad, coordinando e informando estos cambios al Contratista.

El Contratista deberá brindar al Inspector de PETROPERÚ S.A. las facilidades necesarias que este requiera para las labores propias de inspección, de ser el caso, a fin de emitir las recomendaciones pertinentes.

El Contratista está impedido de asumir obligaciones pecuniarias, adquirir crédito o efectuar adquisiciones a nombre de PETROPERÚ S.A.

En caso de comprobar deficiencias en el trabajo, que no esté de acuerdo a las especificaciones técnicas y/o estándares de ingeniería, será de exclusiva responsabilidad del Contratista, el efectuar los trabajos adicionales requeridos para cumplir con dichas especificaciones.

El Contratista es responsable de la seguridad, conservación y vigilancia de sus equipamientos y facilidades dentro de las instalaciones de PETROPERÚ S.A.

El contratista a cargo del servicio será el responsable de la adecuada disposición de residuos que puedan generar las actividades correspondientes. De no hacerse cargo de ello, se procederá con las acciones administrativas correspondientes.

**30. ENTREGABLES**

LA CONTRATISTA entregara un informe mensual donde se detalla las actividades desarrolladas en el mes. Con sus fotos respectivas, que se adjuntara a su valorización.

LA CONTRATISTA al final del contrato entregara un informe final, escrito y en archivo magnético.

Asimismo, se elaborarán reportes por cada trabajo realizado, los cuales serán emitidos por equipo donde se aplicó los trabajos de pintura. Cada reporte deberá contener como mínimo lo siguiente, y será suministrado en formato impreso original más dos (02) copias:

- Equipo.
- Fecha de ejecución del trabajo en campo y fecha de entrega de reporte.
- Partidas ejecutadas y metrados correspondientes a cada partida.
- Características físicas del material utilizado en la protección superficial.
- Condiciones encontradas de la superficie donde se realizó los trabajos.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Registro fotográfico de los trabajos realizados.
- Los reportes serán entregados cinco (05) días hábiles después del día de culminación de los trabajos, o cuando lo requiera el Supervisor a Cargo de la Administración del Contrato por parte de Petroperú, previa coordinación.

**31. OTRAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

- El CONTRATISTA debe considerar previo al inicio del servicio la ejecución de los exámenes médicos de su personal de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo. La vigencia de los certificados será permanente mientras dure el servicio (y sus ampliaciones si las hubiera). El CONTRATISTA debe prever oportunamente la renovación de los mismos.
- Los servicios no se deben retrasar o dejar de ejecutar debido a ausencia de personal por falta de documentación (exámenes médicos, programación de ingreso a las instalaciones de PETROPERÚ S.A., etc.) estos hechos estarán sujetos a penalidad.
- El CONTRATISTA debe alcanzar al Administrador del Contrato la matriz de identificación de riesgos y peligros (IPER) para las actividades a ejecutar durante el servicio.
- El CONTRATISTA debe hacer cumplir con su personal las normas de seguridad, medioambiente, salud ocupacional, protección, entre otras, contenidas en el Sistema Integrado de Gestión (SIG), y cualquier otra normativa, tal como las indicadas en el Manual Corporativo de Seguridad y Salud para Contratistas de PETROPERÚ S.A. o cualesquiera que sean requeridos durante la prestación del servicio.
- El CONTRATISTA asumirá los gastos de alimentación y movilidad de su personal. Cuando el personal labore en horario normal de trabajo solo considerará almuerzo. Fuera del horario normal, considerará cena, refrigerio y desayuno si es requerido.
- El CONTRATISTA debe efectuar continuamente el auto control de la calidad de sus trabajos presentando mensualmente un informe sobre el desarrollo de sus actividades.
- El CONTRATISTA es responsable de brindar el soporte médico a su personal en caso de accidentes o enfermedades imprevistas.

- Cuando a juicio de PETROPERÚ, se solicite el cambio de un trabajador del CONTRATISTA que no satisfaga las exigencias del trabajo o no sea idóneo para el mismo, el CONTRATISTA debe efectuar el cambio de inmediato.
- El CONTRATISTA debe mantener un suministro constante de agua para el consumo humano. El agua debe mantenerse en un lugar fresco y debe estar disponible durante la ejecución de los trabajos.

#### **SEGURIDAD**

- El personal del CONTRATISTA, deberá contar con un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, según lo establecido en la Ley N° 29783 Artículos 29 y 34. El personal que conforme dicho comité deberá contar con conocimientos y experiencia en Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18000-1), Gestión Ambiental (ISO 14001) Calidad (ISO 9001) y será responsable de que los trabajos cumplan todas las normas de seguridad y protección ambiental, así como la Legislación vigente en estos temas aplicable a su actividad, tales como la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo N° 29783, D.S 043-2007/EM, Ley General del Ambiente N° 28611. D S. 015-2006/EM, debiendo considerarlos dentro de su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad total por el desempeño de la labor que realice su personal, así como por su conducta, presentación, trato y respeto, durante la vigencia del Contrato.

#### **INGRESO DE RECURSOS**

- El CONTRATISTA ingresará a Refinería Conchán todas sus herramientas, equipos y/o materiales a través de la puerta N° 2 (Puerta de Ingreso de Contratistas, registrando cada uno de ellos en el Formato Registro de Ingreso de Materiales (RIM), cuya copia entregará al Administrador del Contrato. Es responsabilidad del CONTRATISTA describir las características del material o equipo correctamente (marca, N° de serie, modelo, tamaño, unidad, cantidad, color, accesorios, etc.).
- El CONTRATISTA para el retiro parcial o total de sus herramientas, equipos y/o materiales debidamente registrados, lo hará necesariamente en los días hábiles, previa presentación del pase de salida de materiales y adjuntando copia del Registro de Ingreso de Materiales respectivo.
- El ingreso de equipos de cómputo a las instalaciones de PETROPERÚ S.A. deberá seguir el procedimiento de "Ingreso de Equipos de Cómputo Particulares" establecido por el Área de Informática y Telecomunicaciones.
- La información que se maneje en este servicio es estrictamente confidencial y de uso interno de la Refinería Conchán.

#### **PERSONAL NO IDÓNEO**

- El personal de la CONTRATISTA que incurra en falta grave contra la moral o disciplina (caso que presente síntomas de haber ingerido bebidas alcohólicas, drogas) u otro tipo de falta grave, será retirado de inmediato de las instalaciones y su caso será revisado con el Administrador del Contrato.
- Cualquier cambio de personal que efectúe el CONTRATISTA, deberá contar con la autorización de PETROPERÚ S.A.

### **32. APÉNDICES**

Apéndice N° 01: Descripción Detallada del Servicio.

Apéndice N° 02: Propuesta Económica del Servicio.

Apéndice N° 03: Personal Contratista que Intervendrá en el Servicio.

Apéndice N° 04: Relación de Equipos, Instrumentos y Herramientas mínimos que proporcionará el Contratista.

Apéndice N° 05: Relación de Equipos Básicos de Seguridad.

Apéndice N° 06: Cláusula de compromiso de adhesión al sistema de prevención de lavado de activos y financiamiento del terrorismo, de los delitos de corrupción y soborno.

Apéndice N° 07: Política de Prevención de Lavado de Activos y de Financiamiento del Terrorismo, de Delitos de Corrupción y de Gestión Antisoborno.

Apéndice N° 08: Cláusula Sistema de Integridad

Apéndice N° 09: Política de Gestión Integrada

Apéndice 10: Declaración Jurada de Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

Apéndice 11: Declaración Jurada de Paralización de Trabajos por Riesgo Inminente

Apéndice 12: Inducción Específica en el Área de Trabajo

Apéndice 13: Clasificación del Nivel de Riesgo de las Empresas Contratistas

Apéndice N° 14 : Estándar de Preparación de Superficies.

Apéndice N° 15 : Estándar para Determinar la Conformidad de perfil del Acero/ Rugosidad de Superficie.

Apéndice N° 16 : Estándar para Determinar la Conformidad del Espesor de Seco Especificado para un Recubrimiento.

Apéndice N° 17 : Supervisión y Control de Calidad de Trabajos en Tratamiento de Superficie.

Apéndice N° 18 : Supervisión y Control de calidad de Trabajos en Tratamiento de Sistema de Pintura.

Apéndice N° 19 : Estándar para Sistemas de Pinturas Protectoras para Diferentes Equipos y Estructuras.

Apéndice N° 20 : Estándar de Dimensiones para el Pintado de Números Locales de Unidades de Bombeo y Tanques.

Apéndice N° 21 : Estándar de Pintura Industrial, Código de Colores para el pintado de las Instalaciones de PETROPERÚ.

Apéndice N° 22 : Estándar de Pintado de Rótulos, leyendas y otros en el Exterior de los Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos.

Apéndice N° 23 : Estándar de Especificaciones Técnicas para Pintado No Industrial.

Apéndice N° 24 : Diagramas.

Apéndice N° 25: Estándares de Ingeniería Referenciales de PETROPERÚ

**APÉNDICE N° 01****DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SERVICIO**

La descripción de las partidas que a continuación se detallan, determinan las condiciones del servicio, por lo tanto, se relacionan con los costos de cada una de las partidas correspondientes.

Todos los trabajos descritos, deberán ser ejecutados a cabalidad, siendo obligación de la contratista ejecutarlos con la calidad y dentro de los plazos establecidos en las órdenes de trabajo que emite la Unidad Mantenimiento.

Todos los materiales y repuestos que suministre la Contratista (previa autorización de PETROPERÚ S.A.) deben cumplir con la calidad y especificaciones técnicas aprobadas por PETROPERÚ S.A., siendo requisito imprescindible la certificación correspondiente, de ser el caso antes de su uso en las instalaciones y equipos.

Todas las partidas incluyen la limpieza del área de trabajo al final de cada jornada y la remediación correspondiente a cualquier contaminación de suelo, agua o aire que se derive directa o indirectamente del trabajo del personal de la contratista, debiendo este servicio ser asumido por la Contratista. Esta condición se deberá mantener durante los trabajos que realice la contratista. Todos los residuos sólidos peligrosos serán almacenados en bolsas de polietileno resistentes a hidrocarburos o cilindros metálicos con tapa y trasladados a la losa temporal de residuos de PETROPERÚ.

En el caso de que la Contratista cause directa o indirectamente la contaminación del medio ambiente y riesgos contra la seguridad y salud del personal por negligencia de la misma, además de ser sancionada de acuerdo a los procedimientos de PETROPERÚ S.A., tendrá que asumir su responsabilidad ante las autoridades competentes.

El contratista deberá incluir en sus costos por partida, todos los costos por las facilidades, equipos, materiales consumibles y todo lo necesario para la ejecución de dicha partida

Las marcas de las pinturas a utilizar en este servicio, serán las aceptadas e indicadas en los estándares de ingeniería vigentes de PETROPERÚ.

De acuerdo a la carga de trabajo, la Contratista pondrá los frentes de trabajo que sean necesarios para la ejecución de estas.

**Para este servicio PETROPERÚ, no suministrará ningún tipo de material.**

Para todas las actividades a realizar en este servicio, el contratista efectuará todo el trabajo necesario para suministrar, reunir, transportar sus equipos, herramientas, iluminación, etc., al lugar donde se desarrollará los trabajos, incluyendo materiales, insumos, enseres y todo lo necesario para instalarse.

**1.0 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS**

El Apéndice N° 14 (Estándar de preparación de superficies) y el Apéndice N° 15 (Estándar para determinar la conformidad de perfil del acero / rugosidad de superficie) detallan las especificaciones técnicas para la preparación de superficies de los diferentes equipos, estructuras, instalaciones incluidas en este servicio.

Los "Preparadores de Superficie" deberán ser necesariamente personal con experiencia comprobada y con sólidos conocimientos de los tipos de preparación de superficie según la norma NACE o similar, de lo contrario deberán ser reemplazados por personal capacitado a simple solicitud de PETROPERÚ S.A.



Para la preparación superficial, el Contratista usará protectores o cobertores en todo el perímetro del trabajo a fin de no provocar la suciedad de equipos o áreas cercanas.

Para la preparación de superficie de estructuras o equipos menores deben habilitarse un área o caseta cerrada por completo, a fin de evitar que las partículas salgan de dicha zona.

Para el caso de líneas y/o tuberías, se considera todos sus accesorios directos instalados en su recorrido (válvulas, codos, té, reducciones, uniones, etc.).

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades a nivel de piso y en altura, materiales consumibles y no consumibles, insumos, así como la mano de obra y todo lo necesario para la correcta ejecución de cada partida.

#### **1.01 Preparación de superficie según SSPC-SP1, limpieza con solventes.**

Se eliminará la grasa o aceite de la superficie metálica, utilizando un producto recomendado por el fabricante de la pintura u otro producto aprobado por PETROPERÚ S.A., que no deteriore la calidad de la pintura. El desengrasante/solvente (biodegradable) debe ser usado dependiendo del estado de la superficie a limpiar. Usar la Norma SSPC-SP1.

Comprende el lavado con desengrasante industrial (biodegradable) y agua a presión, a fin de quitar las suciedades y/o restos de capas de oxidación existentes en las superficies metálicas.

Esta preparación debe realizarse con una hidrolavadora de alta presión (entre otros, marca Karcher) con sus respectivas mangueras, conexiones y boquillas para lanzamiento, porque reduce significativamente la cantidad de agua a utilizar.

Incluye todas las facilidades, como agua, escobillas de cerdas nylon, trapos industriales, equipos e implementos de seguridad para realizar este servicio, así como los solventes y eliminadores de grasa o desengrasantes biodegradables que serán suministradas por el Contratista. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.02 Preparación de superficie según SSPC-SP2, limpieza con herramienta manual.**

La limpieza será con lijas, escobillas de acero, picotas, martillos, rasquetas, etc., (No utilizar equipo eléctrico) según la Norma SSPC-SP2. En las zonas donde se otorguen permisos en caliente los equipos y materiales a utilizar serán de bronce necesariamente. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.03 Preparación de superficie según SSPC-SP3, limpieza con herramienta mecánica.**

Se aplicará en áreas donde no sea posible realizar la limpieza por granallado u otros. Se efectuará la limpieza mecánica con máquinas neumáticas o eléctricas tales como lijadora eléctrica, cepillos rotativos de acero, etc., según la Norma SSPC-SP3. En las zonas donde se otorguen permisos en caliente los equipos y materiales a utilizar serán de bronce necesariamente. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.04 Preparación de superficie según SSPC-SP5, limpieza al metal blanco con abrasivo a presión.**

Los trabajos serán según la Norma SSPC-SP5. Los trabajos se realizarán siempre que no haya lluvia o el ambiente no tenga humedad fuera de lo normal. En todo caso, la temperatura del ambiente será de 3 °C mayor del punto de rocío.

El aire comprimido debe estar libre de humedad y aceite, para lo cual los compresores de aire deben contar con accesorios apropiados, tales como separadores de aceite y humedad. Los separadores deben ser del tipo ciclón o equivalente, con cámaras de expansión y microfiltros. Periódicamente, deben limpiar los accesorios empleando disolventes para quitar el aceite y reemplazar los filtros si fuera necesario. La presión de la boquilla de arenado será de 100 PSI mínimo.

Para todos los casos, la arena a usar deberá estar compuesta por partículas duras, limpias, exentas de cualquier sustancia extraña tal como: aceite, grasa, materias orgánicas o sales solubles (máx. conductividad 300 uS/cm), PH mínimo 6.2 y máxima humedad de 0.5%.

Después del arenado, se realizará el retiro de la arena, limpiar el polvillo con aire presurizado en todas las superficies arenadas antes de la aplicación del pintado.

La granulometría deberá ser tal que origine un perfil de rugosidad entre 1.5 y 2.5 mils, de modo que cumpla lo establecido en las normas técnicas establecidas.

Para el caso de equipos de arenado, cuando se suministra aire al operador por un compresor convencional, el sistema completo incluido el casco deberá contar con los mecanismos adecuados (filtros adecuados) para evitar la contaminación del arenador por aceites o humedad del compresor. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.05 Preparación de superficie según SSPC-SP6, limpieza comercial con abrasivo a presión.**

Estos trabajos serán según la Norma SSPC-SP6.

De ser necesario y a solicitud del Administrador del Servicio, se efectuará la preparación superficial comercial a las superficies metálicas. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.06 Preparación de superficie según SSPC-SP7, limpieza ligera con abrasivo a presión.**

Estos trabajos serán según la Norma SSPC-SP7.

La limpieza ligera con abrasivo a presión, es una limpieza que exige la eliminación de grasa, aceite, polvo, escamas de óxido, escama de laminación suelta, óxido y pinturas mal adheridas; Se permite presencia de óxido o pintura que estén firmemente adheridos. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **1.07 Preparación de superficie según SSPC-SP8, limpieza química.**

Estos trabajos serán según la Norma SSPC-SP8.

Se aplicará en áreas donde no sea posible realizar limpieza por arenado u otros. Se efectuará limpieza química para preparación de superficie de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y en las normas de seguridad se deberá considerar como un trabajo en caliente. El personal deberá contar con los equipos de seguridad especiales para estas situaciones, principalmente los guantes y máscaras seleccionados en razón de los componentes del solvente químico. El material extraído y el sobrante deberán ser considerados como contaminantes y debe dársele el tratamiento adecuado. Los solventes químicos serán proporcionados por el Contratista. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

### **1.08 Preparación de superficie según SSPC-SP10, limpieza cercana al metal blanco.**

Estos trabajos serán según la Norma SSPC-SP10.

Limpieza cercana a metal blanco con abrasivo a presión, similar al metal blanco, exige que al menos el 95% de la superficie debe tener la apariencia del acabado al metal blanco y el 5 % restante puede presentar ligeras manchas, vetas o decoloraciones. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

### **1.09 Preparación de superficie según SSPC-SP12, limpieza con agua a presión-Waterjetting.**

Estos trabajos serán según la Norma SSPC-SP12.

Limpieza con agua a presión-Waterjetting, es una preparación de superficie o limpieza con el uso de agua a presión o waterjetting logrando un grado definido de limpieza de superficie antes de la aplicación de un recubrimiento o revestimiento protector. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

### **1.10 Preparación de superficie con Limpieza con chorro abrasivo húmedo,**

Es una preparación de superficie o limpieza que usa un abrasivo mezclado con agua, con un inhibidor de corrosión de ser el caso. Esta partida se valorizará por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

## **2.0 PINTADO EN SUPERFICIES:**

Se efectuará de acuerdo a los estándares de ingeniería vigentes de PETROPERÚ y de acuerdo a los siguientes apéndices de referencia:

El Apéndice N° 16 (Estándar para determinar la conformidad del espesor seco especificado para un recubrimiento).

El Apéndice N° 17 (Supervisión y control de calidad de trabajos en tratamiento de superficie).

El Apéndice N° 18 (Supervisión y control de calidad de trabajos en tratamientos de sistemas de pintura) detallan los controles de calidad.

El Apéndice N° 19 (Estándar para sistemas de pinturas protectoras para diferentes equipos y estructuras).

El Apéndice N° 20 (Estándar de dimensiones para el pintado de números locales de unidades de bombeo y tanques).

El Apéndice N° 21 (Estándar de pintura industrial-código de colores para el pintado de las instalaciones de PETROPERÚ S.A.).

El Apéndice N° 22 (Estándar de pintura de rótulos, leyendas y otros en el exterior de los tanques de almacenamiento de hidrocarburos).

El Apéndice N° 23 (Estándar de especificaciones técnicas para pintado no industrial).

El Apéndice N° 24 (Diagramas para tanques).

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades a nivel de piso y en altura, todos los materiales consumibles y no consumibles, insumos, así como la mano de obra. Se deberá aplicar los Procedimientos de Trabajo y Estándares de Ingeniería vigentes de PETROPERÚ S.A. y la norma SSPC.

Obligaciones importantes que el Contratista debe cumplir:

Los trabajos de pintura se efectuarán cumpliendo en forma estricta de acuerdo a los procedimientos técnicos establecidos por el fabricante de pinturas, así como los Estándares de Ingeniería vigentes de PETROPERÚ S.A. y la norma SSPC.

Los Pintores deberán ser necesariamente personal con experiencia comprobada y con sólidos conocimientos de los tipos de preparación de superficie y aplicación de pinturas según las normas NACE o similar, de lo contrario deberán reemplazados por personal capacitado a simple solicitud de PETROPERÚ S.A.

El uso de cualquier marca o sistema de pintura (incluyendo el procedimiento de preparación de la superficie), será previamente aprobado y autorizado por PETROPERÚ S.A.

Las marcas de pinturas a ser sugeridas por el Contratista durante la vigencia del servicio serán las indicadas en los Apéndices adjuntos y los Estándares de Ingeniería vigentes de PETROPERÚ S.A.

PETROPERÚ S.A. se reserva el derecho de seleccionar, adicionar o retirar un determinado sistema y/o marca de pintura, y decidir por otras alternativas de mejor calidad y rendimiento. El suministro de los equipos que recomiende el fabricante para la aplicación de los sistemas autorizados por PETROPERÚ S.A., no tendrá ninguna incidencia en los precios unitarios.

El Contratista debe formalizar una alianza con el proveedor de la pintura, de preferencia con el fabricante o el representante autorizado por el fabricante, con la finalidad de garantizar la calidad y aplicación de la pintura, a través de una asesoría especializada y permanente por parte del fabricante de la pintura.

La participación del Asesor del proveedor de pinturas y/o del Inspector designado por PETROPERÚ S.A. no libera al Contratista de su responsabilidad por la calidad y garantía del servicio.

El Contratista debe contar Obligatoriamente con todos los equipos requeridos, implementos de protección personal, pistolas de propulsión y boquillas especiales en buen estado mecánico, para evitar problemas de chorreado o sobre – espesor, lonas especiales para evitar la contaminación del medio ambiente y deterioro de equipos aledaños. Entre los equipos mencionados se encuentran los instrumentos para medir la humedad relativa del ambiente, el punto de rocío, la temperatura del metal, espesores de película húmeda y seca y la rugosidad de la superficie.

Para un pintado bi-capa o tri-capa, el Contratista deberá considerar todos los trabajos necesarios para la correcta aplicación de la pintura (lavados entre capas, primers, lijados, cordoneos, mist coat, etc.) de acuerdo a recomendación del fabricante.

Para el pintado de líneas y/o tuberías, se considera el pintado de los anillos de identificación y el pintado de todos sus accesorios directos instalados en su recorrido (válvulas, codos, té, reducciones, uniones, etc.).

## **2.01 Pintado con Esmalte Epoxi HS – 5 Mils por capa para superficies en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 5 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

### **2.02-2.03 Pintado con Esmalte Epoxi HS – 5 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 5 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una

o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.04 Pintado con Esmalte Epoxi Amina UHS – 10 Mils por capa para superficies en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 10 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.05 Pintado con Esmalte Poliuretano HS – 2 Mils por capa para superficies.**

La aplicación de pintura con sistema Poliuretano se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 2 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

#### **2.06-2.07 Pintado con Esmalte Poliuretano HS – 2 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura con sistema Poliuretano se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos en el presente, el espesor mínimo es de 2 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.08 Pintado con Primer Epoxy Anticorrosivo – 3 Mils por capa para superficies.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

#### **2.09-2.10 Pintado con Primer Epoxy Anticorrosivo – 3 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.11 Pintado con Zinc Rich Inorgánico – 3 Mils por capa para superficies.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

#### **2.12-2.13 Pintado con Zinc Rich Inorgánico – 3 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una

o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.14 Pintado con Zinc Rich orgánico – 3 Mils por capa para superficies.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

#### **2.15-2.16 Pintado con Zinc Rich orgánico – 3 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 3 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.17-2.18 Pintado con Coal Tar Epoxi C 200- 8 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 8 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.19 Pintado con Esmalte Epoxi Novalaca UHS – 5 Mils por capa para superficies en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 5 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.20 Pintado con Esmalte Fenólico – 5 Mils por capa para superficies en general.**

La aplicación de pintura se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 5 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.21 Pintado con Pintura para Alta Temperatura a base de Silicona Modificada – 2 Mils por capa para superficies.**

La aplicación de pintura con sistema de Alta Temperatura a base de Silicona se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 2 mils de espesor para esta partida en mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado). No incluye superficies en tuberías.

#### **2.22-2.23 Pintado con Pintura para Alta Temperatura a base de Silicona Modificada – 2 Mils por capa para tuberías en general.**

La aplicación de pintura con sistema de Alta Temperatura a base de Silicona modificada se realizará de acuerdo a los Apéndices adjuntos, el espesor mínimo es de 2 mils de espesor para esta partida en

mención. Se utiliza esta partida cuando se aplica solamente una o dos capas o cuando la misma forme parte de varias capas. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.24 Imprimante para Muros, Columnas y Otros.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. La superficie de concreto debe estar limpia, seca, libre de polvo, grasa y de cualquier sustancia contaminante. Asimismo, cuando se requiera empastar, rajaduras, agujeros y cualquier otro defecto que sea perceptible a la vista, debe ser resanada con una pasta mural de acabado fino. Luego lije suavemente la superficie, elimine el polvillo y lave con agua y detergente.

Considerar de referencia imprimante para muros a base de resinas de caucho clorado.

La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.25 Pintado de Muros, Columnas y otras superficies de concreto – aplicación de Esmalte Alquidico – 4 Mils.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. Se aplicará el sistema de esmalte alquidico. La pintura debe tener un espesor mínimo de 4 Mils. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

#### **2.26 Pintado de Número de Equipo - Poliuretano.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. La pintura a usar es el poliuretano. Los trabajos se realizarán de acuerdo a los Estándares de Ingeniería La numeración corresponde al número local del equipo. Este número debe ser pintado de acuerdo a las características indicadas por PETROPERÚ S.A. La partida será valorizada por (unidad) UN.

#### **2.27 Pintado de Leyenda - Poliuretano.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. La pintura a usar es el poliuretano. Los trabajos se realizarán de acuerdo a los Estándares de Ingeniería El rotulado de leyenda está referido al recuadro en el que se deberá indicar la información general del equipo (dimensiones y características). La partida será valorizada por (unidad) UN.

#### **2.28 Pintado de Último Mantenimiento - Poliuretano.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. La pintura a usar es el poliuretano. Los trabajos se realizarán de acuerdo a los Estándares de Ingeniería El rotulado del último mantenimiento está referido al recuadro que deberá indicar la fecha del pintado, sistema utilizado, áreas pintadas, nombre del Contratista, etc. La partida será valorizada por (unidad) UN.

#### **2.29 Pintado de Rombo de Seguridad y Número UN - Poliuretano.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. La pintura a usar es el poliuretano. Los trabajos se realizarán de acuerdo a los Estándares de Ingeniería Los rombos de seguridad de riesgo e inflamabilidad (NFPA e INDECOPI), estará de



acuerdo a lo establecido en las normas internacionales de seguridad, debiendo guardar simetría y estética. El número de Naciones Unidas (NU), estará de acuerdo a la naturaleza de la materia que se almacena y el peligro que representa. La partida será valorizada por (unidad) UN.

### **2.30 Pintado de Líneas de Tránsito – Epoxico para tránsito – 5Mils.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra y lavado de las superficies con agua y detergente industrial. Las superficies deberán estar secas, libre de polvo, sales, grasa, óxidos, residuos de soldadura, pintura suelta, etc. y cualquier otro material extraño que afecte la compatibilidad y adhesión. De ser necesario se masillará para perfilar imperfecciones de la superficie, luego se aplicará el sistema Epoxico de Tránsito para alto tráfico, color amarillo. Se utilizará brocha, rodillo o soplete teniendo en cuenta la recomendación del fabricante de la pintura. La pintura para alto tráfico debe ser de secado rápido, gran resistencia a la abrasión y buena visibilidad. Espesor total de 5 Mils. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

### **2.31 Relleno con Masilla.**

Incluye el suministro de equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos, así como la mano de obra. Para superficies con corrosión, que presenten valles y crestas mayores de 1/8", tanto en superficies exteriores como interiores. Se debe considerar el uso de masilla epoxica al 100% de volumen u otros de igual o mejor calidad y eficiencia. Considera una adecuada preparación de la superficie a reparar. Se deben seguir las recomendaciones y especificaciones técnicas del fabricante. La partida será valorizada por M<sup>2</sup> (metro cuadrado).

### **2.32 Suministro de materiales y/o servicios no considerados en las partidas anteriores.**

Consiste en (Sin ser limitativo):

En caso de que PETROPERÚ S.A., solicite materiales y/o servicios no considerados en las partidas anteriores al Contratista, estos serán valorizados y facturados en función de los precios del mercado local, aprobados por PETROPERÚ S.A. El Contratista deberá presentar copia de la factura que sustente el monto facturado. Estos materiales y/o servicios serán pagados según factura más el 10%, por gastos logísticos y financieros.

En el caso de materiales, estos deben ser originales de fábrica o de marca reconocida y serán indicadas, solicitadas y aprobados por el Administrador del Servicio. PETROPERÚ S.A. tiene derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso o no presta la garantía debida.

**Apéndice N° 02**
**PROPUESTA ECONOMICA DEL SERVICIO**

Partida	Descripción de Actividades	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial
1.00	Preparación de Superficies Metálicas				
1.01	Preparación de superficie según SSPC-SP1, limpieza con solventes	M2	20,000.00		
1.02	Preparación de superficie según SSPC-SP2, limpieza con herramienta manual	M2	4,000.00		
1.03	Preparación de superficie según SSPC-SP3, limpieza con herramienta mecánica	M2	4,000.00		
1.04	Preparación de superficie según SSPC-SP5, limpieza al metal blanco con abrasivo a presión	M2	6,000.00		
1.05	Preparación de superficie según SSPC-SP6, limpieza comercial con abrasivo a presión	M2	4,000.00		
1.06	Preparación de superficie según SSPC-SP7, limpieza ligera con abrasivo a presión	M2	4,000.00		
1.07	Preparación de superficie según SSPC-SP8, limpieza química	M2	2,000.00		
1.08	Preparación de superficie según SSPC-SP10, limpieza cercana al metal blanco	M2	4,000.00		
1.09	Preparación de superficie según SSPC-SP12, limpieza con agua a presión-Waterjetting	M2	4,000.00		
1.10	Preparación de superficie con limpieza con chorro abrasivo húmedo	M2	4,000.00		
2.00	Pintado en Superficies				
2.01	Pintado con Esmalte Epoxi HS - 5 Mils por capa para superficies en general	M2	6,000.00		
2.02	Pintado con Esmalte Epoxi HS - 5 Mils por capa para tuberías hasta de 8" Ø	M2	4,000.00		
2.03	Pintado con Esmalte Epoxi HS - 5 Mils por capa para tuberías > 8" Ø	M2	2,000.00		
2.04	Pintado con Esmalte Epoxi Amina UHS - 10 Mils por capa para superficies en general	M2	4,000.00		
2.05	Pintado con Esmalte Poliuretano HS - 2 Mils por capa para superficies	M2	6,000.00		
2.06	Pintado con Esmalte Poliuretano HS - 2 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	4,000.00		
2.07	Pintado con Esmalte Poliuretano HS - 2 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	2,000.00		
2.08	Pintado con Primer Epoxy Anticorrosivo - 3 Mils por capa para superficies	M2	2,000.00		

Partida	Descripción de Actividades	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial
2.09	Pintado con Primer Epoxy Anticorrosivo - 3 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	2,000.00		
2.10	Pintado con Primer Epoxy Anticorrosivo - 3 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	2,000.00		
2.11	Pintado con Zinc Rich Inorgánico - 3 Mils por capa para superficies	M2	2,000.00		
2.12	Pintado con Zinc Rich Inorgánico - 3 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	1,000.00		
2.13	Pintado con Zinc Rich Inorgánico - 3 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	1,000.00		
2.14	Pintado con Zinc Rich orgánico - 3 Mils por capa para superficies	M2	1,000.00		
2.15	Pintado con Zinc Rich orgánico - 3 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	1,000.00		
2.16	Pintado con Zinc Rich orgánico - 3 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	1,000.00		
2.17	Pintado con Coal Tar Epoxi C 200 - 8 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	2,000.00		
2.18	Pintado con Coal Tar Epoxi C 200 - 8 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	2,000.00		
2.19	pintado con Esmalte Epoxi Novalaca UHS - 5 Mils por capa para superficies en general	M2	6,000.00		
2.20	Pintado con Esmalte Fenólico - 5 Mils por capa para superficies en general	M2	4,000.00		
2.21	Pintado con Pintura para Alta Temperatura a base de Silicona Modificada - 2 Mils por capa para superficies	M2	400.00		
2.22	Pintado con Pintura para Alta Temperatura a base de Silicona Modificada - 2 Mils por capa para tuberías hasta de 8"Ø	M2	400.00		
2.23	Pintado con Pintura para Alta Temperatura a base de Silicona Modificada - 2 Mils por capa para tuberías > 8"Ø	M2	400.00		
2.24	Imprimante para Muros, Columnas y Otros	M2	200.00		
2.25	Pintado de Muros, Columnas y otras superficies de concreto - aplicación de Esmalte Alquídic - 4 Mils	M2	200.00		
2.26	Pintado de número de equipo - Poliuretano	Unidad	100.00		
2.27	Pintado de leyenda - Poliuretano	Unidad	40.00		
2.28	Pintado de último mantenimiento - Poliuretano	Unidad	40.00		
2.29	Pintado de rombo de seguridad y número	Unidad	100.00		

Partida	Descripción de Actividades	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial
	UN - Poliuretano				
2.30	Pintado de líneas de tránsito - Epóxico para tránsito - 5 Mils	M2	400.00		
2.31	Relleno con masilla	M2	200.00		
Sub Total (S/)					
Gastos Generales ( %) (S/)					
Utilidades ( %) (S/)					
Monto Reembolsable Partida 2.32					500,000.00
Sub Total General (S/)					
IGV (18%) (S/)					
Total (S/)					

**Apéndice N° 03****PERSONAL CONTRATISTA QUE INTERVENDRÁ EN EL SERVICIO**

El personal del CONTRATISTA deberá reunir las siguientes condiciones generales:

- Ser mayores de edad.
- No tener antecedentes policiales.
- Tener buena salud física y mental.

PETROPERU se reserva el derecho de solicitar al CONTRATISTA y éste, se obliga a reemplazar al personal descrito en el presente apéndice por otro de mayor experiencia, cuando el personal no cumpla apropiadamente con el perfil descrito en el presente apéndice.

▪ **Un (01) Ingeniero Responsable del Servicio.**

- ✓ Especialidad en Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica, Industrial, Química, Civil, Electrónica, Petróleo o Petroquímica. Debe ser titulado, debidamente sustentado.
- ✓ Experiencia mínima de dos (02) años en trabajos de pintura, mantenimiento, construcción, montaje, desmontaje y/o reparación de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, oleoductos, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas, en Refinerías, Plantas Químicas y/o plantas industriales. Acreditando mediante copia de certificados y/o constancias de trabajo.
- ✓ **Nota:** para el inicio del servicio se debe presentar la colegiatura y habilidad vigente.

▪ **Un (01) Supervisor CASS**

- ✓ Formación Titulado, colegiado y habilitado, en carreras de ingeniería u otras especialidades asociadas al servicio.
- ✓ Experiencia Mínimo (02) dos años de experiencia laboral en la gestión de seguridad, salud en el trabajo y ambiental en la actividad de hidrocarburos, minería, industrias químicas, construcción o afín a la actividad que realiza la empresa contratista.

Asimismo, dentro de la experiencia de dos años, debe contar con (01) un año de experiencia en la actividad específica que realizará la empresa contratista.

Para actividades relacionadas al sector minero, el tiempo de experiencia debe ser de (03) tres años y/o según requerimiento del cliente minero.

- ✓ Con capacitación y/o estudios de especialización en seguridad y salud en el trabajo, estos temas deben acumular una duración mínima de 120 horas. Deseables cursos de ambiental y calidad.

Capacitación en el(los) trabajo(s) de alto riesgo a ejecutar.

Otras capacitaciones que sean requeridas por el Originador en las Condiciones Técnicas de contratación.

▪ **Un (01) Técnico Mecánico Encargado del Servicio.**

- ✓ Técnico Titulado Especialidad en Mantenimiento Industrial, Mecánica de Producción, Mecánica de Mantenimiento u otra especialidad afín. Debidamente acreditado con certificados o constancias emitidas por entidades como TECSUP, SENATI u otras Instituciones.

- ✓ Experiencia mínima de dos (02) años en trabajos de pintura o mantenimiento o construcción o reparación de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas de Refinerías, Plantas Químicas o plantas industriales. Acreditando mediante copia de certificados y/o constancias de trabajo.
- **Dos (02) Técnicos Mecánicos con experiencia en el Servicio.**
  - ✓ Técnico Titulado Especialidad de Mantenimiento Industrial, Mecánica de Producción, Mecánica de Mantenimiento u otra especialidad afín. Debidamente acreditado con certificados o constancias emitidas por entidades como TECSUP, SENATI u otras Instituciones.
  - ✓ Experiencia mínima de dos (02) años en trabajos de preparación de superficie o pintura o mantenimiento o construcción o reparación de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas de Refinerías, Plantas Químicas o plantas industriales. Acreditando mediante copia de certificados y/o constancias de trabajo.
- **Ayudantes Generales.**

Experiencia mínima de un (01) año en trabajos de preparación de superficie o pintura o mantenimiento o construcción o reparación de: tanques de almacenamiento, recipientes a presión, columnas de destilación, tuberías en general, intercambiadores de calor y/o estructuras metálicas de Refinerías, Plantas Químicas o plantas industriales. Acreditando mediante copia de certificados y/o constancias de trabajo.

**Nota1:**

- (1) Antes del inicio del servicio, el Contratista presentará la documentación sustentatoria del personal propuesto, Currículum Vitae que incluya la formación técnica del personal, así como la experiencia laboral (constancias y/o certificados de trabajo), que serán verificados y evaluados por el Administrador del Servicio.
- (2) El Ingeniero Responsable del Servicio será él mismo que presentaron durante el proceso de contratación y que fueron materia de evaluación de los Requisitos Técnicos Mínimos. Sólo se podrá reemplazar a estos por causa fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso, deberán presentar el CV documentado del reemplazo y deberá cumplir con el respectivo perfil detallado en el presente Apéndice.

**Apéndice N° 04****RELACION DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS MÍNIMOS QUE PROPORCIONARÁ EL CONTRATISTA**

El Contratista deberá proporcionar a manera de referencia, todos los equipos, herramientas, facilidades, materiales e insumos que sean necesarios, tanto en la calidad como en la cantidad que permita asegurar la eficiente, continua y segura ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá mantener en óptimas condiciones, todos los equipos, instrumentos y herramientas que se indican a continuación, los cuales se utilizarán en el servicio, reemplazando de inmediato los que se encuentren en mal estado.

- Compresor o compresores de aire a combustión o eléctrica.
- Equipo de pintura eléctrico o neumático, tipo Airless, con mangueras, pistolas y filtros.
- Equipo de arenado completo, incluye tolvas, pulmón de aire, mangueras, pitones, máscaras para arenador, filtros de aire y aceite, etc.
- Hidrolavadora de alta presión (entre otras, marca Karcher), con sus respectivas mangueras, conexiones y boquillas para lanzamiento.
- Juegos de andamios metálicos completos, tabloneros y tacos antideslizantes.
- Escaleras, caballetes metálicos y soportes.
- Instrumentos para medición de espesores de pintura, rugosímetro, hidrómetro, medidor de película húmeda y medidor de adhesión de pinturas.
- Herramientas y facilidades diversas tales como: tecles, estrobos de nylon, grilletes, lonas protectoras, cabos de nylon, etc.
- Balsos certificados para ambientes con vapores explosivos de hidrocarburos con sus cabos, patescas, líneas de vida. Los balsos a utilizar en el servicio deberán ser certificados y no deben generar chispa (con accionamiento de motor eléctrico a prueba de explosión o con neumático).
- 01 equipo portátil de detección de gases, como mínimo, %CO, %O<sub>2</sub>, %Combustible.
- Cualquier otro equipo, herramienta o facilidad que fuera necesario.
- Una camioneta a diésel tipo pick up con una antigüedad máxima de 3 años a la fecha de inicio del servicio.

**Nota:**

Los equipos e instrumentos indicados en esta relación deben estar en buen estado de operatividad, los cuales serán inspeccionados por el Administrador del Servicio, al inicio del servicio.



**Apéndice N° 05****RELACIÓN DE EQUIPOS BÁSICOS DE SEGURIDAD**

El Contratista está obligado a cumplir y hacer cumplir a su personal las “Normas Básicas de Seguridad y Protección Ambiental para Contratistas de PETROPERÚ”, Sin embargo, esto no libera al Contratista de la obligación de adoptar las medidas de seguridad que requiera el servicio. Para lo cual el Contratista deberá contar con el uniforme apropiado e implementos necesarios para la ejecución del servicio.

Los uniformes e implementos de protección personal y de seguridad deben cumplir con las normas nacionales e internacionales de seguridad industrial. PETROPERÚ S.A. no permitirá el ingreso a sus instalaciones del personal Contratista que no cuente con el debido uniforme e implementos de seguridad completos, en buen estado y de marcas reconocidas como: 3M, MSA u otra que garantice la calidad del EPP.

El Contratista proporcionará a su personal que prestará el servicio los siguientes equipos básicos de seguridad:

**ROPA DE TRABAJO.**

El Contratista deberá suministrar a su personal: ropa de trabajo necesaria, debiendo estar correctamente uniformado durante su permanencia en las instalaciones. La ropa de trabajo del personal por cada año consistirá referencialmente en lo siguiente:

- 02 Juegos de uniforme: Pantalón y camisa manga larga, color azul (antiflama), en la que deberá tener bordado en alto relieve: el nombre o logotipo de la empresa Contratista, con el inicial del nombre, apellido paterno y grupo sanguíneo del trabajador, así como, cintas reflectivas en pecho, espalda y brazos; bolsillos tipo parche.
- Un (01) Botín de cuero con punta reforzada y plantilla antideslizante, de acuerdo a la norma ASTM F2413-05 M I/75 C/75, CE EN 347 y ANSI Z 41, entre otros, marca Caterpillar.
- Fotocheck de identificación de la empresa a la que pertenece.

Las cantidades especificadas son de carácter mínimo, el CONTRATISTA deberá entregar el equipo de protección personal respectivo cuando el personal lo requiera (las veces que sean necesarias) de acuerdo a los trabajos a ejecutar.

**IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.**

El Contratista proporcionará a su personal los implementos de seguridad y protección personal, los cuales serán evaluados por el Administrador del Servicio, antes del inicio del servicio, quien de acuerdo al resultado dará por aceptado o rechazado dichos implementos, los que resulten rechazados deberán ser reemplazados.

Los implementos a manera referencial del personal Contratista consistirán en lo siguiente:

- Casco tipo jockey, con sistema de ajuste, que cumpla la norma ANSI Z.89.1.1997, que además deberá contar con lo siguiente:
  - Nombre o Logo de la Empresa que brinda el servicio.
  - Barbiquejo con ancho mínimo de 19mm.
- Lente de seguridad, protección UVA/UVB, anti fog, anti-sudor, color blanco, que cumpla la norma ANSI Z87.1.2003.
- Lente de seguridad para montura, protección UVA/UVB, anti fog, anti-sudor, color blanco, que cumpla la norma ANSI Z87.1.2003, solo para el personal que usa lentes con medida.

- Guantes de badana, guantes de hilo y guantes largos de PVC, talla estándar, que cumpla las normas EN 388.2003, EN 420.2003, EN 374-2.
- Protector de oídos contra ruidos, tipo orejeras adaptable a casco, que cumpla la norma ANSI S3.19.
- Protector de oídos contra ruidos, tipo tapón en silicona, entre otros, a MSA o 3M.
- Máscara respirador 8210 (N95), ajustable con válvula de exhalación contra partículas de polvo, arena, entre otros.
- Máscara respirador con cartuchos de carbón activado para vapores orgánicos, intercambiables con cartuchos de reserva para cambio.
- Faja abdominal industrial.
- Casaca y pantalón de plástico para el lavado
- Chaleco tipo malla, color naranja con cintas reflectivas de 2" de ancho, con colores fosforescentes, que deberá tener impreso el logotipo de la empresa Contratista.
- Protector Solar FPS 50+ (Protección UV), según Ley 30102, que dispone medidas preventivas contra efectos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar.
- Dos Trajes tyvek.
- Un arnés de seguridad de cuatro (04) argollas con doble línea de vida y certificados por UL (Underwriter Laboratories), OSHA u otra que la actualice, los cuales deben ser reemplazados cuando se deterioren o dañen.
- Un par de botas de jebe resistente al agua y los productos químicos.

**Notas:**

1. Estos implementos deberán cumplir con los Estándares de Selección de EPP's (Guantes, casco, protección ocular y facial) de PETROPERÚ S.A. – Refinación Conchán.
2. La ropa de trabajo e implementos de seguridad serán entregados de acuerdo a la labor a realizar, los cuales serán reemplazados cada vez que se deterioren a solicitud del Administrador del Servicio.

**ANEXO No. 1**

*(aplicable a los proveedores para la adquisición de hidrocarburos, biocombustibles, obras nacionales e internacionales; sean personas naturales o jurídicas)*

**“Prevención de Lavado de Activos y Financiación de la Corrupción y de Soborno:**

*En virtud de la presente cláusula, el Contratista declara su compromiso de adherirse a la Política de Prevención de Lavado de Activos y Financiamiento de la Corrupción y de Soborno de GESTIÓN ANTISOBORNO de PETROPERÚ adjuntada al presente contrato, comprometiéndose a cumplirla, conjuntamente con los directores, integrantes de los órganos de administración y toda persona natural o jurídica que actúa por su cuenta y representación; con énfasis en los siguientes aspectos:*

- 1. Utilizar recursos en la ejecución del presente contrato, sin realizar otra transferencia de recursos, incluyendo garantías, que proceden de fondos lícitos de PETROPERÚ S.A., que proceden de fondos lícitos.*
- 2. No incurrir en delitos de Lavado de Activos, Financiación de la Corrupción y de Soborno, bajo las formas de: Cohecho Activo Genérico, Influencias, Colusión Simple o Agravada, entre otros que establezcan, tales como la Ley N° 30424 y sus modificaciones, durante la celebración y la ejecución del presente contrato.*
- 3. No realizar, ofrecer, autorizar, solicitar o aceptar, directa o indirectamente, cualquier beneficio indebido o ilegal o soborno durante la ejecución del presente contrato.*
- 4. Que ni el, ni sus socios o asociados (con la titulación de participaciones), directores y gerentes: a) Tienen cometido el delito de Lavado de Activos, Financiación de la Corrupción y de Soborno, Narcotráfico, Delitos Tributarios o Aduaneros, o*



## **POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE LAV FINANCIAMIENTO DEL TERRORISMO, CORRUPCIÓN Y DE GESTIÓN**

El Directorio de Petróleos del Perú (en adelante refinación, distribución y comercialización de combustibles hidrocarburos, expresa su rechazo a todo acto de Lavado de Dinero; de Financiamiento del Terrorismo; de Corrupción, bajo el tipo Genérico, Específico y Transnacional, Tráfico de Personas, Agravada y otros; así como prohíbe todo acto o intención de funcionarios, trabajadores y/o clientes, proveedores y terceros estando comprometido a que la Empresa cumpla las obligaciones de Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento del Terrorismo; de lucha contra la Corrupción tales como la Ley de Prácticas Corruptas en el Extranjero (Ley N° 27693) (FCPA); así como los requisitos del Sistema de Prevención de Lavado de Dinero y cautelando la mejora continua del Sistema de Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento del Terrorismo en su calidad de Sujeto Obligado de la Ley N° 27693 y su Reglamento; del Sistema de Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento del Terrorismo en su alcance de la Ley No. 30424 y normas modificatorias; del Sistema de Gestión Antisoborno conforme a la Norma ISO 37001 y cualquier otra normativa que resulta aplicable.

En dicho marco, PETROPERÚ declara que no iniciará relaciones comerciales, con personas naturales o jurídicas, si la titularidad del 10% o más de acciones o participaciones.



autoridad, autonomía e independencia para el ejercicio del Oficial, de cualquier actuación, conducta, información o vulnerar la presente Política.

La Empresa promueve y garantiza la implementación del Procedimiento de Planteamiento de Inquietudes (d) mediante consultas o denuncias de buena fe ante garantizando la confidencialidad de estas, así como la represalias al denunciante.

Los trabajadores y/o terceros o partes interesadas: disposiciones de esta Política serán sujetos, procedimientos administrativos, civiles, penales y/o acciones contra

LA EMPRESA.

**CLÁUSULA SISTEMA DE II**

*“El Sistema de Integridad tiene como finalidad gestionar la integridad de la organización, asumiendo un compromiso con las normas del sistema, así como con la política de tolerancia cero frente al fraude, a la corrupción y a los delitos, así como las directrices a seguir para desarrollar acciones preventivas.”*

*En ese sentido, el CONTRATISTA/CLIENTE se obliga al cumplimiento de la Política de Integridad de PETROPERÚ (i) y la Política Corporativa de Integridad de PETROPERÚ (ii)."*





## POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADA

DE LA CALIDAD, AMBIENTE,  
SEGURIDAD DE PROCESOS,  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



Petróleos del Perú – PETROPERÚ S.A. es una empresa del Estado que tiene como misión llevar a cabo las actividades que establece la Ley Orgánica de fomento y comercio de los hidrocarburos incluyendo sus derivados, la petroquímica y la energía.

PETROPERÚ S.A. declara que gestiona sus actividades asegurando la calidad y servicios para satisfacer las necesidades de sus clientes; protege el medio ambiente de sus procesos, la integridad física, la salud y la calidad de vida de las personas que puedan verse involucradas en sus operaciones; promueve el fortalecimiento de sus relaciones con la comunidad; y desempeña sus actividades de forma sostenible, reduciendo sus impactos negativos.

Para ello, en sus lugares de trabajo desarrolla su gestión integrada de la calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo, basada en los siguientes principios:

- Desempeñar sus actividades de manera responsable y eficiente manteniendo sistemas de gestión auditables bajo un enfoque preventivo, de eficiencia integral y mejora continua.
- Cuidar el medio ambiente y la salud.



**Apéndice N° 10****DECLARACIÓN JURADA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN  
EL TRABAJO**

Lima, .... de ..... de 2023

**Señores:**  
**Petróleos del Perú – PETROPERU S.A.**  
**Presente. –**

Yo ..... identificado con DNI N° ....., Gerente General / Representante Legal de la empresa ....., con RUC N° ....., con domicilio legal en .....; declaro bajo juramento que:

La empresa a la cual represento ha implementado un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, conforme a lo ordenado por la Ley N° 29783 y su reglamento; asimismo, se implementará y cumplirá los requerimientos aplicables de ambiente y seguridad exigidos por la reglamentación sectorial y por PETROPERÚ.

.....  
Gerente General / Representante Legal

**Apéndice N° 11****DECLARACIÓN JURADA DE PARALIZACIÓN DE TRABAJOS POR RIESGO INMINENTE**

Yo \_\_\_\_\_, Representante Legal / Gerente General de la empresa \_\_\_\_\_ con RUC \_\_\_\_\_, me comprometo a garantizar la identificación de todos los peligros y riesgos asociados a mis actividades, así como ejecutar los controles de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y/o correcto uso de los Equipos de Protección Personal requeridos para la ejecución de un trabajo seguro.

Del mismo modo, de identificar o concurrir riesgo grave o inminente para la seguridad o salud de los trabajadores de mi empresa o de terceros, GARANTIZO LA PARALIZACIÓN O PROHIBICIÓN INMEDIATA DE TRABAJOS Y/O TAREAS.

Garantizo que:

- Las ordenes de paralización o prohibición de trabajos por riesgo grave o inminente deben ser inmediatamente ejecutadas.
- Antes de reiniciar las actividades operativas, me comprometo a levantar las condiciones subestándares identificadas.
- En caso la paralización de trabajo haya sido por causa de mi representada, ésta se ejecutará sin perjuicio a PETROPERÚ, quien no asumirá ningún costo asociado por las horas paralizadas.

\_\_\_\_\_  
**Representante Legal / Gerente General**

**Apéndice N° 12**
**INDUCCIÓN ESPECÍFICA EN EL ÁREA DE TRABAJO**

<b>Sede:</b>	
<b>OTT/OC:</b>	
<b>Empresa contratista:</b>	
<b>Nombre del trabajador:</b>	
<b>Puesto de Trabajo:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>Área de trabajo:</b>	

Se deja constancia que durante la inducción específica se ha explicado los siguientes tópicos:

- Explicación en campo de los peligros, riesgos y medidas de control (Matriz IPERC) del puesto de trabajo.
- Explicación de los trabajos de alto riesgo ejecutados por el puesto de trabajo.
- Agentes físicos, químicos, biológicos, ergonomía, psicosociales del puesto de trabajo.
- Análisis de Peligro del Proceso (PHA), según la RCD N° 203-2020-OS/CD (según aplique).
- Plan de Respuesta a Emergencias establecidos para el área donde se desempeña el trabajador.
- Capacitación de los procedimientos de trabajo aplicables al puesto de trabajo.
- Código de colores y señalización en el área.
- Uso de Equipo de Protección Personal (EPP) apropiado para el tipo de tarea asignada; con explicación de los estándares de uso.
- Número de Centro Control y otras formas de comunicación con radio portátil o estacionario; quiénes, cómo y cuándo se deben utilizar.
- Práctica de ubicación (recorrido en campo) y uso de equipos de respuesta a emergencias, sistema contra incendio, sistemas de alarma, comunicación, extintores, botiquines, camillas, duchas, lava ojos y otros dispositivos utilizados para casos de respuesta a emergencias.
- Como reportar incidentes de personas, maquinarias o daños de la propiedad de la empresa.
- Importancia del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Seguimiento, verificación y evaluación del desempeño del trabajador hasta que sea capaz de realizar la tarea asignada.

.....  
Firma del trabajador

.....  
Ingeniero Residente /  
Responsable de la Contratista

**Apéndice N° 13**
**CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS**

**Tabla 01**  
**“Clasificación del riesgo por el tipo de actividad”**

Riesgo	Actividad	Clasificación de Riesgo
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades que involucren trabajos críticos: caliente; espacios confinados; excavación; gammagrafía Industrial; energías peligrosas, trabajos en altura; izaje de cargas, montaje y uso de andamios; manejo de sustancias peligrosas.</li> <li>• Inmersión / Buceo.</li> <li>• Mantenimiento de equipo presurizados.</li> <li>• Trabajos con grúas cerca de líneas de poder.</li> <li>• Movimientos de tierra con maquinaria pesada.</li> <li>• Manejo de residuos peligrosos, retiro de asbestos / borra.</li> <li>• Trabajos con exposición a riesgo biológico</li> <li>• Trabajos eléctricos de media y alta tensión</li> <li>• Instalación, mantenimiento o reparación de equipos mayores (parada de planta, tanques, etc).</li> <li>• Transporte de materiales peligrosas (terrestre, aéreo o fluvial).</li> <li>• Tunelación o Tunelado.</li> <li>• Desbroce en lugares remotos.</li> <li>• Recepción, almacenamiento y despacho de hidrocarburo.</li> <li>• Recarga y almacenamiento de gases comprimidos.</li> <li>• Trabajos con línea amarilla (maquinaria pesada).</li> <li>• Arranque de planta.</li> <li>• Servicios portuarios.</li> <li>• Precintado de vehículos cisterna.</li> </ul>	<b>Alto</b>
2	<p>Servicios generales con baja probabilidad de impactar a la seguridad de procesos, bajo potencial de exposición a riesgos de salud, pero alto potencial de exposición a riesgos de seguridad personal (no fatales). Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos no peligrosos</li> <li>• Supervisión / Inspección.</li> <li>• Limpieza Industrial.</li> <li>• Monitoreos ambientales y ocupacionales.</li> <li>• Movimiento de tierras manual.</li> <li>• Pintura.</li> <li>• Instalación, mantenimiento o reparación de equipos menores (motores, motobombas, entre otros).</li> <li>• Trabajos eléctricos con baja tensión.</li> <li>• Obras civiles menores, cuyo valor no exceda las 10 UIT o los 30 m2.</li> <li>• Plomería.</li> <li>• Mantenimiento de vehículos.</li> <li>• Servicios médicos</li> <li>• Jardinería.</li> <li>• Vigilancia.</li> <li>• Tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>	<b>Medio</b>

Riesgo	Actividad	Clasificación de Riesgo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de cisterna de vacío.</li> <li>• Disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.</li> <li>• Remediación ambiental.</li> <li>• Manejo de vehículos de flota liviana.</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos administrativos</li> <li>• Consultorías o asesorías</li> <li>• Capacitaciones</li> <li>• Entrega de materiales e insumos</li> <li>• Proveeduría de alimentos</li> <li>• Control de vectores</li> <li>• Limpieza no industrial.</li> <li>• Facturación.</li> </ul>	Bajo

**Nota 1:** En caso de realizarse dos o más actividades, prevalecerá la de mayor riesgo para su evaluación. Para el caso de asesorías, inspecciones o consultorías de campo, prevalecerá el nivel de riesgo de la actividad específica a desarrollar.

**Nota 2:** El listado de actividades no es limitativa, en caso de identificar una actividad nueva, esta debe ser evaluada en conjunto con la función Seguridad de cada operación.

**Tabla 02**  
**“Clasificación por el Área donde se ejecuta el trabajo”**

Riesgo	Áreas	Clasificación del Riesgo
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenes industriales o de residuos peligrosos.</li> <li>• Áreas de procesos, facilidades, servicios industriales y auxiliares, casa de bombas, rack de tuberías, patios de tanques de almacenamiento, manifold, sistemas de bombeo, sistema de desagüe, separadores API/CPI, áreas de tratamiento, planta de gas y sus sistemas, tratamiento de efluentes industriales y no industriales.</li> <li>• Instalaciones portuarias</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Oleoducto y su zona de reserva, poliducto</li> <li>• Patio o islas de despacho de combustible</li> <li>• Patio de tanques o islas de despacho de combustible</li> <li>• Sub Estaciones Eléctricas</li> <li>• Medios de transporte aéreo / fluvial</li> <li>• Tópicos de Primeros Auxilios</li> <li>• Salas de control de procesos y servicios</li> <li>• Sub Estaciones Eléctricas</li> <li>• Talleres de mantenimiento</li> <li>• Bodegas de productos químicos</li> <li>• Otras zonas dentro de la clasificación de áreas peligrosas y/o clasificadas, según los mapas respectivos de cada instalación.</li> </ul>	Alto
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén de chatarra / no industriales / residuos municipales</li> <li>• Casas de bombas de agua u otros fluidos no inflamables</li> </ul>	Medio

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocinas / Comedores</li> <li>• Contenedores de contratistas</li> <li>• Estación contra incendio</li> <li>• Estacionamientos</li> <li>• Relleno de seguridad Milla Seis</li> <li>• Oficinas administrativas (parte externa)</li> </ul>	
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de atención de clientes o visitas</li> <li>• Centrales Telefónicas</li> <li>• Centrales CCTV</li> <li>• Garitas de agentes de vigilancia</li> <li>• Oficinas Administrativas (parte interna)</li> <li>• Patios de bandera</li> <li>• Salas de Recreación, gimnasios</li> <li>• Aulas de Capacitación</li> <li>• Servicios higiénicos</li> <li>• Jardines</li> <li>• Zonas de vivienda (Oleoducto / Punta Arenas)</li> </ul>	Bajo

**Nota 1:** El listado de áreas no es limitativa, en caso no se haya identificado alguna área, esta debe ser evaluada en conjunto con la función Seguridad de la operación.

**Tabla 03**  
**“Nivel de riesgo de la empresa contratista”**

		ÁREA		
		Bajo (C)	Medio (B)	Alto (A)
ACTIVIDAD	Bajo (3)	Bajo	Bajo	Medio
	Medio (2)	Medio	Medio	Alto
	Alto (1)	Medio	Alto	Alto

**Nota:** El Nivel de riesgo de la empresa contratista, el cual se calcula de la intersección de los parámetros de Área vs Actividad.

## Apéndice N° 14 – ESTANDAR DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

### 1. –OBJETIVO:

Establecer el procedimiento general de preparación de superficies metálicas de equipos, líneas y estructuras de las instalaciones de Refinación Conchán, las cuales serán utilizadas para remover óxidos, mil escale, pinturas antiguas y contaminantes, antes de la aplicación de un sistema de pintura industrial.

### 2.- ALCANCE:

El presente documento establece las pautas necesarias para realizar una adecuada preparación de superficie y de esta forma minimizar fallas en la adhesión y destrucción de pinturas, evitando así corrosión en la superficie, en concordancia con las especificaciones dadas por la **SSPC (Society for Protective Coatings)** y **NACE (National Association of Corrosion Engineers)**

### 3.-DEFINICIONES:

**SSPC.-** Son estándares que hacen referencia a la preparación de superficie y estructuras metálicas antes de la aplicación de un sistema de recubrimientos con la finalidad de alargar la vida de este (vinculados a the Society for Protective Coating).

**NACE.-** Siglas de National Association of Corrosion Engineers: Organización profesional para el control de la corrosión en la industria establecida en 1943. Entre las principales áreas de actividad están la protección catódica, recubrimientos para la industria y selección de materiales para la resistencia química.

**Abrasivo.-** Sustancia y/o elemento utilizado para desgastar o pulimentar una superficie por fricción. Ejemplos de abrasivos son: papel lija, arena, escoria, granalla, esmeril, etc.

**Perfil de anclaje.-** Condición que presentan las superficies con chorro abrasivo y que se refiere principalmente a la altura medida desde las partes más profundas hasta los picos más altos, las alturas de perfil más corrientes están comprendidas entre 1,5 y 4 mils.

**Chorro abrasivo.-** Método de limpieza de superficies metálicas que utiliza un chorro de abrasivo (arena, piedra triturada, escoria, granalla).

**Prueba de rugosidad.-** Documento de prueba que evalúa el perfil de rugosidad de la superficie y es elaborado por el inspector o encargado en el campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

#### Especificación para la preparación de superficies:

**SSPC-SP1 Limpieza con solventes,** Se basa en la acción de los solventes, emulsiones o compuestos para lograr la limpieza; Se usa para remover grasa, polvo y otros materiales contaminantes; No se elimina: herrumbre, escama de óxido, escama de laminación ni residuos de pintura vieja.

**SSPC-SP2 Limpieza con herramienta manual,** es un método de preparación de superficie mediante el uso de herramientas manual tales como lijas, espátulas, picotas, cepillos de acero, etc.; Esta limpieza elimina escama de laminación suelta y óxido suelto, pintura mal adherida y otros materiales extraños; no se recomienda para superficies que están expuestas para inmersión continua o grandes áreas.

**SSPC-SP3, Limpieza con herramienta mecánica,** es un método de preparación de superficie mediante el uso de herramientas asistidas por energía eléctrica o neumática ; Esta limpieza elimina escama de laminación suelta, óxido suelto , pintura mal adherida, otros materiales extraños, Esta limpieza se usa en operaciones de mantenimiento, no se recomienda para superficies que estarán expuestas a inmersión; Entre los equipos más utilizados se tienen las lijadoras, esmeriladoras, cepillos rotativos de acero, martillos neumáticos, etc.

**SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza al metal blanco con abrasivo a presión,** debe eliminarse totalmente la escama de laminación, óxido, grasa, polvo, pintura antigua y todo material extraño; garantiza un óptimo rendimiento de la pintura, se utiliza en atmosferas corrosivas y en servicio de inmersión.

**SSPC-SP10/NACE N°2 Limpieza cercano a metal blanco con abrasivo a presión,** similar al metal blanco, exige que al menos el 95 de la superficie debe tener la apariencia del acabado al metal blanco y el 5 % restante puede presentar ligeras manchas, vetas o decoloraciones.



**SSPC-SP6/NACE N°3 Limpieza comercial con abrasivo a presión**, es el método más usado, debe eliminarse todo el óxido, aceite, grasa, polvo, escamas de óxido, escama de laminación y pintura antigua; Permite la presencia de sombras de óxido hasta en un 33% de la superficie.

**SSPC-SP7/NACE N°4 Limpieza ligera con abrasivo a presión**, es una limpieza que exige la eliminación de grasa, aceite, polvo, escamas de óxido, escama de laminación suelta, óxido y pinturas mal adheridas; Se permite presencia de óxido o pintura que estén firmemente adheridos.

**SSPC-SP8 Limpieza química**, es una limpieza para remover la herrumbre, por reacción química, por electrólisis o por los dos métodos.

**SSPC-SP12/NACE N°5 Limpieza con agua a presión-Waterjetting**, es una preparación de superficie o limpieza con el uso de agua a presión o waterjetting logrando un grado definido de limpieza de superficie antes de la aplicación de un recubrimiento o revestimiento protector.

**Limpieza con chorro abrasivo húmedo**, es una preparación de superficie o limpieza que usa un abrasivo mezclado con agua con un inhibidor de corrosión de ser el caso.

#### 4.-PREPARACION DE SUPERFICIE.

De acuerdo al tipo de metal, se sugiere las siguientes preparaciones de superficie con la finalidad de proporcionar la mejor performance del sistema de pinturas a aplicar:

**ACERO ESTRUCTURAL**; El método más adecuado y seguro para un acero nuevo es la limpieza con abrasivos según SSPC-SP5 O SSPC-SP10 de acuerdo al sistema de pinturas elegido y al que estará expuesta la estructura.

En instalaciones donde no sea posible la limpieza con abrasivos o para mantenimiento se puede utilizar la limpieza manual o mecánica según los estándares SSPC-SP2 Y SSPC –SP3.

La limpieza con agua a presión SSPC-SP12 y la limpieza con chorro abrasivos húmedos son también muy buenas alternativas para el mantenimiento de estructuras pintadas.

**ACERO GALVANIZADO, ALUMINIO, ACERO INOXIDABLE**; estas superficies requieren especial atención antes de ser recubiertas ya que se consideran superficies difíciles para la adhesión mecánica de cualquier recubrimiento y debe evaluarse su estado antes de proceder a realizar la limpieza; se deberá realizar:

☐ ☐ Lavado de la superficie mediante norma SSPC-SP1 utilizando limpiador biodegradable no inflamable a base de ácido fosfórico entre 30 y 40 % de concentración.

☐ ☐ Lijado superficial utilizando lijas de grano fino similar a la lija de fierro n°120.

Otro método afectivo es efectuar una limpieza con abrasivo ligero o Brush off según norma SSPC – SP7, el cual se deberá realizar utilizando un abrasivo adecuado dependiendo de la dureza del metal a tratar y regulando la presión de salida del compresor.

Es mucho más difícil remover contaminantes de aceros corroídos que cascarillas de laminación que se encuentran intactas, por lo tanto, es necesario considerar la cantidad de cascarilla de laminación, moho, pintura antigua, contaminantes y picaduras sobre la superficie a ser protegida; estas serán agrupadas en dos categorías:

- I. Construcciones Nuevas.
- II. Mantenimiento (Acero pintado previamente).

##### I. Construcciones Nuevas:

- i. Se tendrá que evaluar la condición inicial de la superficie de acuerdo a la norma SSPC– Vis 1 (designada de la “A” hasta la “D”). Se realizará una completa preparación de superficie cuando la condición inicial sea de grado C o D comparado con los grados A o B.

**Condición Inicial A:** Superficie de acero completamente cubierto con cascarillas de laminación y moho.

**Condición Inicial B:** Superficie de acero cubierto con ambos, cascarilla de laminación y moho.

---

**Condición Inicial C:** Superficie de acero completamente cubierto de moho, pequeñas picaduras o no visibles.

**Condición Inicial D:** Superficie de acero completamente cubierto con moho, visibles picaduras.

- ii. Se ejecutara una limpieza SSPC – SP1 (con agua y detergente biodegradable, aguarrás mineral o desengrasante industrial) antes de la limpieza con abrasivo para eliminar grasa, aceite, tierra, sales o cualquier otro contaminante extraño adherido a la superficie.
- iii. Luego de ser necesario se procederá a secar pasando aire seco a presión sobre la superficie. El aire comprimido a utilizar debe encontrarse libre de contaminantes (agua y aceite), evaluado bajo el método de papel desecante “Blotter test” norma ASTM D4285.
- iv. Antes de la limpieza con abrasivo, las imperfecciones de la superficie, aleta, bordes afilados, salpicaduras de soldadura, escoria quemada, serán removidos de la superficie hasta la magnitud requerida según especificación del proyecto.

Las imperfecciones pueden causar fallas prematuras, donde el servicio es severo. Los recubrimientos tienden a salirse de las puntas, bordes y proyecciones, pequeños relieves, etc. El recubrimiento no protege el área subyacente del acero; otros factores que dificultan la apropiada protección y cubrimiento, incluyen a las rendijas, porosidad de la soldadura, laminación, etc.

- v. La selección del tamaño y tipo de abrasivo estará basada en el tipo, grado y condición de superficie del acero a ser limpiado, el tipo de sistema de limpieza por abrasivo utilizado, el acabado superficial a ser producido (limpieza y rugosidad) y si el abrasivo que será o no reciclado, el abrasivo estará seco y libre de aceite, grasa y otros contaminantes; Asimismo, el tamaño máximo permisible de las partículas de abrasivo depende del espesor del sistema de pintura. La máxima altura tolerable del perfil, generalmente depende del espesor de la película al ser aplicado.
  - vi. La Determinación de Sales Solubles en el abrasivo debe de ser como máximo 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en caso este valor sea superado se procederá a realizar la prueba según Método Bresle, prueba que será determinante para la aceptación o rechazo del abrasivo.
  - vii. El grado de limpieza será por chorro abrasivo al metal blanco (SSPC – SP5 / NACE Nº 1) contemplando así la eliminación de la totalidad de los contaminantes visibles (óxido, laminación, suciedad). La preparación de la superficie, se efectuará en toda la superficie, incidiendo en las esquinas, filos y/o cordones de soldadura. El chorro abrasivo se ejecutara durante el día hasta las 17:00 horas, siempre que haya condiciones ambientales favorables (%HR no mayor a 85% y la temperatura de la superficie debe estar por lo menos 3 °C encima del punto de rocío para evitar condensación).
  - viii. Después de realizado el grado de limpieza al metal blanco (SSPC – SP5 / NACE Nº 1), se realizara la Determinación de Sales Solubles en agua, sobre la superficie exterior tratada, se realizará según Método Bresle, permitiéndose un valor máximo de 16.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para la conductividad del agua o su equivalente en cloruro sódico de 100  $\text{mg}/\text{m}^2$  máximo y en el de superficies interiores (interior del tanque) se permitirá un valor máximo de 10.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  o su equivalente en cloruro sódico de 60  $\text{mg}/\text{m}^2$ . Estos valores son tomados como referencia del documento Sigma Coating, sheet 1490, versión Junio 2007.
  - ix. Después de realizada La limpieza abrasiva se medirá el perfil de rugosidad de la superficie, que es la distancia perpendicular sobre la superficie, es medido desde el fondo de los valles hasta la parte alta de los picos que se produce en la superficie de acero por efecto del chorro abrasivo, expresado en mils o micrones; La profundidad del perfil (o altura), depende del tamaño, tipo y dureza del abrasivo, velocidad de la partícula y ángulo de impacto, dureza de la superficie y cantidad de reciclaje del abrasivo. El perfil de rugosidad requerido, dependerá del sistema de pintura que se aplicara (aprox. de 15 al 20% del espesor total del sistema) y del medio al cual este será sometida; la determinación del perfil de rugosidad en general hecha en campo usando uno de tres instrumentos: un comparador de superficies, un medidor de rugosidad o Rugosímetro y una cinta o Tape de medición o llamado réplica, estas mediciones se basan según norma ASTM 4417.
  - x. Nunca se pintaran aquellos elementos metálicos que vayan a ser soldados posteriormente, se dejara libre de pintura una franja de 100mm, medida a partir del borde que vaya a ser soldado, si esto dificulta las operaciones de soldadura cuando los puntos en las que se vaya verificar una soldadura se encuentran pintados ,la pintura se quitará con los métodos mencionados
-

anteriormente para la limpieza de superficie, tampoco deben ser pintadas aquellas soldaduras que deben ser inspeccionadas en prueba hidráulica.

- xi. Durante el desarrollo de los trabajos, es decir al inicio y durante la preparación de las superficies, se debe monitorear los parámetros de las condiciones ambientales como son: Humedad relativa, Punto de rocío, Materiales contaminantes, Temperatura de la superficie etc. Las condiciones ambientales deberán ser favorables (%HR no mayor a 85% y la temperatura de la superficie debe estar por lo menos 3 °C encima del punto de rocío para evitar condensación).
- xii. Después de arenada la superficie se debe eliminar el polvillo depositado, esto se efectuara con escobillas de cerda y aire comprimido seco, el aire comprimido a utilizar debe encontrarse libre de contaminantes (agua y aceite), evaluado bajo el método de papel desecante “Blotter test” norma ASTM D4285.
- xiii. En donde no sea posible efectuar la limpieza con abrasivos por tratarse de equipos rotatorios, o equipos en áreas inaccesibles, se puede utilizar la limpieza manual o mecánica según los estándares SSPC-SP2 y SSPC –SP3. Y luego aplicarse un compuesto de acondicionador de metales.
- xiv. Cuando las especificaciones técnicas de la pintura (indicadas por el fabricante) lo indiquen y con autorización del Inspector de PETROPERU, se podrá efectuar la preparación de la superficie con el chorro abrasivo comercial (SSPC – SP6).
- xv. No deberá transcurrir un periodo superior de 4 horas entre la preparación de superficie y la aplicación de la imprimación.

## II. Mantenimiento (Acero pintado previamente).

- i. En la reparación por mantenimiento, el grado de preparación de la superficie requerida dependerá del nuevo sistema de pintura y la extensión de la degradación de la superficie requerida, El estado de la preparación de superficie deberá ser clasificado según tabla 1 de la guía de aplicación de pintura SSPC – PA guía 4 ,se reconoce que en cualquier proyecto de pintura de mantenimiento la estructura o equipo a ser repintado tiene áreas con oxido y pintura antigua que varían y se realizaran una preparación de superficie de acuerdo con la sección aplicable en la tabla 1 anteriormente mencionada.

También se podrá tratar según mutuo acuerdo entre contratista y propietario, estableciendo criterios para la preparación de superficie.

- ii. Se deberá realizar una medición de espesores de la pintura antigua aleatoriamente; asimismo una prueba de adherencia mediante ASTM 6677 evaluación de la adherencia por el método de la cuchilla para determinar la adherencia de pintura a un sustrato y ASTM 3359 evaluación de la adherencia por método de la cinta para determinar el espesor del sistema de recubrimiento.
- iii. En caso de encontrarse contaminantes visibles en las estructuras metálicas pintadas se deberá lavar la superficie con agua y detergente industrial según norma SSPC - SP1 (con agua y detergente biodegradable, aguarrás mineral o desengrasante industrial) para luego enjuagar con agua potable de baja conductividad para eliminar los contaminantes como suciedad impregnada, sales, aceite, grasas y otros materiales.
- iv. De ser necesario luego se procederá a secar pasando aire seco a presión. El aire comprimido a utilizar debe encontrarse libre de contaminantes (agua y aceite), evaluado bajo el método de papel desecante “Blotter test” norma ASTM D4285.
- v. **Con un estado de pintura/moho No deteriorado (0 a 0.1 % de óxido)** con pintura casi intacta, con oxido menos de 0.1 de la superficie; se realizará una limpieza según la Norma **SSPC-SP2 Limpieza con herramienta manual**, los cuales incluyen limpieza con lijas, cepillos de alambre, raspadores, etc.; en donde requiera y donde se tenga que eliminar los óxidos, restos de soldadura y pintura en mal estado. Se debe garantizar que los materiales de las herramientas no contaminen con residuos la superficie a limpiar.
- vi. **Con un estado de pintura/moho ligera a moderadamente deteriorado (0.1 a 1% de óxido)** muestra ligeras manchas, formación de ampollas, oxidación, formación de ampolla, cascarilla de laminación pintura suelta; se utilizará equipos motrices según la norma **SSPC-SP3, Limpieza con herramientas mecánica** ,los cuales a su vez incluyen cepillos de alambre rotatorios, escobillas metálicas circulares, de copa, discos de corte de abrasivos y lijadoras o cualquier herramienta neumática, eléctrica o de transición mecánica. Se debe tener cuidado al usar estas herramientas,

ya que su uso excesivo puede pulir la superficie y eliminar o disminuir su perfil de anclaje. Este último método se utiliza en áreas de tamaño regular donde se tengan que eliminar el óxido, los restos de soldadura y galvanizado en mal estado; es más eficiente que el de herramienta manual.

- vii. **Con un estado de pintura/moho deteriorado (1 a 5% de óxido)**, pintura completamente degradada, con ampollas y manchas, un 10 % de la superficie está cubierta con mohos y ampollas, muestra pintura suelta y se muestra muy poco picaduras de corrosión; se utilizará equipos motrices según la norma **Limpieza con herramientas mecánica**, los cuales a su vez incluyen cepillos de alambre rotatorios, escobillas metálicas circulares, de copa, discos de corte de abrasivos y lijadoras o cualquier herramienta neumática, eléctrica o de transición mecánica. Se debe tener cuidado al usar estas herramientas, ya que su uso excesivo puede pulir la superficie y eliminar o disminuir su perfil de anclaje. Este último método se utiliza en áreas de tamaño regular donde se tengan que eliminar el óxido, los restos de soldadura y galvanizado en mal estado; es más eficiente que el de herramienta manual.
- viii. **Con un estado de pintura/moho muy deteriorada (10 a 50% de óxido)**, gran parte de la superficie está cubierta con herrumbre, formación de ampollas, pintura suelta y se las picaduras por corrosión son visibles; Se realizara una limpieza como mínimo de acuerdo con **SSPC-SP6/NACE N°3 Limpieza comercial con abrasivo a presión**, a todo el área a resanar y bordes con pintura antigua, y de ser necesario y bajo mutuo acuerdo con el contratista se realizara una limpieza según **SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza metal blanco con abrasivo a presión**.
- ix. **Con un estado de pintura/moho totalmente deteriorada (más del 50% de óxido)**, la superficie se muestra con abundante herrumbre picaduras, ampollas, pintura suelta, y Picaduras de corrosión muy visibles; se realizara una limpieza según **SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza metal blanco con abrasivo a presión**.
- x. En los casos en donde se realizara una preparación de superficie según **SSPC-SP2 Limpieza con herramienta manual** y **SSPC-SP3, Limpieza con herramientas mecánica**, se deberá tener cuidado en dejar la superficie bien pulida ya que no ofrecerá un anclaje correcto para la mayoría de recubrimientos; así como también se deberá realizar posterior a estas áreas expuestas una limpieza con diluyente para quitar restos de óxido antes de aplicar el imprimante.
- xi. Para interior de tanques, la preparación de superficie que se deberá realizar es una limpieza a chorro abrasivo según **SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza metal blanco con abrasivo a presión**. Con un perfil de anclaje de 1.5 a 3.0 mils, según el sistema de pintura a aplicarse.
- xii. Para los casos en donde se realice una preparación de superficie según **SSPC-SP2 Limpieza con herramienta manual**, **SSPC-SP3, Limpieza con herramientas mecánica** y **SSPC-SP6/NACE N°3 Limpieza comercial con abrasivo a presión**; se deberá evaluar el estado de la pintura antigua, en el caso de que exista demasiado sobre espesor y este quebradiza o sea incompatible con el nuevo sistema a repintarse, esta deberá retirarse en su totalidad mediante una limpieza según **SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza metal blanco con abrasivo a presión**; en los bordes con pintura antigua se deberá retirar la misma hasta que quede pintura bien adherida y realizar una adecuada limpieza dejando los bordes con un aspecto liso e uniforme.
- xiii. Durante el desarrollo de los trabajos, es decir al inicio y durante la preparación de las superficies, se debe monitorear los parámetros de las condiciones ambientales como son: Humedad relativa, Punto de rocío, Materiales contaminantes, Temperatura de la superficie etc. Las condiciones ambientales deberán ser favorables (%HR no mayor a 85% y la temperatura de la superficie debe estar por lo menos 3 °C encima del punto de rocío para evitar condensación).
- xiv. Después de arenada la superficie se debe eliminar el polvillo depositado, esto se efectuara con escobillas de cerda y aire comprimido seco, el aire comprimido a utilizar debe encontrarse libre de contaminantes (agua y aceite), evaluado bajo el método de papel desecante "Blotter test" norma ASTM D4285.
- xv. No deberá transcurrir un periodo superior de 4 horas entre la preparación de superficie y la aplicación de la imprimación.

## Apéndice N° 15 – ESTANDAR PARA DETERMINAR LA CONFORMIDAD DE PERFIL DEL ACERO / RUGOSIDAD DE SUPERFICIE

### 1.-OBJETIVO:

Establecer el procedimiento para la medición del perfil de rugosidad de estructuras, asegurando que dichos resultados estén de acuerdo a las especificaciones y cumplan con los requerimientos de PETROPERU; y así determinar si el perfil de un área evaluada está dentro del rango especificado.

### 2.- ALCANCE:

El presente documento establece las pautas necesarias para la medición del perfil de rugosidad en superficies preparadas con abrasivo a presión o herramientas eléctricas, mediante métodos comparativos y cuantitativos.

El perfil de rugosidad requerido, dependerá del sistema de pintura que se aplicara (Aprox. de 15 al 20 % del Espesor total del sistema) y del medio al cual este será sometida, o en caso contrario según lo especificado por el proyecto.

### 3.-DEFINICIONES:

**Perfil de anclaje.**-Condición que presentan las superficies con chorro abrasivo y que se refiere principalmente a la altura medida desde las partes más profundas hasta los picos más altos, las alturas de perfil más corrientes están comprendidas entre 1,5 y 4 mils.

**Prueba de rugosidad.**-Documento de prueba que evalúa el perfil de rugosidad de la superficie y es elaborado por el inspector o encargado en el campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

**Abrasivo.**- Sustancia y/o elemento utilizado para desgastar o pulimentar una superficie por fricción. Ejemplos de abrasivos son: papel lija, arena, escoria, granalla, esmeril, etc.

**Chorro abrasivo.**- Método de limpieza de superficies metálicas que utiliza un chorro de abrasivo (arena, piedra triturada, escoria, granalla).

**Micrómetro.**- Equipo mecánico que determinara el perfil de rugosidad.

**Equipos Eléctricos o de poder.**- Herramientas eléctricas o neumáticas que limpian por impacto, abrasión o ambos.

**Cinta de réplica.**-Una capa de plástico deformable con micro espuma revestido sobre un sustrato de poliéster de espesor uniforme. Diferentes grados de cinta de réplica están disponibles para diferentes rangos de altura de perfil. La cinta se comprime contra la superficie para producir una impresión del perfil de la superficie; la impresión en la cinta se mide con un micrómetro. El uso de cinta de réplica se describe en **ASTM D 4417**.

**Rugosidad de la superficie.**- Las características combinadas del perfil de la superficie (altura) y el recuento de pico o de la densidad de una superficie.

### 4.-METODOS

La medición del perfil de rugosidad se realizará sobre una superficie en la cual se haya realizado una limpieza tanto con chorro abrasivo a presión o con equipos de poder.

El perfil de rugosidad se puede evaluar por varios métodos, entre los cuales tenemos los más importantes:

4.1. Cupones de Rugosidad.

4.3. Comparadores.

4.4 .Cintas Replicas.

4.5. Micrómetro de profundidad.

#### 4.1. Cupones de Rugosidad:

Los cupones de perfil de rugosidad vienen en incrementos de 1um desde 12 um hasta 75um.

Estos tipos de medidores de rugosidad permiten determinar el perfil superficial por comparación según método ASTM D 4417, Método A.

Según ISO 8503 existen también dos tipos de medidores para los abrasivos a b se de Grit (G) and Shot (S).

Estos comparadores de rugosidad están compuestos por 5 secciones, cada sección es un patrón con diferentes perfiles de rugosidad, uno distinto de otro y se pueden registrar los siguientes grados comparativos.

1º Más fino que fino que fino

2ºFino

3ºMedio

4ºGrueso

5ºGrueso más que grueso

Este equipo no necesita calibración e incluyen lupas para la comparación visual.

#### 4.2. Comparadores:

Existe el comparador del perfil **Keane-Tator** el cual consiste en una lupa de iluminación y un disco de referencia.

Permite estimar la rugosidad de una superficie mediante el tacto y la vista.

Este disco tiene cinco hojas separadas y a cada una de ellas se le asigna un número representativo del perfil de la profundidad del perfil de la hoja.

El disco de referencia se compara con la superficie a través de la lupa 5X.

La muestra que más se aproxime a la superficie real a comparar indicara la rugosidad de la superficie.

Estos discos de referencia vienen para abrasivos de arena, grit/acero o shot.

#### 4.3. Cintas Replicas:

Normalmente se usan dos tipos de cintas de réplica, las cuales se diferencian en el rango de rugosidades que toleran en su medición, estas son: gruesa (coarse) (0.8 a 2.0 mils) y extra gruesa (X-Coarse) (1.5 a 4.5 mils).

Para la toma del perfil de rugosidad se tomará un pedazo de cinta con un cuadrado de espuma comprimible fijado a una película de plástico no comprimible (Mylar) se aplica a la superficie preparada abrasiva, con el lado mate hacia abajo.

Se usa un objeto duro y redondeado para aplastar sobre la superficie tratada, hasta que tome un tono grisáceo causado por la impresión inversa exacta (replica) del perfil de anclaje real.

La cinta se desprende y se utiliza el micrómetro para medir el espesor de la espuma y luego restar la del plástico (2 mils=50 um).

#### 5.-Comentarios:

Existen también los medidores de perfil analógicos de profundidad y se basan según la norma ASTM 4417 método B, y se basa en la medición de la punta tensada que tiene en la base en cual mide la diferencia entre los picos y valles.

Se tiene también los medidores de rugosidad digitales los cuales manejan el mismo principio de medición que el quipo anterior con la diferencia de que tiene características adicionales como almacenamiento de lecturas en la memoria, análisis estadísticos, impresión de resultados etc.

El número de lecturas para determinar el perfil promedio en cada ubicación sobre sustratos de acero será el numero requerido por el método de ensayo especificado en la **ASTM D 4417 Método C donde se indica que se tomaran 3 lecturas por cada ubicación.**

#### 6.-Normas de referencia:

**ASTM- 4417-93** Método estándar para la medición en campo del perfil de rugosidad en una superficie tratada con abrasivo a presión.

---

**Apéndice N° 16 – ESTANDAR PARA DETERMINAR LA CONFORMIDAD DEL ESPESOR DE SECO  
ESPECIFICADO PARA UN RECUBRIMIENTO**

**1.-OBJETIVO:**

Establecer el instructivo para la medición de película seca en la aplicación de pintura en obra, asegurando que dichos resultados estén de acuerdo a las especificaciones establecidas por PETROPERU.

**2.- ALCANCE:**

El presente documento establece las pautas a seguir para la medición de espesores de película seca en estructuras y equipos de acero usando medidores electromagnéticos del tipo II. Se describe como determinar en el taller o en el campo la conformidad del espesor de película seca especificado (EPS) en sustratos metálicos ferrosos y no ferrosos, utilizando equipos no destructivos de medición de espesor de recubrimiento (magnéticos y electrónicos).

**3.-DEFINICIONES:**

**1.1. Medidor de película seca:**

Equipo con el que se tomara las medidas o lecturas correspondientes.

**1.2. Espesor Mínimo:**

Valor mínimo de EPS (espesor de película seca) dado en la especificación del proyecto.

**1.3. Espesor Máximo:**

Valor máximo de EPS (espesor de película seca) dado en la especificación. Si la especificación solamente nos provee de un valor de espesor de película seca, el valor mínimo sería el 80 % y como máximo el 120% de este valor.

**1.4. Espesor de película seca (EPS):**

Es el espesor de la capa de pintura aplicada luego de su secado en tacto duro.

**1.5. Lectura de medición:**

Una sola lectura del instrumento, es decir la medición del EPS en un punto.

**1.6. Medida de Spot:**

El promedio de tres lecturas de medición realizadas por un medidor de EPS, dentro de un círculo de 4 cm de diámetro (1.5 pulgadas aprox.).El promedio de las lecturas de medición aceptables es la medida del spot.

**1.7. Área de medición:**

El promedio de cinco spots obtenido sobre cada 10m<sup>2</sup> (100 pies<sup>2</sup>) del área pintada o porción de la misma.

**1.8. Estándares certificados:**

Placas enchapadas o revestidas (contienen una placa sin recubrir como referencia del cero) con valores asignados por la institución nacional de metrología. También galgas sin recubrir que son galgas plásticas planas con valores asignados por la institución de metrología.

**4.-DESCRIPCIONES DE MEDIDORES:**

**1.1. TIPO 1-MEDIDORES MAGNETICOS PULL-OFF:**

Para medidores magnéticos pull-off, un imán permanente se pone en contacto directo con la superficie recubierta. La fuerza necesaria para jalar el imán de la superficie se mide y se



interpreta como el valor de espesor del recubrimiento sobre un indicador analógico del medidor. Se requiere menos fuerza para retirar el imán de una capa gruesa. La escala es no lineal.

## 1.2. TIPO 2- MEDIDORES ELECTRONICOS:

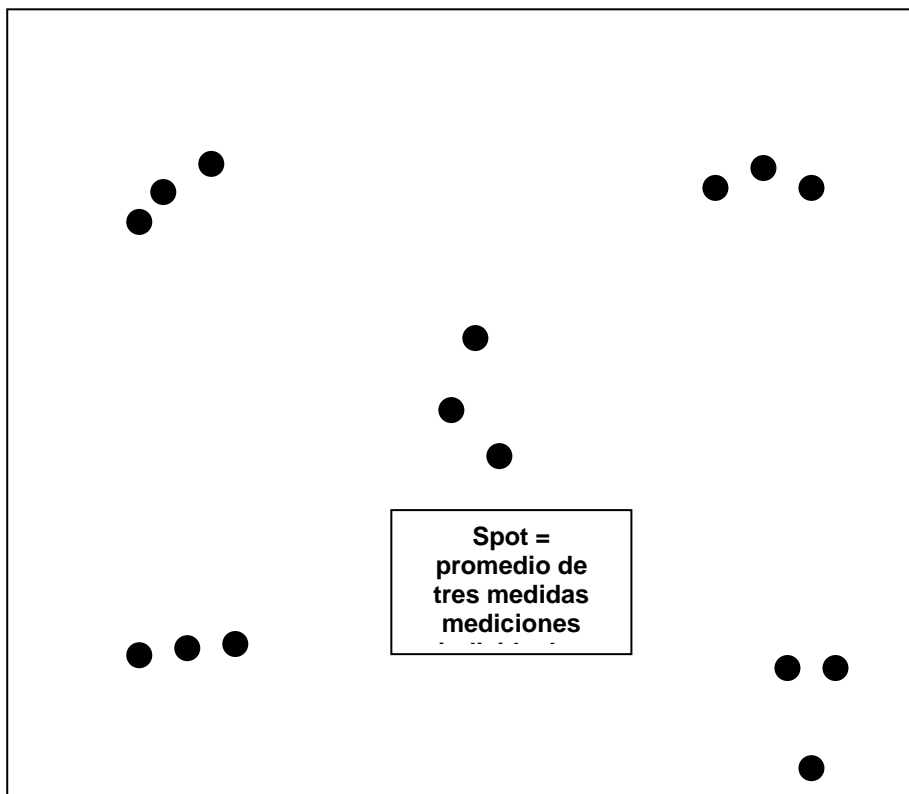
Un medidor electrónico utiliza circuitos electrónicos para convertir una señal de referencia en el espesor del recubrimiento; Este método será el que se aplicara para determinar conformidad del espesor de película seca.

## 5.- TOMA Y NUMERO DE MEDIDAS:

### 5.1. NUMERO DE MEDIDAS REQUERIDAS PARA LA CONFORMIDAD CON UN ESPESOR ESPECIFICADO.

Repetidas lecturas de medición, incluso en puntos próximos entre sí, a menudo difieren debido a las pequeñas irregularidades de la superficie del recubrimiento y el sustrato. Por tanto, se realizara un mínimo de tres lecturas de medición para cada medida del spot del recubrimiento. La medición de un área se obtiene tomando 5 spots por separados para cada 10 m<sup>2</sup> de acuerdo a figura A1 de la norma SSPC SPA 2.

Área = 10 m<sup>2</sup>



Para áreas recubiertas que no excedan 30 m<sup>2</sup> seleccionar al azar y medir cada área de 10m<sup>2</sup>. Para áreas recubiertas de más de 30m<sup>2</sup> y que no excedan los 100m<sup>2</sup> seleccionar al azar y medir tres áreas de 10 m<sup>2</sup>.

Para áreas recubiertas de más de 100m<sup>2</sup> seleccionar al azar y medir los primeros 100 m<sup>2</sup> como se indica en la sección 8.2.2 de la norma SSPC PA2 (seleccionar tres áreas de 10m<sup>2</sup>) y por cada 100 m<sup>2</sup> adicionales (o incremento de los mismos, seleccionar al azar y medir 10 m<sup>2</sup>).

## 6.- CONFORMIDAD DE LOS ESPESORES ESPECIFICADOS:

Las lecturas individuales pueden estar y ser aceptados si son menores al 80% del espesor mínimo y mayores al 120 % del espesor máximo.

No se aceptaran spots menores promedios de tres puntos menores al 80% del espesor mínimo, ni mayores al 120 % del espesor máximo.

El promedio de los spots medidos debe encontrarse en el rango especificado, es decir no debe ser menor al espesor mínimo, ni mayor al espesor máximo.

Para efectos de la aceptación final del espesor total de película seca, el espesor acumulado de todas las capas de recubrimiento no deberá ser inferior al espesor mínimo especificado acumulado y no mayor que el espesor especificado máximo acumulado.

#### **7.-DISCONFORMIDAD DE LOS ESPESORES ESPECIFICADOS:**

En casos de encontrar spots menores al 80% del espesor mínimo y/o mayores al 120 % del espesor máximo especificado, el inspector debe de realizar mediciones de spots adicionales en zonas cercanas al mismo, asimismo delimitara las zonas de espesores no válidos.

Luego de haber hecho la demarcación se procederá a hacer las correcciones respectivas Y llegar al 80% del espesor mínimo especificado en caso los spots haya sido muy bajo y hasta el 120 % del espesor máximo especificado en caso los spots hubieran estado muy elevados.

El pintado y /o Resane de dichas estructuras debe ser tratado de la misma manera que con la que se pintó inicialmente respetándose los tiempos de secado dadas por las hojas técnicas y recomendaciones de los productos de los recubrimientos que se usaran.

#### **8.-COMENTARIOS:**

Se recomienda verificar el perfecto funcionamiento de los equipos de medición antes de su uso.

Los equipos vienen calibrados de fábrica, se deberá calibrar antes de usarlo para cada inspección internamente o cuando se toma un gran número de mediciones y una vez al año se deberá realizar la calibración externa por un laboratorio acreditado, el mismo brindara un certificado de calibración o de otra documentación que demuestre la trazabilidad de una institución nacional de metrología.

#### **9.-NORMAS DE REFERENCIA:**

<b>SSPC PA2</b>	<b>Procedimiento para determinar la conformidad del espesor seco especificado de un recubrimiento. Medición de espesor de película seca.</b>
<b>ASTM D7091</b>	<b>Práctica estándar para la medición no destructiva del espesor de película seca de recubrimientos no magnéticos aplicados sobre metales no ferrosos y no magnéticos.</b>

## Apéndice N° 17 – SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE TRABAJOS EN TRATAMIENTO DE SUPERFICIE

### 1.-OBJETIVO:

Esta especificación establece los requerimientos para el control del tratamiento superficial antes de la aplicación de pinturas en las estructuras y equipos en refinería PETROPERU, garantizando la vida útil, en nueva construcción o en mantenimiento, controlando que el tipo de preparación de superficie sea el indicado, que lo realice un operario de experiencia, que las condiciones sean las óptimas, el plan de inspección se realice debidamente, entre otros.

### 2.- ALCANCE:

La calidad de la preparación de la superficie es parte importante de todo sistema de pintado, este procedimiento tiene una doble finalidad:

Eliminar de la superficie las materias extrañas o contaminantes que impida la buena adherencia de la pintura (óxido, sales, polvo, aceite, grasa, pintura antigua, escama de laminación, etc.).

Y crear un perfil de rugosidad en la superficie metálica, lo que aumentará el área real del contacto pintura/metal y por tanto el anclaje y adherencia será mejor.

Según el tipo de recubrimiento a aplicarse será la calidad de preparación de superficie, también dependerá del estado de partida de la superficie.

El presente documento cubre los requisitos mínimos para conseguir una correcta aplicación de recubrimientos desde la aplicación de la superficie, el uso de equipos y materiales involucrados hasta la aplicación de los recubrimientos, incluyendo el control de calidad, su registro e informe respectivo, todo de acuerdo a normas internacionales., en concordancia con las especificaciones dadas por la **SSPC (Society for Protective Coatings)** y la **ASTM (American Society for testing and material)**.

### 3.-DEFINICIONES:

**SSPC.-** Son estándares que hacen referencia a la preparación de superficie estructuras metálicas antes de la aplicación de un sistema de recubrimientos con la finalidad de alargar la vida de este (vinculados a the Society for Protective Coating).

**NACE.-** Siglas de National Association of Corrosion Engineers: Organización profesional para el control de la corrosión en la industria establecida en 1943. Entre las principales áreas de actividad están la protección catódica, recubrimientos para la industria y selección de materiales para la resistencia química.

**Abrasivo.-** Sustancia y/o elemento utilizado para desgastar o pulimentar una superficie por fricción. Ejemplos de abrasivos son: papel lija, arena, escoria, granalla, esmeril, etc.

**Perfil de anclaje.-** Condición que presentan las superficies con chorro abrasivo y que se refiere principalmente a la altura medida desde las partes más profundas hasta los picos más altos, las alturas de perfil más corrientes están comprendidas entre 1,5 y 4 mils.

**Chorro abrasivo.-** Método de limpieza de superficies metálicas que utiliza un chorro de abrasivo (arena, piedra triturada, escoria, granalla).

**Prueba de rugosidad.-** Documento de prueba que evalúa el perfil de rugosidad de la superficie y es elaborado por el inspector o encargado en el campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

### 4.- ESTANDARES DE PREPARACION PARA SUPERFICIES DE ACERO: NORMAS: STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (SSPC)

#### SSPC - SP 1 LIMPIEZA DE SOLVENTES,

Remoción de todo material contaminante tales como aceites, grasas, suciedad, polvo, manchas de trazado, productos de corte y otros materiales contaminantes, mediante el uso de solventes de alto punto de inflamación.

#### SSPC - SP 2 LIMPIEZA CON HERRAMIENTAS MANUALES,

Remoción de óxido, escama de laminación y pinturas sueltas mediante el uso de herramientas manuales, tales como lijas y escobillas de acero, cuchillas especiales, cinceles, picotas, etc.

Este método no remueve óxidos, escamas de laminación y pinturas bien adheridas.

**SSPC - SP 3 LIMPIEZA CON EQUIPO MOTRIZ,**

Remoción de escamas de óxido, escama de laminación y películas de pintura sueltas o mal adheridas, mediante el empleo de equipo motriz eléctrico o neumático. Entre los equipos más utilizados se tienen las lijadoras, esmeriladoras, cepillos rotativos de acero, martillos neumáticos, etc.

**SSPC - SP 4 LIMPIEZA CON LLAMA,**

Remoción de escama de laminación, óxidos y películas de pintura sueltas o mal adheridas y otros contaminantes mediante el uso de llama de oxi-acetileno seguido de cepillado con escobilla de acero.

**SSPC - SP 5 LIMPIEZA CON ARENADO A METAL BLANCO,**

Remoción total de escamas de óxido, mill scale, pintura y cualquier material contaminante mediante, el empleo de materiales abrasivos (arena, granallas metálicas, escoria, etc.), expulsadas a presión a través de una boquilla.

Este método de limpieza deja la superficie metálica 100% de color blanco-grisácea en forma uniforme y con un perfil de rugosidad adecuado para el anclaje de las pinturas.

**SSPC - SP 6 LIMPIEZA CON ARENADO COMERCIAL,**

Remoción de escamas de óxido, mil scale, pintura y cualquier otro material contaminante mediante el empleo de materiales abrasivos (arena, granalla metálicas, escoria), expulsados a presión a través de una boquilla.

El aspecto final de la superficie metálica es regularmente veteado entre gris claro y negruzco, esto se debe a que el arenado comercial no elimina completamente la capa de óxido, escama de laminación y pintura antigua que resista el arenado, quedando restos en no más de 33% de la superficie.

**SSPC - SP 7 LIMPIEZA CON ARENADO SUAVE "BRUSH OFF"**

Remoción de grasa, aceites, partículas contaminantes, mil scale, óxidos y pinturas sueltas mediante una rápida acción de barrido con un material abrasivo.

Este método se usa frecuentemente para remover capas de pintura temporal, para remover pinturas antiguas en malas condiciones, para generar rugosidad en películas de pinturas que hayan excedido su tiempo de repintado y en superficies y estructuras de concreto.

**SSPC - SP 8 LIMPIEZA CON ACIDO "PICKLING" O DECAPADO QUIMICO**

Remoción de mil scale, óxidos, mediante el empleo de solución de ácidos. Generalmente ácido sulfúrico, clorhídrico (muriático), fosfórico del 5 al 10% en peso, seguido de un minucioso enjuague con agua dulce y posterior acondicionamiento y/o neutralización con solución ácida o alcalina. La superficie después de la limpieza deberá quedar correctamente libre de mil scale, óxido, etc.

**SSPC - SP 9 LIMPIEZA CON AGUA A PRESION "BLAST CLEANING"**

Remoción de mil scale, óxidos, pinturas sueltas y todo tipo de material contaminante, mediante el empleo de agua a alta presión, proyectados de 2,000 a 5,000 psi. Este método no tiene efectos abrasivos sobre el acero y pintura bien adherida y tampoco proporciona perfil de rugosidad.

Para una limpieza profunda se pueden inyectar abrasivos como arena en el chorro de agua ("Water Sand Blasting"). Con este método se eliminan capas de pintura, costras de corrosión, etc. Este segundo método en la actualidad es muy controvertido debido a la rápida formación de óxido por lo que se hace necesario el uso de inhibidores.

**SSPC - SP 10 LIMPIEZA CON ARENADO CERCANO A METAL BLANCO.**

Remoción de casi toda la escama de laminación, óxido, escamas de óxido, pintura antigua y material contaminante mediante el uso de materiales abrasivos expulsados a través de una boquilla.

---

Con este método de limpieza aproximadamente el 95% de la superficie debe quedar libre de residuos visibles y el 5% restante aparecerá con muy ligeras sombras o de coloraciones causadas por manchas de óxidos, escama de laminación o pintura firmemente adheridas.

#### **SSPC - SP 11 LIMPIEZA CON EQUIPO MOTRIZ HASTA METAL BLANCO**

Remoción de mil scale, óxido, pintura, productos de corrosión y otros contaminantes mediante el empleo de equipo motriz rotatorio provistos de martillos.

Con este método de limpieza aproximadamente el 95% de la superficie deberá quedar libre de residuos visibles y el 5% restante con ligeras sombras o decoloraciones causadas por manchas de óxido, escama de laminación, picaduras, etc.

**NOTA:** SSPC-SP3 es especificado donde se requiere una mínima preparación de superficie y SSPC-SP5 donde se requiere una preparación de superficie muy rigurosa.

### **5.- SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD:**

Los trabajos de pintado de superficie estarán supervisados por el inspector y /o supervisor de PETROPERU, quien deberá inspecciones, reportar y documentar toda la progresión del trabajo.

#### **5.1. CONDICIONES GENERALES:**

- 5.1.1. Verificar que los trabajos se realicen con un cuidado en su ejecución y que se lleve a cabo por personal especializado que acredite de sus trabajos y que cuente con los conocimientos y destrezas necesarios para la ejecución de los trabajos con absoluta garantía de ser posible personal homologado por PETROPERU o el fabricante de pintura.
- 5.1.2. Verificar que se cuente con los servicios de un representante autorizado del fabricante (inspector técnico) de pinturas, deberá ser requerido para proyecto por PETROPERU para testimoniar, notificar y/o certificar sobre la ejecución de los trabajos y el fiel cumplimiento de la presente especificación.
- 5.1.3. Conocer los estándares y normas aplicables a las industrias de los recubrimientos, teniendo criterios de inspección, con conocimiento en el uso y calibración de los equipos e instrumentos.

#### **5.2. ACTIVIDADES PARA SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD:**

- Monitoreo de las condiciones ambientales en cada etapa del proceso.
- Pre-inspección de los defectos de fabricación.
- Operatividad y Control de los equipos de Preparación de superficie y materiales.
- Inspección de la Calidad de la Preparación de Superficie: Grado de Limpieza, Rugosidad, Contaminantes residuales.
- Operatividad de los equipos.
- Informes técnicos y documentación: Registro de datos en los Formatos de Inspección; Inspección de los Materiales a Utilizarse, Inspección de Equipos de Preparación de Superficie, Inspección de las Condiciones de Preparación de Superficie.

El monitoreo de las condiciones ambientales constituye el punto de partida del proceso tecnológico de aplicación de pinturas, por lo que se requiere conocer cómo afectan estos factores en la preparación de superficie, en la aplicación, durante el secado, el curado y en el comportamiento o durabilidad del recubrimiento.

#### **5.3. Inspección de Contaminantes no visibles**

Se debe tener en cuenta durante las siguientes etapas:

- Antes de la preparación de superficie
  - Después de la preparación de superficie, antes del pintado
  - Entre la aplicación de cada capa (cuando estuvo expuesta por mucho tiempo)
-

#### **5.4. Calidad de los Equipos de Limpieza por Chorro Abrasivo**

##### **5.4.1. Capacidad de Compresor**

- Los Requisitos se basa en múltiples factores / condiciones.
- N° de operadores, tamaños de boquillas y la presión requerida son consideraciones importantes.
- Los fabricantes de equipos publican catálogos de orientación.

##### **5.4.2. Monitoreo de desgaste de boquilla**

- El Abrasivo desgasta el diámetro, reduciendo la productividad.
- El desgaste será controlado mediante un medidor de diámetro de boquilla

##### **5.4.3. Monitoreo de la presión en la boquilla**

- Reducción de la presión de la boquilla reduce la productividad
- Monitoreo de la Presión mediante manómetro de aguja hipodérmica

#### **5.5. Calidad de medios abrasivos**

##### **5.5.1. Limpieza de Abrasivos**

- Conductividad por ASTM D 4940
- “Prueba de frasco”
- No prescribe la frecuencia
- Límite de acuerdo con SSPC AB es 1000 S / cm.
- Requerido automáticamente por normas limpieza de superficie de SSPC.

##### **5.5.2. Limpieza Abrasiva**

- Se requiere automáticamente por las normas de limpieza de superficie SSPC.
- Aceite por Norma ASTM D 7393
- “Prueba de frasco”.
- No “aceite visualmente detectable”.

#### **6.- PREPARACION DE SUPERFICIES:**

6.1. Deberá eliminarse todos los cantos vivos de elementos estructurales, hasta obtener bordes de contornos redondeados. Defectos de soldadura serán reparados antes de la limpieza o pintado. La salpicadura de soldadura deberá ser eliminada y la soldadura redondeada o contorneada para obtener un radio uniforme.

6.2. Superficies de acero que serán pintadas se prepararán de acuerdo especificaciones de Steel Structures Painting Council Specifications indicadas en la sección 2.0.

6.3. Antes de la limpieza con abrasivos, la superficie a pintar deberá ser limpiada de aceite, grasa y otros contaminantes por medio de solventes de acuerdo a SSPC-SP1.

6.4. Los abrasivos empleados para la limpieza de superficies deberán estar limpios, secos y libres de aceite u otros contaminantes y ser capaces de producir el perfil de superficie especificado. Los materiales deberán cumplir la norma SSPC-AB 1. No se deberá emplear abrasivos reciclados.

6.5. Los abrasivos que sean recirculados para limpieza deberán ser sometidos a pruebas para detectar presencia de aceite por medio de la inmersión en agua y revisar si hubiera flotación de aceite. Esta prueba se deberá efectuar al comienzo del arenado, luego aproximadamente cada cuatro horas y al final del arenado. Si se presenta aceite, el abrasivo contaminado debe ser reemplazado por abrasivo limpio y efectuar la prueba nuevamente. Todo el acero arenado desde la última prueba satisfactoria será re-arenado.

6.6. .Podrá usarse como alternativa al arenado el uso de arena.

6.7. El sistema de aire comprimido empleado para efectuar el arenado y aplicar recubrimientos deberá contar con trampas efectivas en las líneas, para retener humedad y aceite. Previo al uso del sistema de aire comprimido, la calidad del aire, aguas abajo del sistema separador, deberá ser chequeada de

---

acuerdo con los requerimientos de ASTM D4285, para detectar la presencia de cualquier contaminante. Este ensayo se deberá efectuar al comienzo y término de cada sesión y al menos, a intervalos de cuatro horas de operación del sistema.

6.8. El arenado no se efectuará en las condiciones ambientales siguientes:

- Temperatura ambiente, bajo 5° C.
- Temperatura superficial del elemento, bajo 3° C sobre la temperatura de punto de rocío.
- Humedad relativa del aire mayor a 90%.

6.9. La superficie arenada debe limpiarse de polvo y materias sueltas. La superficie limpia arenada será comparada de acuerdo a SSPC-VIS 1 y la profundidad del perfil de anclaje patrón medido de acuerdo con un comparador de perfil Keane-Tator o por Testex press-o-film Replica Tape.

6.10. Las piezas arenadas se manipularán con elementos limpios de aceite y grasas, se usarán guantes limpios para el manejo de piezas.

6.11. Las superficies arenadas no se podrán mantener sin recubrimiento más de dos horas desde iniciado el arenado. No deberá haber visible óxido en la superficie.

6.12. Sólo una hora se permitirá si la humedad relativa ambiental es mayor a 80%.

6.13. Todas las superficies que no sean sometidas a limpieza con chorro abrasivo, se limpiarán totalmente para quitar las grasas, aceites y polvo, lavando con agua jabonosa, frotando con trapo y enjuagando con agua limpia para neutralizar el efecto del jabón, dejando las superficies secas. En remplazo del agua jabonosa se podrá usar un solvente apropiado para limpiar.

6.14. Antes de iniciar la aplicación de las pinturas y, después de realizada la limpieza de las superficies por los procedimientos indicados en estas especificaciones, el inspector deberá verificar que el operario realice una limpieza para prevenir la presencia de grasa, aceite, polvo o cualquier materia extraña. Si las superficies limpias muestran presencia de oxidación, la superficie afectada deberá ser limpiada y preparada nuevamente, de acuerdo a las especificaciones pertinentes.

## **7.- Control de calidad en el proceso de tratamiento de superficie:**

### **7.1. Evaluación de la Limpieza de superficie y perfil producido**

- Medida de perfil de la superficie utilizando el método apropiado (descrito más adelante).
- Medida de picos recuento (si es necesario).
- Evaluar si limpieza de la superficie se logró utilizando SSPC VIS 1 Guía (descrito más adelante).

### **7.2. Documentación de las variables críticas:**

- Tipo de boquilla
- Tamaño de la boquilla
- Fabricante abrasivo
- Tipo abrasivo
- Tamaño abrasivo
- Presión del aire en la boquilla
- Distancia de la Boquilla a la superficie
- Angulo de la Boquilla a la superficie
- Longitud de la manguera
- Diámetro de la manguera
- Tamaño Compresor (CFM)
- La presión del aire en el compresor
- Perfil de Rugosidad producido (en mils o micrómetros)
- Recuento relativo de pico (si se especifica)

### **7.3. Inspección de polvo después del chorreado abrasivo:**

- ISO 8502, Parte 3 – Evaluación de polvo en superficies de acero preparado para el pintado (Assessment of Dust on Steel Surfaces Prepared for Painting)
  - Equipos:
-



Cinta Limpia sensible a la presión (25 mm de ancho).  
Suspensión elástica rodillo (si es necesario).  
10x lupa con luz.  
Superficie Blanca (cartulina).

#### **7.4. Inspección de polvo después del chorreado abrasivo**

- ISO 8502, Parte 3 – Evaluación de polvo en superficies de acero preparado para el pintado (Assessment of Dust on Steel Surfaces Prepared for Painting)
- Equipos:
  - Cinta Limpia sensible a la presión (25 mm de ancho).
  - Suspensión elástica rodillo (si es necesario).
  - 10x lupa con luz.
  - Superficie Blanca (cartulina).

#### **8.- TRATAMIENTO DE SUPERFICIE EN RETOQUES DE PINTURA:**

Cuando el recubrimiento es dañado por motivos de transporte, montaje u otro, el área dañada será limpiada para remover todo el óxido, suciedad, aceite, grasa u otros contaminantes.

La superficie será limpiada según SSPC-SP-1. El metal base expuesto será limpiado por medio de arenado hasta conseguir los requerimientos ya indicados.  
Se deberá preparar un área aproximada de 25 mm alrededor de la zona dañada.

Aplicación de todos los revestimientos de retoque se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Reparaciones menores de una superficie inferior a 0.1 m<sup>2</sup>, podrán ser efectuadas por medio de brocha.

#### **9.- PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:**

La mayor parte de las pinturas contienen disolventes inflamables y algunos materiales que pueden dañar la piel o la salud si se ingieren o se inhalan. Por tal motivo hay que controlar dos tipos principales de riesgo e identificar las precauciones para reducirlos hasta niveles aceptables:

##### **9.1. Riesgos para la salud:**

- Gases y vapores, incluye la evaporación del disolvente durante el periodo de secado o los formados durante el calentamiento del objeto pintado.
- Líquidos en la pintura, pueden ser disolventes, o vehículos (diluyente incluida en la pintura) que pueden ser tóxicos si se ingieren o inhalan en partículas atomizadas o dañinos al contacto con la piel.
- Humos o pulverización, durante el calentamiento de objetos pintados (soldadura u oxicorte de acero ya pintado) o durante lijado o en la pulverización durante la aplicación.

##### **9.2. Riesgos de incendio o explosión :**

- Riesgo de incendio durante el almacenaje o transporte, las mismas pueden propagar llama.
- Riesgo de explosión durante la aplicación, la mezcla de disolventes con oxígeno en el aire puede estallar si está dentro de ciertos límites de concentración, en contacto con llama o existe una detonación.

Las pinturas son altamente inflamable, tienen un punto de inflamación por encima de los 23°C, si la temperatura del aire está cerca o por encima del punto de inflamación, se debe dar una adecuada ventilación para reducir la concentración de disolvente, se requiere 200m<sup>3</sup> de ventilación de aire por kilo de disolvente, para mantener una atmosfera por debajo del 10 % del LEL.

Se recomienda utilizar uniformes adecuados ,guantes de protección, gafas y mascarillas con doble filtro que absorban polvo y vapores de disolvente, ya que los disolventes irritan las membranas mucosas y algunos componentes de la pintura pueden irritar la piel y causar dermatitis, los filtro de las mascarillas deberán ser cambiados cuando se detecte olor a disolvente.

Cualquier pintura sobre la piel se eliminara con líquidos para limpiar la piel y luego lavar con abundante agua.



Queda prohibido dejar residuos (material de limpieza, latas vacías, otros) en el área de trabajo, así como que en el momento de la limpieza o el pintado se haga escurrir el agua o la pintura sobre el piso o drenajes, manteniendo el área en donde se desarrolle el trabajo ordenado y limpio.

El contratista y su personal deberán conocer y cumplir estrictamente las normas básicas de seguridad y protección ambiental para contratistas M-40; asimismo no se iniciaran los trabajos sin contar con el permiso de trabajo correspondiente y otorgado por el personal autorizado de cada área y en el lugar de trabajo.

#### **10.- COMENTARIOS:**

- La insuficiente profundidad de perfil de superficie se tendrá que volver a chorrear con abrasivo de mayor tamaño, debe proporcionar una evidencia visual del grado obtenido del chorreado de repaso.
- La excesiva profundidad de perfil de superficie se tendrá que aplicar espesor adicional de pintura.
- Un producto No conforme es cuando un producto no cumple con los requisitos o las especificaciones dadas por PETROPERU.
- Una No conformidad será cuando no se cumpla con lo establecido en el procedimiento alterando la protección del patrimonio, la seguridad, higiene, productividad y marketing razones por las cuales se realiza un pintado.
- PETROPERU mediante su inspector Asegura la calidad del tratamiento de superficies verificando el cumplimiento de las especificaciones.

#### **11.- NORMAS DE REFERENCIA:**

ASTM D4285 Método de ensayo estándar para determinar agua y aceites en aire comprimido.

SSPC-SP1 Limpieza con solventes.

SSPC-SP2 Limpieza con herramienta manual.

SSPC-SP3 Limpieza con herramientas mecánica.

SSPC-SP6/NACE N°3 Limpieza comercial con abrasivo a presión.

SSPC-SP5/NACE N° 1 Limpieza metal blanco con abrasivo a presión.

ASTM 4417 Método estándar para la medición en campo del perfil de rugosidad en una superficie tratada con abrasivo a presión.

SIGMA COATING, SHEET 1490, VERSIÓN JUNIO 2007. Preparación de superficie.

ISO 8502-9 (Preparación de superficie de acero antes de la aplicación de las pinturas.)

SSPC – PA Guía 4 Guía de aplicación de pintura.

## Apéndice N° 18 – SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD DE TRABAJOS EN TRATAMIENTO DE SISTEMA DE PINTURA

### 1. OBJETIVO:

Establecer el procedimiento para el control de aplicación de pintura en obra y/o proyecto, asegurando que los requisitos detallados en las especificaciones del proyecto y de los productos se cumplan, cerciorándose que las recomendaciones del fabricante de pinturas se ejecuten a favor de PETROPERU; estableciendo las medidas correctivas necesarias.

Con el objetivo de obtener un trabajo de campo de calidad, garantizando la vida útil de las estructuras y equipos, en nueva construcción o en mantenimiento, controlando que el tipo de recubrimiento sea el indicado, que el aplicador u operario sea de experiencia, las condiciones ambientales en el momento de la aplicación sean las óptimas, el plan de inspección se realice debidamente, entre otros.

### 2. ALCANCE:

El presente documento cubre los requisitos mínimos para conseguir una correcta aplicación de recubrimientos desde la aplicación de la superficie, el uso de equipos y materiales involucrados hasta la aplicación de los recubrimientos, incluyendo el control de calidad, su registro e informe respectivo, todo de acuerdo a normas internacionales., en concordancia con las especificaciones dadas por la **SSPC (Society for Protective Coatings)** y la **ASTM (American Society for testing and material)**.

### 3. DEFINICIONES:

**SSPC.-** Son estándares que hacen referencia a la preparación de superficie y estructuras metálicas antes de la aplicación de un sistema de recubrimientos con la finalidad de alargar la vida de este (vinculados a the Society for Protective Coating).

**ASTM.-** Es un organismo de normalización de los Estado Unidos de América y está entre los mayores contribuyentes técnicos de ISO manteniendo un sólido liderazgo en la definición de los materiales y métodos de prueba en casi todas las industrias.

**Resina.-** Es el componente formador de la película o aglutinante que puede ser de naturaleza orgánica o inorgánica y es la que decide en gran medida las propiedades físicas y químicas de la pintura; determinar el tipo de secado, brillo, dureza, flexibilidad, resistencia química. (Especialmente en las industrias petroleras y petroquímica).

**Pigmento.-** Polvo fino insoluble en agua y que da resistencia al medio ambiente, confiere color, brinda opacidad y/o brillo, incrementa la adherencia de la película, reduce la permeabilidad a la humedad e inhibe el proceso corrosivo.

**Solvente.-** Componente transitorio de la pintura, pues sirve solo para dispersar la resina, los pigmentos y los aditivos además de facilitar su aplicación, posterior a la aplicación se evapora y no forma parte de la película, sin embargo de él depende las siguientes propiedades: calidad del acabado, apariencia, facilidad de aplicación y su estabilidad al almacenaje (vida en el tarro o shelf-life).

**Aditivos.-** Son productos que se añaden a las pinturas en cantidades muy pequeñas para mejorar propiedades muy específicas, tanto en el producto líquido como en la película.

**Condiciones Ambientales.-** Es la temperatura ambiente a la cual se debe aplicar el revestimiento y en ningún caso debe ser menor a 3°C de la temperatura del punto de rocío.

**Punto de Rocío.-** El punto de rocío o temperatura de rocío es la [temperatura](#) a la que empieza a condensarse el [vapor de agua](#) contenido en el [aire](#), produciendo [rocío](#), [neblina](#), cualquier tipo de nube o, en caso de que la temperatura sea lo suficientemente baja.

**Hoja Técnica de los revestimientos protectores.-**son los datos técnicos de la pintura proporcionados por el fabricante y necesarios de conocer para poder evaluar características físicas y químicas del producto.

**Procedimiento de pintado.-**Documento formal que da arranque a cada proyecto de Asistencia Técnica y que establece los parámetros sugeridos de trabajo en el proyecto. Es entregado a cada una de las partes integrantes de la ejecución del proyecto.

### 4. SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD:

Los trabajos de pintado de superficie estarán supervisados por el inspector y /o supervisor de PETROPERU, quien deberá inspecciones, reportar y documentar toda la progresión del trabajo.

#### **4.1. CONDICIONES GENERALES:**

- 4.1.1. Verificar que los trabajos se realicen con un cuidado en su ejecución y que se lleve a cabo por personal especializado que acredite de sus trabajos y que cuente con los conocimientos y destrezas necesarios para la ejecución de los trabajos con absoluta garantía de ser posible personal homologado por PETROPERU o el fabricante de pintura.
- 4.1.2. Verificar que se cuente con los servicios de un representante autorizado del fabricante (inspector técnico) de pinturas, deberá ser requerido para proyecto por PETROPERU para testimoniar, notificar y/o certificar sobre la ejecución de los trabajos y el fiel cumplimiento de la presente especificación.
- 4.1.3. Conocer los estándares y normas aplicables a las industrias de los recubrimientos, teniendo criterios de inspección, con conocimiento en el uso y calibración de los equipos e instrumentos.

#### **4.2. ACTIVIDADES PARA SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD:**

##### **4.2.1. Inspección antes del Pintado:**

1. Revisar los procedimientos, especificaciones y antecedentes técnicos del proyecto.
2. Revisar las normas referencia y estándares aplicables.
3. Revisar y verificar si las hojas técnicas de las pinturas proporcionadas por el fabricante están de acuerdo con los datos técnicos de la especificación del proyecto.
4. Revisar las hojas de seguridad de las pinturas (MSDS).
5. Verificar si se tiene el material adecuado (resina, catalizador y diluyentes incluyendo el color deseado) y si los equipos a usarse se encuentran en buen estado (equipo de aplicación).
6. Inspección del Procedimiento de Preparación de la Pintura, así como el plan de pintado.

##### **4.2.2. Inspección durante la Aplicación de las Capas de Pintura:**

1. Inspección de condiciones de almacenamiento e identificación de la Pintura. Verificar la limpieza de la superficie si cumple con lo requerido en las especificaciones del proyecto.
  2. Monitorear las condiciones ambientales y que se realice la aplicación de la pintura en condiciones propicias.
  3. Tiempo de inducción y vida útil de la mezcla: SSPC-PA1
  4. Espesor de Película Húmeda; ASTM D 4414
  5. Verificar que se obtenga el grosor de pintura deseado o el número correcto de capas de pintura.
  6. Tiempos de secado para el repintado; SSPC-PA1; ASTM D1640.
  7. Defectos de Aplicación de las Capas de pintura; SSPC-PA 1
  8. Aplicación de las Capas de Franjeo, SSPC- PA Guía 11
  9. Contaminantes visibles entre capas; ISO 8502-3.
  10. Espesor de Película Seca entre capas, con respectivo historial de calibración – Método No Destructivo: SSPC- PA2.
  11. Contar y registrar la cantidad de pintura usada para comprobar el rendimiento indicado.
  12. Solicitar cualquier trabajo adicional que sea requerido.
-

13. Reportar e informar alguna no conformidad o desviación.

#### **4.2.3. Inspección Final del Sistema de Pintado:**

1. Espesor de Película Seca; SSPC- PA 2.
2. Tiempos de Secado y curado de la Película de Pintura; ASTM D 1640.
3. Contribuir a que la pintura una vez aplicada tenga la protección adecuada para favorecer su secado y/o evitar su contaminación.
4. Prueba de Resistencia al solvente ASTM D 5402; ASTM D 4752, de ser necesario y comprobar el curado total.
5. Inspección de Discontinuidades (Holiday Detector); Esponja húmeda, alto voltaje ASTM D5162, en el caso de interior de tanque y tuberías enterradas o cuando se requiera.
6. Inspección de Defectos de la película: Estéticos y de riesgo protectivo.
7. Evaluación del Aspecto General de película.
8. Evaluación e Identificación de Defectos de Película.
9. Inspección de Reparación y Retoques de pintura en obra (SSPC-PA1, ASTM 3276).
10. Verificación de la implementación de acción correctiva.

#### **4.3. INSPECCION DE LOS MATERIALES:**

- 4.3.1. Antes de iniciar todo proceso de pintado, se revisara toda la información y documentación técnica que se disponga de los productos de pintura, en especial de los siguientes datos:
- Nombre comercial del producto
  - Fichas técnicas
  - Certificado de calidad
  - Lista de los ensayos con los resultados obtenidos que permitan comprobar inequívocamente que el producto cumple con los requisitos estipulados.
  - Instrucciones para su utilización y precauciones especiales para su uso.
  - Número y fecha del certificado correspondiente.
- 4.3.2. Todos los materiales empleados en un sistema de pintura deberán cumplir con las normas aplicables.
- 4.3.3. Asimismo, todos los materiales estarán envasados en los recipientes originales del fabricante, perfectamente cerrados, no deteriorados o abollados, claramente identificados y dentro de su periodo de validez.
- 4.3.4. El almacenamiento se hará a cubierto, con suficiente ventilación y alejados del calor, del fuego, de las chispas y de los rayos solares.
- 4.3.5. La dilución, mezclado y aplicación de las pinturas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- 4.3.6. Los envases de las pinturas deberán llevar las etiquetas de los fabricantes así como las instrucciones para su aplicación.
- 4.3.7. Las diferentes capas aplicadas en un sistema de pintado serán del mismo fabricante para asegurar su compatibilidad.
- 4.3.8. Los productos que tengan una vida limitada, deberán mostrar en sus envases la fecha de fabricación y de caducidad. Los productos que caduquen antes deberán ser usados primero.
-

#### **4.4. INSPECCION DURANTE EL ALMACENAMIENTO:**

- 4.4.1. Las pinturas y disolventes deberán ser almacenados en almacenes o lugares separados, con buena ventilación y alejados del calor, del fuego, de las chispas y de los rayos solares.
- 4.4.2. Los envases de pinturas permanecerán cerrados hasta su uso.
- 4.4.3. El mezclado de los componentes de la pintura se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **4.5. INSPECCION DURANTE EL MEZCLADO:**

- 4.5.1. Se deberá verificar que el fabricante de la pintura indique el periodo de caducidad de los productos mezclados (tiempo de inducción) Pasado dicho periodo no podrá aplicarse el producto.
- 4.5.2. Si una pintura de dos componentes tiene que ser diluida, entonces se realizará después de mezclar los componentes.
- 4.5.3. Los envases de pintura deberán ser removidos a menudo mientras se estén usando para mantener la pintura en buenas condiciones de homogeneidad. La pintura se mezclará continuamente en el momento inmediato a su aplicación.
- 4.5.4. Controlar que el mezclado se efectúe preferentemente por medios de agitadores mecánicos, mezcladores de paletas y vibradores o agitadores de latas. En caso de que no se disponga de sistemas mecánicos, se podrá aceptar el mezclado manual siempre y cuando se realice adecuadamente y de acuerdo a la especificación. Verificando lo siguiente:
  - La parte de pintura que queda se mezclará con una paleta limpia y de tipo ancho.
  - El movimiento deberá ser giratorio y combinado de arriba abajo, a fin de mezclar íntimamente los materiales ligeros situados arriba con los más pesados depositados en el fondo.
  - Se añadirá la parte retirada al inicio, de a pocos, mezclando constantemente hasta que todo quede uniforme.
- 4.5.5. Se verificará que se use únicamente los diluyentes que recomiende o indique el fabricante de pinturas.

#### **4.6. CONDICIONES DE APLICACIÓN:**

- 4.6.1. Monitorear las condiciones ambientales antes durante y después de la aplicación de la pintura y se hará bajo las mejores condiciones posibles. No debe aplicarse durante la noche o cuando la humedad relativa sea superior al 85%, puede ocurrir condensaciones indeseables sobre la pintura que atenten contra la performance de esta o cuando la temperatura del acero supere los 50°C o una temperatura que pueda perjudicar la vida útil de la pintura. No se aplicará la pintura cuando llueve o este húmedo la superficie a pintar.
  - 4.6.2. El INSPECTOR encargado deberá verificar previamente que se aplique el sistema de pinturas sobre superficies limpias y secas los trabajos de limpieza y pintura mediante un protocolo diario. El inspector solicitará al fabricante de pinturas el procedimiento de aplicación el mismo estará en coordinación con PETROPERU.
  - 4.6.3. Verificar que la imprimación tenga en cuenta las suficientes propiedades humectantes (penetración) como para rellenar la porosidad de la superficie y mantener la adherencia durante toda la vida del sistema, cada capa de pintura deberá estar exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles, de encontrarse defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.
  - 4.6.4. El inspector constatará que se respete los intervalos de tiempo entre la aplicación de capas, y entre la aplicación de la última capa y la puesta en servicio, indicados en la ficha técnica del fabricante para el material de recubrimiento.
-

- 4.6.5. Se supervisará que las capas de pintura se apliquen mediante pistola, brocha, rodillo, o combinación de estos métodos, dependiendo de la calidad del material, con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa, en forma pareja y continua en su superficie, la terminación deberá ser suave y libre de defectos, manchas, chorreaduras o huellas de pinceladas. Las capas de pintura deberán ser aplicadas en forma cruzada, respetando los tiempos de aplicación entre capas y las condiciones ambientales estipuladas.
- 4.6.6. Ver que se aplique previo a la aplicación de cada capa de pintura, una capa adicional de refuerzo (strip coat) en todas las áreas críticas de la estructura (cantos, aristas, cordones de soldaduras, remaches, pernos, etc.) mediante brocha de manera asegurando el espesor protegiendo estos puntos críticos.
- 4.6.7. El inspector medirá el espesor de película húmeda según se vaya pintando para ir ajustando el espesor requerido.
- 4.6.8. Asegurase que todas las tuberías y estructuras que lleven pintura deberán ser montadas con la capa de imprimación excepto soldaduras que deban ser inspeccionadas en prueba hidráulica. Todos aquellos elementos y superficies que deban pintarse pero que, una vez después de ser montados en taller resulten inaccesibles deberán ser montados incluso con las capas de acabado.
- 4.6.9. Nunca se permitirá que se pinten aquellos elementos metálicos que vayan a ser soldados posteriormente. Se dejará libre de pintura una franja de 100 mm, medida a partir del borde que vaya a ser soldado. Tampoco deben ser pintadas aquellas soldaduras que deben ser inspeccionadas en prueba hidráulica; Si las superficies pintadas resultase dañada se limpiarán y retocarán estas partes dañadas nuevamente dándoles el mismo número de capas que tenían originalmente.
- 4.6.10. Indicar que en el caso que se requiera que no se embalen ni envíen superficies pintadas antes que estén perfectamente secas.

## **5.- VERIFICACIONES EN EL SISTEMA DE RECUBRIMIENTO:**

Se deberá tener presente los componentes básicos del sistema de pintura y las propiedades requeridas que se debe cumplir para cada componente:

### **5.1. Primera capa:**

La principal característica requerida es inhibición de la corrosión, humectación, adhesión, cohesión, fuerte enlace entre capas, flexibilidad, resistencia a la corrosión bajo corte, resistencia a la intemperie (en el caso de una prolongada exposición antes de ser recubierto)

### **5.2. Capas intermedias:**

En este caso las propiedades requeridas son espesor de película, adhesión entre capas, fuerza cohesiva, resistencia a la transmisión de vapor y resistencia química

### **5.3. Capa de acabado:**

Las propiedades requeridas son resistencia a los rayos ultra violeta; color; brillo; poder cubriente; resistencia física, química y a la humedad; y apariencia estética

## **6.- DEFECTOLOGIA:**

En el caso de ocurrir fallas, se podrán dar:

- Durante la aplicación.
  - En la etapa de secado/curado antes de poner en servicio el elemento.
  - Después de un tiempo de servicio
-

## 6.1. Problemas durante la aplicación

Los problemas durante la aplicación usualmente suceden en:

- Estado del equipo de aplicación.
- Experiencia del aplicador.
- Las condiciones ambientales

### 6.1.1. Espesor de pintura insuficiente:

Si el recubrimiento es muy delgado, puede presentarse corrosión por puntos de alfiler (palomas)

#### Causas

- Demasiada dilución.
- Agujero muy pequeño (pistola).
- Baja presión
- Mala técnica de aplicación

#### Acción Correctiva

- Usar diluyente solo para mejorar la atomización.
- Usar un tamaño de boquilla de acuerdo a la pintura.
- Incrementar la presión.

Uso de medidores de EPH (galletas)

- Entrenamiento a los aplicadores.

### 6.1.2. Espesor de película excesiva:

Si es demasiado grueso, el recubrimiento puede desarrollar esfuerzos, agrietándose, formando piel de cocodrilo, o agrietarse profundamente y la calidad y el desempeño de los recubrimientos puede ser diversamente afectado (cracking, solvente atrapado, sagging, formación de pinholes, etc.).

#### Causas

- Presión de bomba alta.
- Demasiado flujo de pintura.
- Inapropiada técnica de aplicación.

#### Acción Correctiva

- Reducir la presión de ingreso.
- Cambio del tamaño de boquilla.
- Distancia pistola-objeto adecuada.

### 6.1.3. Residuos de abrasivo y polvo:

Usualmente partículas pequeñas, irregulares adheridas en la película de pintura.

#### Causas

- Preparación de superficie (polvo, arena).
-

- Incorporación de residuos durante el secado de la pintura.
- Overspray

**Acción Correctiva**

- Limpieza del sustrato con aire comprimido.
- Remoción mediante abrasión mecánica o manual.
- Después del curado/secado, arenado y aplicación de un nuevo recubrimiento.

**6.1.4. Sagging (chorreaduras):**

Reconocido como cortinas sobre la superficie pintada.

**Causas**

- Exceso de EPH
- Excesiva adición de solvente.
- El objeto a pintar está demasiado frío.
- Incorrecta homogenización.
- Técnicas de aplicación inapropiadas.
- Pistola demasiado cerca al objeto.

**Acción Correctiva**

- Usar boquilla más pequeña y ajustar técnica de aplicación.
- Usar menor cantidad y/o solvente con evaporación rápida.
- Chequear hoja técnica.
- Utilizar agitadores mecánicos.
- Distancia pistola-objeto, traslapes.
- Aumentar distancia pistola-objeto.

**6.1.5. Pinholes y Poros:**

Agujeros pequeños formados dentro de la película de pintura durante la aplicación y secado. Huecos profundos y minúsculos que llegan o no hasta metal.

**Causas**

- Solventes inapropiados
- Película de pintura demasiado cargada.
- Temperatura demasiado elevada
- Demasiada ventilación
- Distancia de aplicación muy grande
- Primer de zinc inorgánico

**Acción Correctiva**

- Uso de solventes con lenta evaporación para mejorar el flujo de atomización.
-



- Aplicar capas delgadas para permitir la apropiada evaporación de solvente.
- Reducir la temperatura, solventes de evaporación lenta.
- Reducir la ventilación, evaporación lenta de solventes.
- Mantener la distancia correcta entre pistola – objeto.
- Uso de tie Coat, mist coat

#### **6.1.6. Orange Peel (Piel de naranja):**

La textura de la superficie del recubrimiento es semejante a la piel de una naranja.

##### **Causas**

- Pintura muy viscosa
- Baja y alta presión
- Tamaño de boquilla pequeña.
- Evaporación rápida del solvente
- Pistola muy cerca al objeto

##### **Acción Correctiva**

- Reducir la viscosidad.
- Utilizar la presión recomendada.
- Uso de boquillas adecuadas.
- Solvente adecuado.
- Mantener distancia pistola-objeto

#### **6.1.7. Overspray:**

Gotas de pintura no absorbidas por la película o gotas finas producidas durante el proceso de aplicación que se adhieren a la superficie.

##### **Causa**

- Distancia –objeto mayor a lo recomendado.
- Presión de aire alta
- Viscosidad incorrecta.
- Patrón de pulverizado incorrecto.
- Insuficiente flujo de aire
- Incorrecta posición de la pistola
- Alta temperatura.
- Vientos fuertes.

##### **Acción Correctiva**

- Mantener la distancia adecuada entre pistola – objeto.
  - Chequear la presión
-

- Adicionar la cantidad correcta de solvente por medida.
- Aislar el objeto si hay presencia de vientos (de ser posible).

#### **6.1.8. Ojos de pescado (Fish eyes):**

Algunas áreas de la superficie donde la pintura no ha humectado apropiadamente. Huecos redondos que penetran hasta el sustrato.

##### **Causas**

Aplicación sobre aceite, suciedad, silicona o recubrimiento incompatible.

- Pobre limpieza y desengrasado.
- Uso de aire contaminado.
- No desengrasar antes del arenado

##### **Acción Correctiva**

- Revisar los procedimientos de limpieza y preparación de superficie.
- Verificar la posibilidad de contaminantes con silicona.
- Instalar/chequear la eficiencia de los filtros de aceite y agua.

#### **6.1.9. Cratering:**

Imperfecciones irregulares con un diámetro de 0.5 a 3 mm.

Por lo general tienen un hoyo al centro que atraviesa la capa de pintura.

##### **Causa**

- Residuos de grasa, aceites, cera y siliconas.
- Aire atrapado en la película húmeda durante su aplicación.

##### **Acción Correctiva**

- Limpieza de la superficie antes de la aplicación.
- Evitar el uso de productos que contienen silicona.

#### **6.2. Problemas durante el secado /curado:**

El control del secado/curado es un punto muy importante para llegar a las propiedades optimas del sistema de pintura.

En muchos casos, el control es una materia de experiencia e inspección visual.

##### **6.2.1. Mud-craking:**

Miles de grietas irregulares, profundas semejantes a la apariencia de un barro seco.

Generalmente se presenta en pinturas de zinc inorgánico y vinílicas

##### **Causas**

- Pintura relativamente rígida aplicada a alto espesor. Aparece durante el secado.
  - Se presenta generalmente en las esquinas y donde la ventilación es muy buena.
-

#### **Acción Correctiva**

- Rearener y aplicar una nueva capa.
- Diluir la pintura.
- Aplicar al EPS recomendado.
- Uso de diluyente adecuado dependiendo de las condiciones ambientales.

#### **6.2.2. Blushing o Blanqueamiento:**

Aspecto lechoso u opalescente que se forma debido a malas condiciones atmosféricas antes que la pintura haya curado /secado completamente.

#### **Causa**

- Precipitación de agua sobre la pintura.
- Alta humedad relativa.
- Evaporación rápida o dilución desbalanceada

#### **Acción Correctiva**

- Tener en cuenta las condiciones ambientales.
- Lijar y aplicar una capa de pintura.

#### **6.2.3. Blooming o amine blooming:**

Pinturas epóxicas curadas con aminas, particularmente sujetas a un lento curado a bajas temperaturas y alta humedad.

#### **Causa**

- Condenación de agua con alta humedad sobre pinturas epóxicas
- Condensación sobre superficies frías.
- Baja temperatura en combinación con condensación.

#### **Acción Correctiva**

- Reducir la humedad e incrementar la temperatura.
- Remover el amine blooming con agua tibia y trapos o thinner.

#### **6.2.4. Wrinkling (arrugamiento):**

Superficie rugosa, arrugada.

Se presenta en pinturas alquidicas o a base de aceites aplicado a demasiado espesor

#### **Causas**

- Aplicación a alto espesor.
- Condiciones ambientales desfavorables (altas temperaturas).
- Repintar la superficie cuando la pintura no ha secado.

#### **Acción Correctiva**

- Aplicación al espesor recomendado.
  - Monitorear la temperatura ambiente, superficie.
-

- Eliminar mediante espátulas y luego limpiar con solvente.

#### **6.2.5. Blistering (Ampollamiento):**

Son burbujas pequeñas y grandes reventadas o no de forma semiesféricas. Su tamaño depende del grado de adhesión al sustrato o entre capas y a la presión interna del gas o líquido que está atrapado.

Puede presentarse también después de un tiempo de servicio.

##### **Causa**

- Aire de compresora contaminado con aceite, grasa y/o agua.
- Contaminación con sales solubles
- Solvente atrapado
- Protección catódica no controlada.

##### **Acción Correctiva**

- Drenar las líneas periódicamente.
- Desengrasar antes de la aplicación.
- Análisis del abrasivo
- Uso de solvente adecuado.
- Niveles apropiados de protección catódica.

#### **6.3. Problemas después de un tiempo de servicio:**

Las fallas de las pinturas pueden ocurrir después de algún tiempo de exposición, debido a las condiciones a las cuales están siendo sometidas.

##### **6.3.1. Chalking (Tizado):**

Descomposición de la resina (ligante) por efecto del ambiente, quedando libre los pigmentos.

##### **Causas**

- Degradación de la resina por los rayos UV del sol llevando a la pérdida de residuos. Especialmente con epóxicos.

##### **Acción Correctiva**

- Remover el tizado mediante lavado y aplicación de una pintura resistente a los UV.

##### **6.3.2. Bleeding (Sangrado):**

Difusión de pigmentos o materias colorantes a través de una capa de pintura desde las capas inferiores hacia la superficie.

Se presenta sobre pinturas bituminosas principalmente.

##### **Causa**

- Residuos de bitumen o Tar, si no fue limpiado correctamente.
  - Migración de algunos pigmentos.
  - Migración de Coal Tar, Bitumen o asfalto a través de la capa de acabado.
-

**Acción Correctiva**

- Sellado con una capa pintura que contenga pigmentos de aluminio.
- Sellado con 2 capas de capa intermedia antes de la capa de acabado.

**6.3.3. Checking:**

Grietas estrechas usualmente cortas, en la capa final que exponen la capa anterior.

**Causas**

- Flexibilidad limitada de la pintura.
- Demasiado espesor de la pintura.
- Insuficiente tiempo de secado antes de su repintado.
- Aplicación a altas temperaturas.

**Acción Correctiva**

- Remover mecánicamente o arenar
- Chequear la pintura antes de la aplicación de otra capa de pintura.

**6.3.4. Cracking:**

Grietas profundas en la pintura que expone el sustrato.

**Causas**

- Flexibilidad limitada
- Espesor excesivo (especialmente ricas en zinc).
- Aplicada/curada a elevadas temperaturas
- Combinación de altos espesores con cambios de temperaturas (expansión y contracción).

**Acción Correctiva**

- Remoción total de la pintura, mecánicamente o limpieza a presión y aplicar el nuevo sistema.

**6.3.5. Delaminación/ Peeling:**

Perdida de adherencia al sustrato o entre capas de pintura.

**Causas**

- Mala preparación de superficie.
- Contaminación del sustrato o entre capas.
- Sobrepasar el tiempo de repintado.

**Acción Correctiva**

- Donde la adherencia es mala re arenar y repintar.
  - Eliminar los contaminantes antes de la aplicación de pintura.
  - Tener cuidado con los tiempos de repintado.
  - De sobrepasar reactivar la superficie en forma mecánica o química.
-

## **7.-PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD:**

### **7.1. Análisis Prueba Adherencia con Cinta (Tape Test)**

Documento de prueba que evalúa la adherencia de un recubrimiento sobre un sustrato y es elaborado por el inspector de campo siguiendo los resultados recogidos por este.

### **7.2. Análisis Prueba Adherencia por Tracción**

Documento de prueba que evalúa la adherencia por tracción de un recubrimiento sobre un sustrato y es elaborado por Asistente Técnico de campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

### **7.3. Análisis Prueba de Discontinuidad Eléctrica**

Documento de prueba que evalúa la discontinuidad de un recubrimiento, indicativo de la no uniformidad de la película y presencia de defectos en este y es elaborado por el Asistente Técnico de campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

### **7.4. Análisis Prueba de Limpieza en superficies**

Documento de prueba que evalúa el grado de limpieza preparado mediante análisis visual y fotográfico y es elaborado por el inspector y/o supervisor de campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

### **7.5. Prueba de curado con MEK**

Documento de prueba que evalúa el grado de curado de un recubrimiento y es elaborado por el Asistente Técnico de campo siguiendo los resultados obtenidos por este.

## **8.-PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:**

La mayor parte de las pinturas contienen disolventes inflamables y algunos materiales que pueden dañar la piel o la salud si se ingieren o se inhalan. Por tal motivo hay que controlar dos tipos principales de riesgo e identificar las precauciones para reducirlos hasta niveles aceptables:

### **8.1 Riesgos para la salud:**

- Gases y vapores, incluye la evaporación del disolvente durante el periodo de secado o los formados durante el calentamiento del objeto pintado.
- Líquidos en la pintura, pueden ser disolventes, o vehículos (diluyente incluida en la pintura) que pueden ser tóxicos si se ingieren o inhalan en partículas atomizadas o dañinos al contacto con la piel.
- Humos o pulverización, durante el calentamiento de objetos pintados (soldadura u oxicorte de acero ya pintado) o durante lijado o en la pulverización durante la aplicación.

### **8.2 Riesgos de incendio o explosión :**

- Riesgo de incendio durante el almacenaje o transporte, las mismas pueden propagar llama.
- Riesgo de explosión durante la aplicación, la mezcla de disolventes con oxígeno en el aire puede estallar si está dentro de ciertos límites de concentración, en contacto con llama o existe una detonación.

Las pinturas son altamente inflamable, tienen un punto de inflamación por encima de los 23°C, si la temperatura del aire está cerca o por encima del punto de inflamación, se debe dar una adecuada ventilación para reducir la concentración de disolvente, se requiere 200m<sup>3</sup> de ventilación de aire por kilo de disolvente, para mantener una atmosfera por debajo del 10 % del LEL.

Se recomienda utilizar uniformes adecuados ,guantes de protección, gafas y mascarillas con doble filtro que absorban polvo y vapores de disolvente, ya que los disolventes irritan las membranas mucosas y algunos componentes de la pintura pueden irritar la piel y causar dermatitis, los filtro de las mascarillas deberán ser cambiados cuando se detecte olor a disolvente.



Cualquier pintura sobre la piel se eliminara con líquidos para limpiar la piel y luego lavar con abundante agua.

Queda prohibido dejar residuos (material de limpieza, latas vacías, otros) en el área de trabajo, así como que en el momento de la limpieza o el pintado se haga escurrir el agua o la pintura sobre el piso o drenajes, manteniendo el área en donde se desarrolle el trabajo ordenado y limpio.

El contratista y su personal deberán conocer y cumplir estrictamente las normas básicas de seguridad y protección ambiental para contratistas M-40; asimismo no se iniciaran los trabajos sin contar con el permiso de trabajo correspondiente y otorgado por el personal autorizado de cada área y en el lugar de trabajo.

#### **9.-COMENTARIOS:**

- Un producto No conforme es cuando un producto no cumple con los requisitos o las especificaciones dadas por PETROPERU.
- Una No conformidad será cuando no se cumpla con lo establecido en el procedimiento alterando la protección del patrimonio, la seguridad, higiene, productividad y marketing razones por las cuales se realiza un pintado.
- Un pintado mal ejecutado o sin mantenimiento no durara en un ambiente industrial generando esto mayor costo a la empresa.
- PETROPERU mediante su inspector Asegura la calidad de la aplicación de las pinturas verificando el cumplimiento de las especificaciones.

#### **10.-NORMAS DE REFERENCIA:**

<b>ASTM D 4414</b>	<b>Práctica para la medición del espesor de película húmeda por Calibrador dentado.</b>
<b>ASTM D 1640</b>	<b>Métodos de prueba estándar para el secado, la formación de curado, o película de revestimientos orgánicos.</b>
<b>SSPC – PA Guía 11</b>	<b>Protección de bordes, grietas y superficies irregulares del acero por capa franja.</b>
<b>ISO 8502 – 3</b>	<b>Preparación de sustratos de acero previa aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 3: Determinación del polvo sobre superficies de acero preparadas para ser pintadas (método de la cinta adhesiva sensible a la presión).</b>
<b>SSPC – PA2</b>	<b>Procedimiento para Determinar la Conformidad del Espesor Seco Especificado de un Recubrimiento.</b>
<b>ASTM D 5402</b>	<b>Método de Prueba para Evaluar la Resistencia a los Solvente de Recubrimientos Orgánicos.</b>
<b>ASTM D 4752</b>	<b>Método de Prueba Estándar para Medir la Resistencia de MEK en Silicato de Etilo (Inorgánicas) Ricas de zinc por frotación de Solvente.</b>
<b>ASTM D 3276</b>	<b>Guía estándar para Inspectores de Pintura (superficies metálicas).</b>

## Apéndice N° 19 – ESTÁNDAR PARA SISTEMAS DE PINTURAS PROTECTORAS PARA DIFERENTES EQUIPOS Y ESTRUCTURAS

### 1. OBJETIVO:

Establecer el procedimiento general de sistemas de pintura protectoras para superficies metálicas en equipos, líneas y estructuras de las instalaciones de Refinería Conchán, las cuales serán para crear una barrera de protección con la finalidad de aislarlos de los elementos corrosivos mediante la aplicación de varias capas de pintura.

### 2. ALCANCE:

El presente documento establecerá las pautas necesarias para realizar una adecuada aplicación de recubrimientos desde la preparación de superficie y de esta forma minimizar fallas en la adhesión y destrucción de pinturas, evitando así corrosión en la superficie, en concordancia con las especificaciones dadas por la **SSPC (Society for Protective Coatings)** y **ASTM (American Society for Testing Materials)**,

### 3. DEFINICIONES:

**SSPC.-** Son estándares que hacen referencia a la preparación de superficie y estructuras metálicas antes de la aplicación de un sistema de recubrimientos con la finalidad de alargar la vida de este (vinculados a the Society for Protective Coating).

**ASTM.-** Es un organismo de normalización de los Estado Unidos de América y está entre los mayores contribuyentes técnicos de ISO manteniendo un sólido liderazgo en la definición de los materiales y métodos de prueba en casi todas las industrias.

**Resina.-** Es el componente formador de la película o aglutinante que puede ser de naturaleza orgánica o inorgánica y es la que decide en gran medida las propiedades físicas y químicas de la pintura; determinar el tipo de secado, brillo, dureza, flexibilidad, resistencia química. (Especialmente en las industrias petroleras y petroquímica).

**Pigmento.-** Polvo fino insoluble en agua y que da resistencia al medio ambiente, confiere color, brinda opacidad y/o brillo, incrementa la adherencia de la película, reduce la permeabilidad a la humedad e inhibe el proceso corrosivo.

**Solvente.-** Componente transitorio de la pintura, pues sirve solo para dispersar la resina, los pigmentos y los aditivos además de facilitar su aplicación, posterior a la aplicación se evapora y no forma parte de la película, sin embargo de él depende las siguientes propiedades: calidad del acabado, apariencia, facilidad de aplicación y su estabilidad al almacenaje (vida en el tarro o shelf-life).

**Aditivos.-** Son productos que se añaden a las pinturas en cantidades muy pequeñas para mejorar propiedades muy específicas, tanto en el producto líquido como en la película.

**Sólidos en Volumen.-** Porcentaje de sólidos que posee una pintura y es lo que realmente se va quedar en la superficie después de aplicada. Los sólidos por volumen es la cantidad de resina más pigmento que contiene el envase de pintura que se adquiere y determina el costo por metro cuadrado aplicado.

**VOC (Volatile Organic Compound).-** Compuestos Orgánicos Volátiles (solvente y diluyente) contenidos en la lata de pintura y que dañan la capa de ozono, el medio ambiente y la salud de los operarios.

**Espesor de Película Seca.-** Es el espesor de película que alcanza la pintura después de que esta ha secado completamente. El espesor de película seca se da en mils o en micrones.

**Rendimiento teórico.-** Es la cantidad de  $m^2$  o  $pie^2$  por galón que cubre una pintura al espesor recomendado sin considerar pérdidas por aplicación.

**Rendimiento Práctico.-** Es el rendimiento teórico multiplicado por el factor de pérdida que se estima de acuerdo al método de aplicación y otros parámetros que inciden en el rendimiento tales como: rugosidad de la superficie, método de aplicación, velocidad del viento, experiencia del personal, etc.



**Pot life.-** Es el tiempo que dura la pintura después de mezclada (en pinturas de dos o más componentes). El Pot Life es inversamente proporcional a la temperatura ambiente, esto es, a mayor temperatura es menor el tiempo de duración de la mezcla.

**Condiciones Ambientales.-** Es la temperatura ambiente a la cual se debe aplicar el revestimiento y en ningún caso debe ser menor a 3°C de la temperatura del punto de rocío.

**Punto de Rocío.-** El punto de rocío o temperatura de rocío es la [temperatura](#) a la que empieza a condensarse el [vapor de agua](#) contenido en el [aire](#), produciendo [rocío](#), [neblina](#), cualquier tipo de nube o, en caso de que la temperatura sea lo suficientemente baja.

#### 4. ESPECIFICACIONES DE APLICACIÓN:

##### 4.1. CONDICIONES GENERALES:

- 4.1.1. Todos los trabajos deberán realizarse con un cuidado especial en su ejecución y deben llevarse a cabo por personal especializado que acredite de sus trabajos y que cuente con los conocimientos y destreza necesarios para la ejecución de los trabajos con absoluta garantía de ser posible personal homologado por PETROPERU o el fabricante de pintura.
- 4.1.2. Los servicios de un representante autorizado del fabricante (inspector técnico) de pinturas, deberá ser requerido para proyecto por PETROPERU para testimoniar, notificar y/o certificar sobre la ejecución de los trabajos y el fiel cumplimiento de la presente especificación.
- 4.1.3. Todas las fases del trabajo estarán disponibles para la observación o inspección por parte del inspector y/o supervisor encargado por parte de PETROPERU.

##### 4.2. MATERIALES:

- 4.2.1. Antes de iniciar todo proceso de pintado, se revisara toda la información y documentación técnica que se disponga de los productos de pintura, en especial de los siguientes datos:
  - Nombre comercial del producto
  - Fichas técnicas
  - Certificado de calidad
  - Lista de los ensayos con los resultados obtenidos que permitan comprobar inequívocamente que el producto cumple con los requisitos estipulados.
  - Instrucciones para su utilización y precauciones especiales para su uso.
  - Número y fecha del certificado correspondiente.
- 4.2.2. Todos los materiales empleados en un sistema de pintura deberán cumplir con las normas aplicables.
- 4.2.3. Asimismo, todos los materiales estarán envasados en los recipientes originales del fabricante, perfectamente cerrados, no deteriorados o abollados, claramente identificados y dentro de su periodo de validez.
- 4.2.4. El almacenamiento se hará a cubierto, con suficiente ventilación y alejados del calor, del fuego, de las chispas y de los rayos solares.
- 4.2.5. La dilución, mezclado y aplicación de las pinturas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- 4.2.6. Los envases de las pinturas deberán llevar las etiquetas de los fabricantes así como las instrucciones para su aplicación.
- 4.2.7. Las diferentes capas aplicadas en un sistema de pintado serán del mismo fabricante para asegurar su compatibilidad.
- 4.2.8. Aquellos productos que tengan una vida limitada, deberán mostrar en sus envases la fecha de fabricación y de caducidad. Los productos que caduquen antes deberán ser usados primero.

##### 4.3. ALMACENAMIENTO Y MEZCLADO:

- 4.3.1. Las pinturas y disolventes deberán ser almacenados en almacenes o lugares separados, con buena ventilación y alejados del calor, del fuego, de las chispas y de los rayos solares.
  - 4.3.2. Los envases de pinturas permanecerán cerrados hasta su uso.
  - 4.3.3. El mezclado de los componentes de la pintura se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
  - 4.3.4. El fabricante de la pintura indicará el periodo de caducidad de los productos mezclados (tiempo de inducción) Pasado dicho periodo no podrá aplicarse el producto.
-

- 4.3.5. Si una pintura de dos componentes tiene que ser diluida, entonces se realizará después de mezclar los componentes.
- 4.3.6. Los envases de pintura deberán ser removidos a menudo mientras se estén usando para mantener la pintura en buenas condiciones de homogeneidad.
- 4.3.7. La pintura se mezclará concienzudamente en el momento inmediatamente anterior a su aplicación.
- 4.3.8. El mezclado se efectuará preferentemente por medio de agitadores mecánicos, mezcladores de paletas y vibradores o agitadores de latas. En caso de que no se disponga de sistemas mecánicos, se podrá aceptar el mezclado manual siempre y cuando se siga el procedimiento siguiente:
  - Se quitará la capa de líquido situada en la superficie del envase y se pondrá en un recipiente limpio, excepto en el caso de ser resinas Epoxi.
  - La parte de pintura que queda se mezclará con una paleta limpia y de tipo ancho.
  - El movimiento deberá ser giratorio y combinado de arriba abajo, a fin de mezclar íntimamente los materiales ligeros situados arriba con los más pesados depositados en el fondo.
  - Se añadirá a continuación la parte quitada al principio, poco a poco, mezclando íntimamente la porción añadida cada vez, hasta que el todo quede con una consistencia uniforme.
- 4.3.9. Un buen procedimiento para mezclar íntimamente puede ser también el usar varios recipientes vacíos vertiendo alternativamente la pintura en uno y otro.
- 4.3.10. Se usarán únicamente los diluyentes que recomiende o indique el fabricante.

#### **4.4. CONDICIONES DE APLICACIÓN:**

- 4.4.1. La aplicación de la pintura se hará bajo las mejores condiciones posibles. No debe aplicarse durante la noche o cuando la humedad relativa sea superior al 85%, puede ocurrir condensaciones indeseables sobre la pintura que atenten contra la performance de esta o cuando la temperatura del acero supere los 50°C o una temperatura que pueda perjudicar la vida útil de la pintura. No se aplicará la pintura cuando llueve o este húmedo la superficie a pintar.
  - 4.4.2. Cuando se trate de pinturas Epoxi, los límites de temperatura para su aplicación estarán entre 10°C (mínimo) y 35°C (máximo).
  - 4.4.3. Las pinturas con aluminio para altas temperaturas no deberán aplicarse cuando la humedad relativa sea superior al 65%.
  - 4.4.4. Para obtener el mejor desempeño de los sistemas protectores aplicados en terreno, deberá utilizarse la mejor disposición y equipamiento necesario para aislar los sectores de trabajo mientras se ejecuten en los procesos de limpieza, aplicación de los sistemas protectores y proceso de secado de las películas de pinturas. El INSPECTOR encargado debe liberar los trabajos de limpieza y pintura mediante un protocolo diario, si no se cuenta con dicho documento el INSPECTOR podrá solicitar la remoción completa de la pintura.
  - 4.4.5. La aplicación del sistema de pintura deberá realizarse sobre superficies limpias y secas que hayan sido aprobadas previamente por la Inspección técnica. El procedimiento de aplicación será el indicado por el Fabricante de pinturas previa coordinación con PETROPERU.
  - 4.4.6. Cuando se selecciona un sistema de recubrimiento debe tenerse en cuenta conjuntamente con la influencia del ambiente y el aspecto final, algunas consideraciones relativas a las funciones que el sistema debe desempeñar y a su mantenimiento.
  - 4.4.7. La imprimación debe tener las suficientes propiedades humectantes (penetración) como para rellenar la porosidad de la superficie y mantener la adherencia durante toda la vida del sistema, y tiene una influencia decisiva sobre la selección del resto de recubrimientos. Cada capa de pintura deberá estar exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.
  - 4.4.8. Deberán respetarse los intervalos de tiempo entre la aplicación de capas, y entre la aplicación de la última capa y la puesta en servicio, dados en la ficha técnica del fabricante para el material de recubrimiento.
-

- 4.4.9. Cuando se especifica un imprimante determinado, el grado de limpieza de la superficie a pintar debe adaptarse a las propiedades del imprimante y debe alcanzarse dicho grado de limpieza prescrito.
- 4.4.10. Las capas de pintura se aplicarán mediante pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, dependiendo de la calidad del material, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa.
- 4.4.11. La pintura deberá ser aplicada en forma pareja y continua en su superficie, la terminación deberá ser suave y libre de defectos, manchas, chorreaduras o huellas de pinceladas. Las capas de pintura deberán ser aplicadas en forma cruzada, respetando los tiempos de aplicación entre capas y las condiciones ambientales estipuladas.
- 4.4.12. Las capas de imprimación y acabado para cualquier sistema de pinturas deberán tener unacompatibilidad absoluta, y en el caso de ser posible los colores de las capas serán distintos.
- 4.4.13. La superficie en la que se haya efectuado la limpieza mecánica, se imprimará el mismo día en que se haya limpiado. En caso de chorreado en sus distintos grados, la imprimación se hará dentro de las cuatro (4) horas siguientes cuando se realice en taller. Las superficies chorreadas a metal blanco y a metal casi blanco si se realizan en campo serán imprimadas dentro de la hora siguiente al tratamiento.
- 4.4.14. No se aplicará pintura sobre acero, a una temperatura superior a 52°C, a menos que se trate de una pintura específicamente indicada para ello. Cuando se pinte acero en tiempo cálido, deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que se alcanza el espesor de pintura adecuado.
- 4.4.15. Se deberá aplicar previo a la aplicación de cada capa de pintura, una capa adicional de refuerzo (strip coat) en todas las áreas críticas de la estructura (cantos, aristas, cordones de soldaduras, remaches, pernos, etc.) la aplicación podrá efectuarse mediante brocha para asegurar al máximo el espesor en dichas zonas, por ser puntos críticos de inicio de fallas de los sistemas protectores.
- 4.4.16. Se medirá el espesor de película húmeda según se vaya pintando para ir ajustando el espesor requerido.
- 4.4.17. Todas las tuberías y estructuras que lleven pintura deberán ser montadas con la capa de imprimación excepto soldaduras que deban ser inspeccionadas en prueba hidráulica.
- 4.4.18. Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc. según las instrucciones del fabricante.
- 4.4.19. Todos aquellos elementos y superficies que deban pintarse pero que, una vez después de ser montados en taller resulten inaccesibles deberán ser montados incluso con las capas de acabado.
- 4.4.20. Nunca se pintarán aquellos elementos metálicos que vayan a ser soldados posteriormente. Se dejará libre de pintura una franja de 100 mm, medida a partir del borde que vaya a ser soldado, si esto dificulta las operaciones de soldadura. Cuando los puntos en los que se vaya a verificar una soldadura se encuentren pintados la pintura se quitará con los métodos mencionados anteriormente para la limpieza de superficie. Tampoco deben ser pintadas aquellas soldaduras que deben ser inspeccionadas en prueba hidráulica.
- 4.4.21. Si en el manejo de las superficies pintadas para las funciones mencionadas anteriormente, la pintura resultase dañada se limpiarán y retocarán estas partes dañadas nuevamente dándoles el mismo número de capas que tenían originalmente.
- 4.4.22. No se embalarán ni enviarán partes pintadas antes que estén perfectamente secas.

## **5. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE LA PINTURA:**

Se efectuará de acuerdo a los Estandares de Ingeniería de Pintura vigentes de PETROPERÚ S.A., caso contrario se efectuará de acuerdo a:

---

La pintura podrá ser aplicada con brocha, rodillo o pistola de acuerdo con la siguiente tabla:

Método de Aplicación	Imprimación	Capas intermedias	Capa de acabado	Pinturas de gran viscosidad
Brocha	Sí	Sí	Sí	No <sup>(2)</sup>
Rodillo	No	Sí	Sí	No
Pistola convencional (atomización x aire)	No <sup>(1)</sup>	Sí	Sí	No
Pistola sin aire (Airless)	No	Sí	Sí	No
Atomización con pistola de alta presión	No	No	No	Sí
Espátula	No	No	No	Sí

## 6. SISTEMA DE PINTADOS:

Se efectuará de acuerdo a los Estandares de Ingeniería de Pintura vigentes de PETROPERÚ S.A., caso contrario se efectuará de acuerdo a:

### NORMA 12944-5

#### 6.1. SISTEMA DE PINTADO PARA CATEGORIA DE CORROSIVIDAD C3 (AMBIENTE DE CORROSIVIDAD MEDIA – ALTA HUMEDAD)

Table A.3 — Paint systems for low-alloy carbon steel for corrosivity category C3

Substrate: Low-alloy carbon steel										
Surface preparation: For Sa 2½, from rust grade A, B or C only (see ISO 8501-1)										
System No.	Priming coat(s)				Subsequent coat(s)	Paint system		Expected durability		
	Binder	Type of primer <sup>a</sup>	No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm	Binder type	No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm	Low	Med	High
A3.01	AK	Misc.	1-2	80	AK	2-3	120			
A3.02	AK	Misc.	1-2	80	AK	2-4	160			
A3.03	AK	Misc.	1-2	80	AK	3-5	200			
A3.04	AK	Misc.	1-2	80	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	3-5	200			
A3.05	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	Misc.	1-2	80	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	2-4	160			
A3.06	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	Misc.	1-2	80	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	3-5	200			
A3.07	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2-3	120			
A3.08	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2-4	160			
A3.09	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	3-5	200			
A3.10	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	—	1	60			
A3.11	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	2	160			
A3.12	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	2-3	160			
A3.13	EP, PUR	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	AY, PVC, CR <sup>c</sup>	3	200			

##### 6.1.1. SISTEMA DE PROTECCIÓN N°1 (Temperatura ≤ 90 °C)

Aplicable estructuras metálicas, exterior de tanques, tuberías, Techos, Compuertas, soportes, escaleras y barandas expuestas al medio ambiente.

**Sistema de protección con resistencia a los efectos del intemperismo (Pérdida de Brillo y color.**

Limpieza con Chorro abrasivo cercano al blanco conforme a norma **SSPC-SP10 / NACE ° 2**

Capa	Denominación	% Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epóxico Poliamida o amina	70%	4.0 a 5.0
Acabado	Poliuretano Acrílico Alifático	55%	2.0 a 2.5
		<b>Total</b>	<b>6.0 a 7.5</b>

**PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°1**

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		% Sol.	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min.	Máx.	
1	Auromatic 70 EP	Aurora	3	8	70	30 min	4 - 8 h	4 h	6 meses	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN
	SigmaFast 205	Sigma Coatings	3	6	70	3 h	5 h	3 h	6 meses	
	Amercoat 410	Amercoat	3	8	80	3 h	8 h	8 h	ilimitad o	
	Jet 70 MP	Jet	4	6	72	1-2 h	6-8 h	8 h	30 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	
	Aurothane 560	Aurora	2	3	60	2 h	4-6 h	6 h	ilimitad o	
2	Sigmadur 550	Sigma Coatings	2	2.4	55	1 h	6 h	6 h	ilimitad o	
	Amercoat 450 H	Amercoat	2	5	67	45 m	8 h	4h	ilimitad o	
	Jethane 650 HS	Jet	2	3	65	30 min	4-6 h	6 h	7 días	
	Sumatane HS	Shermin Williams	2	3	70	3 h	6 h	6 h	24 h	
	Interthane 1058 AC	InterPaints	--	2	58	15 min	4h	4 h	48 h	

**6.1.2. SISTEMA DE PROTECCIÓN N°2 (Temperatura ≤ 90 °C)**

Aplicable estructuras metálicas, tuberías, Techos, soportes, escaleras y barandas que se ubican en un ambiente coberturado.

**Sistema de protección bajo techo (Coberturado)**

Limpieza con Chorro abrasivo cercano al blanco conforme a norma **SSPC-SP10 / NACE ° 2**

Capa	Denominación	% Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epóxico Poliamida o amina	70%	3.0 a 3.5
Acabado	Epóxico Poliamida o amina	80%	3.0 a 4.0
		<b>Total</b>	<b>6.0 a 7.5</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°2

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min	Máx.	
1	Auromatic 70 EP	Aurora	3	8	70	30 min	4 - 8 h	4 h	6 meses	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN
	SigmaFast 205	Sigma Coatings	3	6	70	3 h	5 h	3 h	6 meses	
	Amercoat 410	Amercoat	3	8	80	3 h	8 h	8 h	Ilimitad o	
	Jet 70 MP	Jet	4	6	72	1-2 h	6-8 h	8 h	30 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
2	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	
	Auromatic 80 EP+	Aurora	4	10	85	1 h	4-8 h	4 h	6 meses	
	Sigmacover 410	Sigma Coatings	3	8	80	3 h	8 h	8 h	Ilimitad o	
	Amercoat 410	Amercoat	3	8	80	3 h	8 h	8 h	Ilimitad o	
	Jet Mastic 800	Jet	5	8	83	3 – 5 h	18 – 22 h	16 h	90 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	



## 6.2 SISTEMA DE PINTADO PARA CATEGORIA DE INMERSIÓN - Im1, Im2, Im3

Table A.6 — Paint systems for low-alloy carbon steel for immersion categories Im1, Im2 and Im3

Substrate: Low-alloy carbon steel										
Surface preparation: For Sa 2½, from rust grade A, B or C only (see ISO 8501-1)										
Low-durability systems are not recommended and therefore no examples of these are shown.										
System No.	Priming coat(s)				Subsequent coat(s)	Paint system		Expected durability		
	Binder	Type of primer <sup>a</sup>	No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm		No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm	Low	Med	High
A6.01	EP	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	3-5	360			
A6.02	EP	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PURC	3-5	540			
A6.03	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2-4	380			
A6.04	EP	Misc.	1	80	EPGF, EP, PUR	3	500			
A6.05	EP	Misc.	1	80	EP	2	330			
A6.06	EP	Misc.	1	800	—	—	800			
A6.07	ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, EPGF	3	450			
A6.08	EP	Misc.	1	80	EPGF	3	800			
A6.09	EP, PUR	Misc.	—	—	—	1-3	400			
A6.10	EP, PUR	Misc.	—	—	—	1-3	600			

### 6.2.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°3 (Temperatura ≤30 °C)

Aplicable para interior de tanques de almacenamiento de Agua Blanda, Agua de proceso, Agua Potable y Agua contraincendios.

#### Sistema de protección para inmersión - Agua

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma SSPC-SP5 / NACE ° 1

Capa	Denominación	% Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epóxico Poliamida Amina o Amina Modificado*	78%	6.0 a 7.0
Acabado	Epóxico Poliamida Amina o Amina Modificado*	78%	6.0 a 7.0
		<b>Total</b>	<b>12.0 a 14.0</b>

\*Para el caso de inmersión de Agua Potable el recubrimiento deberá contar con certificación para contacto con agua potable NSF u otro internacional que lo respalde.

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°3

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amerlock 2	Amercoat	4	8	85	3.5 h	5 h	5 h	1 mes	
	Jet Pox High Resistent	Jet	8	20	98	2 – 4 h	10 – 18 h	3 h	15 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
2	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	
	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amerlock 2	Amercoat	4	8	85	3.5 h	5 h	5 h	1 mes	
	Jet Pox High Resistent	Jet	8	20	98	2 – 4 h	10 – 18 h	3 h	15 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	

## 6.2.2SISTEMA DE PROTECCIÓN N°4 (Temperatura ≤30 °C)

Aplicable para interior de tanques de almacenamiento de combustible (Turbo, Gasolinas, Diesel, Residual, y Crudo). Para Interior de tanques de Bodegas

 Sistema de protección para inmersión – Combustibles (DURABILIDAD MEDIA)

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma **SSPC-SP5 / NACE ° 1**

Capa	Denominación	% Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epoxico Fenólico o Amina Modificado	64%	6.0 a 7.0
Acabado	Epoxico Fenólico o Amina Modificado	64%	6.0 a 7.0
		<b>Total</b>	<b>12.0 a 14.0</b>



## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°4

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	No aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amercoat 90 HS	Amercoat	4	6	64	3 h	12 h	8 h	7 días	
	Jet Phen HS	Jet	4	6	64	1-6 min	11-13 min	8 h	7 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
2	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	
	No aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amercoat 90 HS	Amercoat	4	6	64	3 h	12 h	8 h	7 días	
	Jet Phen HS	Jet	4	6	64	1-6 min	11-13 min	8 h	7 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	

## 6.2.3 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°5 (Temperatura ≤30 °C)

Aplicable para interior de tanques de almacenamiento de combustible (Turbo, Gasolinas, Diesel, Residual y Crudo)

**Sistema de protección para inmersión – Combustibles (DURABILIDAD ALTA)**

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma **SSPC-SP5 / NACE ° 1**

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Primer Epoxico universal	57%	4.0 a 5.0
Acabado	Epoxico Amina Libre de solvente	100%	15.0 a 16.0
		<b>Total</b>	<b>19.0 a 21.0</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°5

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaCover 280	Sigma Coatings	2	5	57	1.5	2.5	8 h	6 meses	
	Amercoat 385	Amercoat	3	8	68	2 h	16 h	12 h	1 mes	
		Jet								
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
2	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	
	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	
	SigmaGuard CSF 650	Sigma Coatings	12	24	100	8 h	16 h	24 h	20 días	
	Amercoat 351	Amercoat	8	12	100	18 h	-	12 h	14 días	
		Jet								
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	

## 6.2.4 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°6 (Temperatura ≤30 °C)

Aplicable para interior de tanques de almacenamiento de Soda Caustica (30 a 50%)

## Sistema de protección para inmersión – Soda Caustica

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma SSPC-SP5 / NACE ° 1

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epóxico Fenólico o Amina Modificado	64%	6.0 a 7.0
Acabado	Epóxico Fenólico o Amina Modificado	64%	6.0 a 7.0
	<b>Total</b>		<b>12.0 a 14.0</b>

PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°6

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	No aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amercoat 90 HS	Amercoat	4	6	64	3 h	12 h	8 h	7 días	
	Jet Phen HS	Jet	4	6	64	1-6 min	11-13 min	8 h	7 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	
2	No aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	
	SigmaGuard 720	Sigma Coatings	5	6.3	78	2 h	8 h	8 h	28 días	
	Amercoat 90 HS	Amercoat	4	6	64	3 h	12 h	8 h	7 días	
	Jet Phen HS	Jet	4	6	64	1-6 min	11-13 min	8 h	7 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	

6.2.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°7

Aplicable para exterior de estructuras, tanques y tuberías enterradas.

Sistema de protección – Enterrado (**DURABILIDAD MEDIA**)

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma **SSPC-SP5 / NACE ° 1**

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epoxico Coaltar curado con Amina o Poliamida	70%	8.0 a 9.0
Acabado	Epoxico Coaltar curado con Amina o Poliamida	70%	8.0 a 9.0
		<b>Total</b>	<b>16.0 a 18.0</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°7

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min	Máx.	
1	Aurotar Epoxi FC 200	Aurora	8	9	70	4 h	8-12 h	12 h	72 h	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaCover 300	Sigma Coatings	5	20	71	4 h	16 h	6 h	4 días	
	Amercoat 78 HB	Amercoat	12	16	78	-	16 h	12 h	24 h	
	Coaltar C-2000	Jet	7	8	76	2 – 4 h	24 h	12 h	24 h	
	TarGuard	Shermin Williams	8	16	74	8 h	24 h	18 h	24 días	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	
2	Aurotar Epoxi FC 200	Aurora	8	9	70	4 h	8-12 h	12 h	72 h	
	SigmaCover 300	Sigma Coatings	5	20	71	4 h	16 h	6 h	4 días	
	Amercoat 78 HB	Amercoat	12	16	78	-	16 h	12 h	24 h	
	Coaltar C-2000	Jet	7	8	76	2 – 4 h	24 h	12 h	24 h	
	TarGuard	Shermin Williams	8	16	74	8 h	24 h	18 h	24 días	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	

**6.2.6 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°8**

Aplicable para exterior de estructuras, tanques y tuberías enterradas.

**Sistema de protección – Enterrado (DURABILIDAD ALTA)**

Limpieza con Chorro abrasivo al metal blanco conforme a norma **SSPC-SP5 / NACE ° 1**

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Primer Epoxico Universal	57%	4.0 a 5.0
Acabado	Epoxico Poliamida o Amina con GFK	81%	15.0 a 16.0
		<b>Total</b>	<b>19.0 a 21.0</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°8

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaCover 280	Sigma Coatings	2	5	57	1.5	2.5	8 h	6 meses	
	Amerlock 400	Amercoat	4	8	85	6 h	20 h	16 h	2 meses	
	Jet Duramastic 916 FD	Jet	4	6	81	30-90 min	4 – 5 h	5 h	30 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 BF	InterPaints	8	10	99	2.5 h	5h	6 h	15 días	
2	No Aplica	Aurora	-	-	-	-	-	-	-	
	SigmaShield 460	Sigma Coatings	10	12	81	3 h	8 h	16 h	28 días	
	Amerlock 400 GFK	Amercoat	8	20	87	9 h	20 h	16 h	3 meses	
	Jet Pox 2000 GFK	Jet	8	20	83	6 h	8 h	7 h	30 días	
	Duraplate UHS	Shermin Williams	7	20	100	9 h	20 h	14 h	14 días	
	Interpoxy Finish 998 GFK	InterPaints	10	20	99	2.5 h	5 h	6 h	15 días	

### 6.3 SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA GALVANIZADO

**Table A.7 — Paint systems for hot-dip-galvanized steel for corrosivity categories C2 to C5-I and C5-M**

Substrate: Hot-dip-galvanized steel																						
ISO 12944-4 gives some examples of surface preparation. The type of surface preparation depends on the type of paint system, and should be stated by the paint manufacturer.																						
System No.	Priming coat(s)			Subsequent coat(s)	Paint system		Expected durability <sup>9</sup> (see 5.5 and ISO 12944-1)															
	Binder	No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm		Binder type	No. of coats	NDFT <sup>b</sup> in µm	C2			C3			C4			C5-I			C5-M		
								L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
A7.01	—	—	—	PVC	1	80																
A7.02	PVC	1	40	PVC	2	120																
A7.03	PVC	1	80	PVC	2	160																
A7.04	PVC	1	80	PVC	3	240																
A7.05	—	—	—	AY	1	80																
A7.06	AY	1	40	AY	2	120																
A7.07	AY	1	80	AY	2	160																
A7.08	AY	1	80	AY	3	240																
A7.09	—	—	—	EP, PUR	1	80																
A7.10	EP, PUR	1	60	EP, PUR	2	120																
A7.11	EP, PUR	1	80	EP, PUR	2	160																
A7.12	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	240																
A7.13	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	320																

#### 6.3.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°9

Aplicable sobre estructuras galvanizadas

##### Sistema de protección – Sobre Galvanizado

Limpieza conforme a norma **SSPC-SP1** y **SSPC-SP2**

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Primer Epoxico Universal	45%	1.0 a 2.0
Acabado	Epoxico Poliamida o Amina	80%	4.0 a 4.5
		<b>Total</b>	<b>5.0 a 6.5</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°9

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	Auromatic 80 EP+	Aurora	4	10	85	1 h	4-8 h	4 h	6 meses	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
	SigmaCover 280	Sigma Coatings	2	5	57	1.5	2.5	8 h	6 meses	
	Amerlock 400	Amercoat	4	8	85	6 h	20 h	16 h	2 meses	
	Jet Mastic 800	Jet	5	8	83	3 – 5 h	18 – 22 h	16 h	90 días	
	Iponlac Primer	Shermin Williams	0.5	1	45	30 min	1.5 h	2 h	Ilimitad o	
	Interpoxy Finish 772 MA	InterPaints	4	6	72	2 h	4 h	4 h	7 días	
2	Auromatic 80 EP+	Aurora	4	10	85	1 h	4-8 h	4 h	6 meses	
	SigmaCover 410	Sigma Coatings	3	8	80	3 h	8 h	8 h	Ilimitad o	
	Amerlock 400	Amercoat	4	8	85	6 h	20 h	16 h	2 meses	
	Jet Mastic 800	Jet	5	8	83	3 – 5 h	18 – 22 h	16 h	90 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	

## 6.4 SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERIOR

## 6.4.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°10

Aplicable exterior

## Sistema de protección

Limpieza con Chorro abrasivo Cercano al blanco conforme a norma SSPC-SP10 / NACE ° 2

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epoxico Poliamida	70%	3.0 a 4.0
Intermedia	Epoxico Poliamida	80%	3.0 a 4.0
Acabado	Poliuretano Acrílico Alifático	55%	2.0 a 2.5
		<b>Total</b>	<b>8.0 a 10.5</b>



## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°10

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		% Sol.	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min	Máx.	
1	Auromatic 70 EP	Aurora	3	8	70	30 min	4 - 8 h	4 h	6 meses	LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHAN.
	SigmaFast 205	Sigma Coatings	3	6	70	3 h	5 h	3 h	6 meses	
	Amercoat 410	Amercoat	3	8	80	3 h	8 h	8 h	ilimitad o	
	Jet 70 MP	Jet	4	6	72	1-2 h	6-8 h	8 h	30 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	
2	Auromatic 80 EP+	Aurora	4	10	85	1 h	4-8 h	4 h	6 meses	
	SigmaCover 410	Sigma Coatings	3	8	80	3 h	8 h	8 h	ilimitad o	
	Amercoat 410	Amercoat	3	8	80	3 h	8 h	8 h	ilimitad o	
	Jet Mastic 800	Jet	5	8	83	3 – 5 h	18 – 22 h	16 h	30 días	
	Macropoxy 850	Shermin Williams	3	10	85	2 h	4 h	3 h	12 meses	
	Interpoxy Finish 885 SM	InterPaints	4	8	85	3h	5h	5h	7 días	
3	Aurothane 560	Aurora	2	3	60	2 h	4-6 h	6 h	ilimitad o	
	Sigmadur 550	Sigma Coatings	2	2.4	55	1 h	6 h	6 h	ilimitad o	
	Amercoat 450 H	Amercoat	2	5	67	45 m	8 h	4h	ilimitad o	
	Jethane 650 HS	Jet	2	3	65	30 min	4-6 h	6 h	7 días	
	Sumatane HS	Shermin Williams	2	3	70	3 h	6 h	6 h	24 h	
	Interthane 1058 AC	InterPaints	--	2	58	15 min	4h	4 h	48 h	

## 6.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERIOR DE HORNO

## 6.5.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°11

Aplicable exterior de Horno

## Sistema de protección

Limpieza con Chorro abrasivo Cercano al blanco conforme a norma SSPC-SP10 / NACE ° 2

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Zinc Inorgánico		
Acabado	Silicona	45	1
		Total	

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°10

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		% Sol.	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.		Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1		Aurora								LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHÁN.
		Sigma Coatings								
		Amercoat								
		Jet								
		Shermin Williams								
2		InterPaints								
		Aurora								
		Sigma Coatings								
		Amercoat								
		Jet								
	Shermin Williams									
	InterPaints									

## 6.6 SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERIOR DE BARCAZAS

### 6.6.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN N°10

Aplicable exterior de barcasas fluviales, grifos flotantes y remolcadores

## Sistema de protección

Limpieza con Chorro abrasivo Cercano al blanco conforme a norma **SSPC-SP10 / NACE ° 2**

Capa	Denominación	%Sólidos por volumen mínimo	Espesor (mils)
Primera	Epoxico Poliamida	70%	3.0 a 4.0
Intermedia	Epoxy Mortero	100%	1.0 a 3.0
Acabado	Poliuretano Acrílico Alifático	55%	2.0 a 2.5
		<b>Total</b>	<b>5.0 a 9.5</b>

## PRODUCTOS APROBADOS – SISTEMA PROTECCION N°10

N° Capa	Producto	Marca	EPS (mils)		%	Tiempo Secado (25°C)		Tiempo Repintado		Color
			Min.	Máx.	Sol.	Tacto	Manipul eo	Min .	Máx.	
1	Auromastic 70 EP	Aurora Sigma Coatings Amercoat	3	8	70	30 min	4 - 8 h	4 h	6 meses	LOS COLORES A UTILIZAR SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERÍA CONCHÁN.
	Jet 70 MP	Jet	4	6	72	1-2 h	6-8 h	8 h	30 días	
		Shermin Williams								
	Interpoxy Primer 373 AQ	InterPaints								
	Auropoxy Mortero	Aurora Sigma Coatings Amercoat	---	10 mm	100	6	8	12 h	--	
2		Jet Shermin Williams								
	Interpoxy Mortero	InterPaints	3	5	100	1 h	--	4 h	3 días	
	Autothane 560	Aurora Sigma Coatings Amercoat	2	3	60	2 h	4-6 h	6 h	ilimitad o	
3		Jet Shermin Williams								
	Jethane 650 HS	Jet	2	3	65	30 min	4-6 h	6 h	7 días	
	Interpoxy Finish 2399 SL	InterPaints								

LOS COLORES A UTILIZAR SE RIGEN DE ACUERDO AL ESTANDAR DE CODIGO DE COLORES PARA PINTADO DE INSTALACIONES REFINERIA CONCHAN.

## 7. CLASES DE DURABILIDAD:

La durabilidad de un sistema de pintado depende del tipo de pintura, del diseño de la estructura, del estado de la superficie de acero (a su vez función de la condición previa de la superficie y del grado de preparación de la misma), de la calidad de la aplicación, de las condiciones durante la aplicación, de las condiciones de exposición en servicio, así como del mantenimiento del propio sistema.

Por ello, el grado de durabilidad de un sistema de pintura es un concepto técnico útil para seleccionar el sistema a emplear en un caso concreto y para definir el programa de mantenimiento correspondiente, pero no puede, en ningún caso, tomarse como un periodo de garantía.

Es decir la durabilidad, o años de vida útil, se define como el tiempo al que se desea llegar hasta realizar el primer mantenimiento de repintado. La durabilidad no es un “tiempo de garantía”.

Alta durabilidad (H)	>15 años previstos de vida útil
Durabilidad media (M)	5-15 años previstos de vida útil
Baja durabilidad (L)	< 5 años previstos de vida útil

## 8. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:

La mayor parte de las pinturas contienen disolventes inflamables y algunos materiales que pueden dañar la piel o la salud si se ingieren o se inhalan. Por tal motivo hay que controlar dos tipos principales de riesgo e identificar las precauciones para reducirlos hasta niveles aceptables:

Riesgos para la salud:

- Gases y vapores, incluye la evaporación del disolvente durante el periodo de secado o los formados durante el calentamiento del objeto pintado.
- Líquidos en la pintura, pueden ser disolventes, o vehículos (diluyente incluida en la pintura) que pueden ser tóxicos si se ingieren o inhalan en partículas atomizadas o dañinos al contacto con la piel.
- Humos o pulverización, durante el calentamiento de objetos pintados (soldadura u oxiacorte de acero ya pintado) o durante lijado o en la pulverización durante la aplicación.

Riesgos de incendio o explosión:

- Riesgo de incendio durante el almacenaje o transporte, las mismas pueden propagar llama.
- Riesgo de explosión durante la aplicación, la mezcla de disolventes con oxígeno en el aire puede estallar si está dentro de ciertos límites de concentración, en contacto con llama o existe una detonación.

Las pinturas son altamente inflamable, tienen un punto de inflamación por encima de los 23°C, si la temperatura del aire está cerca o por encima del punto de inflamación, se debe dar una adecuada ventilación para reducir la concentración de disolvente, se requiere 200m<sup>3</sup> de ventilación de aire por kilo de disolvente, para mantener una atmosfera por debajo del 10 % del LEL.

Se recomienda utilizar guantes de protección, gafas y mascarillas con doble filtro que absorban polvo y vapores de disolvente, ya que los disolventes y componentes de la pintura pueden irritar la piel, causar dermatitis ya que irrita y afecta la piel y las membranas mucosas.

Cualquier pintura sobre la piel se eliminara con líquidos para limpiar la piel y luego lavar con abundante agua.

El filtro de las mascarillas se deberá cambiar cuando se detecte olor a disolvente, ya que la inhalación del polvo y la niebla de pulverización son nocivas.

Se deberá realizar los trabajos con los uniformes adecuados.

Queda prohibido dejar residuos (material de limpieza, latas vacías, otros) en el área de trabajo.

Se prohíbe que en la limpieza o el pintado se haga escurrir el agua o la pintura sobre el piso o drenajes, manteniendo el área en donde se desarrolle el trabajo ordenado y limpio.

El contratista y su personal deberán conocer y cumplir estrictamente las normas básicas de seguridad y protección ambiental para contratistas M-40; asimismo no se iniciaran los trabajos sin contar con el `permiso de trabajo correspondiente y otorgado por el personal autorizado de cada área y en el lugar de trabajo.

#### **9. DISCONFORMIDAD EN LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE PINTURAS:**

El responsable de la supervisión del servicio u obra tendrán el derecho de rechazar el trabajo que no se haya llevado a cabo de acuerdo a las especificaciones técnicas. Todos los gastos derivados de la reparación de los trabajos rechazados, deberán correr a cargo del contratista.

Son causales de rechazo lo siguiente:

Cuando la preparación de superficie sea inadecuada o poca satisfactoria, incluye restos de óxido, presencia de polvo, restos de mil scale, condensación, presencia de contaminantes visibles y no visibles, y tiempo innecesariamente prolongado entre la limpieza y la aplicación de pintura, las cuales pueden afectar considerablemente la vida útil del recubrimiento.

Inadecuados procedimientos de aplicación y mano de obra inexperta, las cuales pueden causar espesor insuficiente, sobre espesor y espesor irregular, puntos de alfiler, sobre rociado, discontinuidades, cráteres y chorreaduras.

Cuando la aplicación no sea en condiciones ambientales óptimas o favorables, ya que puede causar mala adherencia debido a la condensación en sustrato y diferentes capas en el proceso de pintado.

Cuando no se cumpla con el tiempo de repintado entre capas de pintura ya que causara falta de adherencia entre capas.

Que se realice la aplicación del sistema de pintura con falta de inspección o control de la calidad adecuada.

#### **10.COMENTARIOS:**

La selección de los sistemas de pintura también depende de la obra, de la disponibilidad de los recursos financieros y de la necesidad de cuidados con el medio ambiente.

Todo trabajo se realizara en apego estricto con las especificaciones y con las instrucciones impresas vigentes del fabricante del recubrimiento para los materiales que se utilizaran en este proyecto.

El trabajo será realizado por trabajadores experimentados en una forma segura y esmerada.

Para seleccionar un sistema de mantenimiento correcto es necesario conocer el comportamiento y tipo de pintura del sistema anteriormente aplicado. Al mismo tiempo, hay que saber qué tipo de pintura está todavía presente en las zonas intactas. También es muy importante un análisis de las condiciones a las que está expuesto, especialmente cuando el sistema de pintado antiguo no se ha comportado como se esperaba.

El mejorar un sistema de revestimiento existente solo se debe considerar cuando los revestimientos intactos se encuentren todavía bien adheridos y no estén degradados en extensión, para que puedan proporcionar una base sólida al revestimiento que vamos a aplicar para el mantenimiento del sistema aplicado. Si existe alguna duda, se recomienda hacer una prueba previa tratando un área pequeña realizando un parche de prueba.

Polisiloxanos: Recubrimientos de acabado de alta tecnología PPG, aplicables a altos espesores, resisten rayos UV y mantienen color y brillo por más de 15 años. Aplicables directamente sobre primers ricos en zinc. Resistencia química sobresaliente y a la corrosión. Alta resistencia a la abrasión.

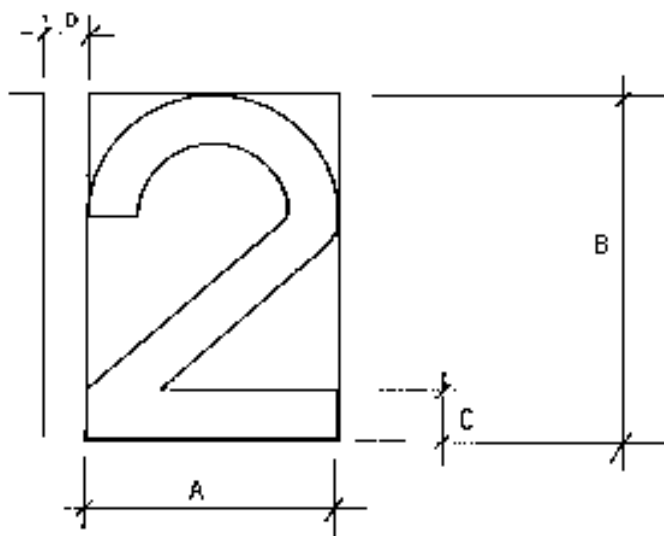
#### **11.NORMAS DE REFERENCIA:**

ISO 12944 – 5 Protective Paint systems.

**Nota:** Para la ejecución de las actividades descritas en el presente apéndice se pueden utilizar las pinturas: Entre otras marcas, JET, SIGMA, AMERCOAT, SHERWIM WILLIAMS, AMERON, BONN, AURORA, INTERPAINTS, ZODIAC, COATINGS

---

**Apéndice N° 20 – ESTANDAR DE DIMENSIONES PARA EL PINTADO DE NUMEROS LOCALES DE UNIDADES DE BOMBEO Y TANQUES**



CLASIFICACIÓN		A	B	C	D = Separación de c/ número	COLOR
UNIDADES DE BOMBEO	Grupo I	6"	12"	2"	2"	Amarillo
	Grupo II al Grupo VII	10"	15"	3"	3"	Amarillo
TANQUES	Grandes: de 30' Ø o más	36"	48"	9"	9"	Negro
	Medianos: de 10' Ø a 25' Ø	26"	36"	8"	8"	Negro

**Apéndice N° 21 - ESTANDAR DE PINTURA INDUSTRIAL**  
**CÓDIGO DE COLORES PARA EL PINTADO DE LAS INSTALACIONES DE PETROPERÚ**

**1. OBJETIVO.**

El presente código ha sido confeccionado para uniformizar los acabados de pintura en las diferentes instalaciones de PETROPERÚ S.A., en base al GS 2300 del Manual General de Especificaciones para Diseño y Construcción de PETROPERÚ S.A., las Especificaciones American Standard, el Estándar Steel y el Steel Structures Painting Council (SSPC).

**2. CONSIDERACIONES GENERALES.**

Para las líneas de proceso, las diferentes Plantas ya han adoptado colores característicos, caso fertilizantes (color aluminio), Refinería (verde metal), etc.

En estos casos es recomendable mantener dichos colores por razones de economía y estética.

De igual modo, para las estructuras de todas las Plantas, queda definido que el color será establecido por decisión del operativo, pudiendo incluso cambiarse, de ser requerido.

Por razones de reflectividad, se han considerado los colores blanco y negro para los tanques de almacenamiento de productos de petróleo (blanco para productos livianos e intermedios y negro para los productos de fondo).

Para el caso de líneas o equipos revestidos, solamente deberá considerarse el pintado para aquellos que no estén revestidos con la plancha metálica de aluminio.

**3. CÓDIGO DE COLORES.****3.1. COLORES DE LINEAS Y PRODUCTOS.****3.1.1. GENERALIDADES.**

Se incluyen las líneas conductoras de gases, líquidos, semilíquidos, y sólidos a través de aire o gas.

- Color básico : Se pintará toda la tubería incluyendo sus accesorios.  
(válvulas, codos, tees, reducciones, etc)
- Color de codificación : Se pintarán anillos que determinen el producto que fluye.
- Anillos de identificación : Cuando son del mismo color serán separados entre ellos mismo ancho, si son de diferente color se pintaran juntos.
- Anchos de anillos : De acuerdo al diámetro, según la siguiente tabla.

<u>DIÁMETRO</u>	<u>ANCHO DEL ANILLO</u>
Menos de 2"	¾" aprox.
2" a 6"	1 ¼" aprox.
6" a 10"	2 ½" aprox.
10" a más	3 ¼" aprox.

- Lugar de señalización : Al pie de las válvulas, bridas ciegas o de juntas, codos y cada largo de tubería de 20 m.
- Rotulaciones : Se aplicaran sobre el color de identificación de la tubería y con color blanco y negro. El tamaño de las letras se hará de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>O.D (tubería o recipiente)</u>	<u>Tamaño de letras</u>
¾" a 1 ¼"	½" aprox.
1 ½" a 2"	¾" aprox.
2 ½" a 6"	1 ¼" aprox.
8" a 10"	2 ¼" aprox.
Más de 10"	3 ½" aprox.

### 3.1.2. LÍNEAS DE PETROLEO Y DERIVADOS.

- Color base gris
- Color de identificación
  - a) Crudo 1 anillo doble negro
  - b) Productos en procesos y derivados
    - Gasolina primaria rojos 1 anillo rosado
    - Nafta primaria 1 anillo violeta
    - Nafta tratada 2 anillos violeta
    - Nafta reformada 3 anillos violeta
    - Kerosene 2 anillos verde claro
    - Gasolina FCC 2 anillos rosados
    - Gasolina 66 octanos 1 anillo rojo
    - Gasolina 84 octanos 2 anillos rojos
    - Gasolina 95 octanos 3 anillos rojos
    - JPL-4 2 anillos negro, 1 doble negro
    - JP4 3 anillos negros, 1 doble negro
    - Diesel primaria 1 anillo amarillo, 1 blanco
    - Gasóleo atmosférico 1 anillo amarillo
    - LVGO 2 anillos ocre
    - HVGO 3 anillos ocre.
  - c) Productos residuales
    - Fondos de primaria 1 anillo marrón
    - Fondos de vacío 2 anillos marrón
    - Cíclico ligero 1 anillo marrón, 2 ocre
    - Cíclico pesado 2 anillos marrón, 1 ocre
    - Aceite clarificado 1 anillo marrón
    - Residual N°5 1 anillo negro
    - Residual N°6 2 anillos negros

### 1.8.3. LINEAS DE GASES.

#### a) Gases de Petróleo

- Color base Naranja Internacional
- Color de codificación
  - Gas combustible (GH) 1 anillo doble azul San Juan
  - Butano 1 anillo azul San Juan
  - Propano 2 anillos azul San Juan
  - GLP 3 anillos azul San Juan
  - Acetileno 1 anillo rojo
  - Etileno 1 anillo violeta

#### b) Gases industriales

- Color base Ocre
- Color de codificación
  - Amoniaco 1 anillo verde claro
  - Anhídrido Carbónico 1 anillo aluminio
  - Freón 1 anillo blanco
  - Nitrógeno 1 anillo amarillo
  - Oxígeno 1 anillo verde mediano

### 3.1.4 LINEAS DE VAPOR DE AGUA.

- Color base Aluminio
- Color de codificación
  - Condensado de vapor 1 anillo naranja internacional
  - Vapor de baja 2 anillos naranja internacional
  - Vapor de alta 3 anillos naranja internacional



### 3.1.5. LINEAS DE ACIDOS Y ALCALIS.

<input type="checkbox"/> Color base	Violeta
<input type="checkbox"/> Color de codificación	
Ácido sulfúrico	1 anillo naranja internacional
Ácido clorhídrico	2 anillos naranja internacional
Soda acústica	2 anillos rosados
Ácido nítrico	1 anillo amarillo

### 1.1.6. LINEAS DE AIRE.

<input type="checkbox"/> Color base	Azul paita
<input type="checkbox"/> Color de codificación	
Aire de planta	1 anillo blanco
Aire de instrumentos	2 anillos blancos

### 3.1.7. LINEAS DE AGUA.

Agua potable	Verde mediano
Agua de mar	Verde claro
Agua tratada de enfriamiento	Verde azulado
Agua desmineralizada	Verde agua
Agua destilada	Verde agua

### 3.1.8. LINEAS DE ACEITES MINERALES Y VEGETALES.

<input type="checkbox"/> Color base	Marrón
Se rotulará el nombre del producto si es necesario.	

### 3.1.9. LINEAS DE NEGRO DE HUMO.

<input type="checkbox"/> Color base	Gris
-------------------------------------	------

### 3.1.10. LINEAS DE PRODUCTOS VARIOS.

Ester de alta concentración	Gris + 1 anillo de aluminio
Ester de baja concentración	Gris + 2 anillos de aluminio
Alcohol crudo	Gris + 1 anillo verde azulado
Alcohol acuoso	Gris + 2 anillos verde azulado
Alcohol libre de componentes	
De baja punto de ebullición	
eotro alcohol - agua y	
Alcohol deshidratado	Gris + 1 anillo rosado
Isopropanol	Gris
Acetona cruda	Crema + 1 anillo gris
Destilado de acetona	Crema + 1 anillo rosado
Acetona pura	Crema
Acetona de bajo punto de ebullición	Rosado + 1 anillo crema
Componentes de bajo punto de ebullición	Rosado + 1 anillo blanco
Metil isobutil cetona	Rosado
Componentes de alto punto de ebullición	Rosado + 1 anillo gris
Gas residual	Aluminio + 1 anillo negro
Gas de expansión	Aluminio + 1 anillo amarillo
Eter crudo	Blanco
Gas de expansión ácido	Aluminio + 1 anillo naranja
Benceno	Marrón + 1 anillo rosado
Aceite fusel	Marrón + 1 anillo verde claro
Isopropanol/benceno/agua	Gris + 1 anillo marrón
Alcohol crudo ácido	Gris + 1 anillo naranja internacional
Componentes de bajo punto de ebullición	
Aceite fusel	Marrón + 1 anillo gris
Isopropanol/aceite fusel/agua	Marrón + 1 anillo gris

Hidrogeno/acetona	Aluminio + 1 anillo marrón
Polibencenos	Marrón + 1 anillo aluminio
Cresol	Amarillo + 1 anillo marrón
Antiespumante	Marrón + 1 anillo naranja internacional
Aceite de calentamiento	Marrón
Gas de sello	Aluminio + 1 anillo marrón
Gas de carga a FCC	Aluminio
Refrigerante	Marrón + 1 anillo crema
Slop	Blanco + 1 anillo negro
Mezcla de gasolina	Blanco + 1 anillo aluminio
Residuos de destilación	Blanco + 1 anillo crema

### 3.1.11. LINEAS REVESTIDAS.

Aluminio.

## 3.2 COLORES DE EQUIPOS ESTÁTICOS.

### 3.2.1. EQUIPOS SIN REVESTIMIENTO.

(Tanques, torres, intercambiadores de calor y otros recipientes)

Crudo y productos de cabeza e	
Intermedios (gas licuado, gasolina	
Kerosene, diesel, gasóleo	
Lubricantes)	Blanco
Gases de petróleo o industriales	Blanco
Ácidos y álcalis	Violeta
Aire comprimido	Azul paita
Agua potable	Verde mediano
Agua tratada de enfriamiento	Verde azulado
Agua desmineralizada/destilada	Verde agua
Ester, alcohol, Isopropanol	Gris
Acetona	Blanco
Aceites minerales y vegetales	Marrón
Productos pesados derivados del	
Petróleo	Negro
Equipos de negro de humo	Gris

### 3.2.2. EQUIPOS CON REVESTIMIENTO.

Tanques torres, intercambiadores de	
Calor y otros recipientes	Aluminio

### 3.2.3. COLORES DE EQUIPOS ROTATIVOS.

Bombas, ventiladores, sopladores	Según el fluido que circula
Motores eléctricos	Azul paita
Compresores de unidades de	
Combustible interna	Gris azulado
Unidades Caterpillar	Amarillo Caterpillar
Turbinas a gas	Azul paita
Turbinas a vapor	Aluminio

### 3.2.4. COLORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Barandas, escaleras, pasamanos, resguardos	
De seguridad de escaleras verticales	
Resguardos de equipos rotativos	Amarillo
Columnas, vigas, plataformas, postes de la luz	
Mallas, etc.	

Para este caso no son aplicables los criterios de seguridad. Se aplica el criterio de estética siendo decisión del operativo la aplicación de un color determinado, de acuerdo a esto, las estructuras, vigas, plataformas, etc., se han considerado de la siguiente manera:

Planta de Fertilizantes	Verde menta
Planta de Solventes	Celeste
Planta de Negro de Humo	Verde Menta
Planta de Refinería	Verde Menta
Planta Eléctricas	Gris claro
Planta de Gas	Gris oscuro

### 3.2.5. COLORES DE INSTALACIONES VARIAS.

#### a) Instalaciones contra incendio

Instalaciones de agua y volantes de Válvulas	Rojo
Instalaciones de espuma incluyendo cuerpo y volantes de válvulas, cámaras formadoras de espuma mandos, conexiones flexibles cabezas de hidrantes y recipientes	Amarillo
Instalaciones de anhídrido carbónico	Azul PETROPERÚ
Instalaciones de químico seco	Verde azulado

#### b) Instalaciones eléctricas e instrumentos

Ductos, cajas de mando, cajas de distribución	
Y accesorios	Azul oscuro
Válvulas automáticas	Rojo
Líneas de aire de instrumentos	Azul paita
Soportes de instrumentos, tuberías, etc.	Negro con anillos amarillos del mismo ancho que el grosor del soporte

#### c) Instalaciones de plomo tetraetilico

Color base	Blanco
Colores de identificación	Se harán rotulaciones evitando usar los colores naranja, azul y los más allegados cromáticos a ellos

#### d) Caja de desagüe

Color base	Gris
Colores de identificación	
Productos contaminados	Se indican el flujo con una flecha de 12" x 4" color verde
Desagües industriales y domésticos	Se indican el flujo con una flecha de 12" x 4" color negro

### 3.2.6. COLORES DE LAS UNIDADES DE BOMBEO.

Estructuras, soportes, vigas, balancín operativo	El color será decisión del personal
Poleas, volante, contrapeso del Balancín	Naranja internacional
Cabeza del balancín	Naranja internacional

## COLORES

		
BLANCO, RAL: 9003	BLANCO HUMO, RAL: 9002	CREMA
		
AMARILLO, RAL: 1021	AMARILLO CATARPILLAR, RAL: 1006	OCRE, RAL: 1004
		
NARANJA INTERNACIONAL, RAL: 2008	ROSADO, RAL: 3015	VERDE CLARO, RAL: 6019
		
VERDE AGUA, RAL: 6027	VERDE MENTA, RAL: 6032	VERDE MEDIANO, RAL: 6029
		
VERDE, AZULADO, RAL: 5021	GRIS CLARO, RAL: 7040	GRIS OSCURO, RAL: 7046
		
GRIS AZULADO, RAL: 7041	CELESTE, RAL: 5012	AZUL PAITA, RAL: 5015
		
AZUL SAN JUAN, RAL: 5007	AZUL PETROPERU, RAL: 5001	AZUL OSCURO, RAL: 5003
		
ROJO, RAL: 3020	NEGRO, RAL: 8022	VIOLETA, RAL: 4005
		
MARRON, RAL: 8024	ALUMINIO: 9006	

**Apéndice N° 22 - ESTANDAR DE PINTADO DE ROTULOS, LEYENDAS Y OTROS EN EL EXTERIOR DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS**

## **1. OBJETIVO.**

El objetivo del presente Estándar de Ingeniería es dar las pautas generales para el pintado de leyendas, rótulos, franjas, etc. a fin de preservar la estética y tener la información actualizada de las características y fechas del mantenimiento del tanque.

## **2. GENERALIDADES.**

- Considerando que existe la posibilidad de que la pintura del cilindro del tanque de productos “negros” se vea afectado por derrames en la zona de muestreo, es necesario protegerlos estos mediante el pintado de franjas verticales a fin de mantener la estética.
- Es necesario que todo tanque cuente con leyendas en el cilindro con información técnica y fechas de mantenimiento, esto con la finalidad de que cualquier persona pueda tener acceso directo a las características del tanque.

## **3. PINTADO DE FRANJAS.**

- De acuerdo al SI3-22-33, todos los tanques de almacenamiento de: crudo y productos de cabeza e intermedios (GLP, gasolina, kerosene, diesel, gasóleo y lubricantes) deben ser pintados de color blanco y los productos pesados derivados del petróleo deben ser pintados de negro.
- A todos los tanques pintados de blanco, incluyendo los de techo flotante, que almacenan crudo y productos intermedios hasta kerosene, se les deberá pintar una franja de color negro desde el tope hasta la parte inferior. Los tanques que almacenan productos livianos no es necesario que cuente con la franja.
- La característica de la franja debe ser la siguiente:
  1. Color : Negro
  2. Ancho : 3 pies
  3. Altura : Desde el tope hasta el fondo
  4. Ubicación : Cilindro exterior, donde se toma las muestras (adyacente a la escalera).

## **4. PINTADO DE LEYENDA EN TANQUES.**

- Las letras de la leyenda de las características del tanque deberán ser pintadas con un color que resalte en el color de la pintura del cilindro. En cilindros pintados de blanco, las letras deberán ser de color negro, y en cilindros pintados de color negro, las letras deberán ser de color amarillo.
- Las letras deberán ser del tipo imprenta.
- El tamaño de las letras deberá ser de 2” de altura y 1 1/8” de ancho.
- Existen dos tipos de leyendas: Leyenda tipo 1, que contiene información general del tanque; y leyenda tipo 2, que contiene información del pintado del tanque.
- La leyenda tipo 1 deberá estar dentro de un recuadro de 60” de ancho y 38” de altura.
- La leyenda tipo 2 deberá estar dentro de un recuadro de 60” de ancho y 36” de altura.
- Las leyendas deberán estar ubicadas en un sitio accesible y visible, adyacente al manifold de válvulas, el tipo 1 ubicado a la derecha y el tipo 2 ubicado a la izquierda.
- A continuación se indica la información que debe contener cada leyenda:

LEYENDA TIPO 1

**NUMERO LOCAL DEL TANQUE:**

REPARACION GENERAL EFECTUADO POR:

FECHA DE TERMINO DE REPARACION GENERAL:

DIAMETRO (PIES) Y ALTURA (PIES):

PRODUCTO ALMACENADO:

GRAVEDAD ESPECIFICA:

PRESION DE DISEÑO:

CAPACIDAD :

NIVEL MAXIMO DEL LIQUIDO:

MAXIMA TEMPERATURA DE OPERACIÓN:

FECHA DE CONSTRUCCIÓN:

FECHA DE LIMPIEZA INTERIOR:

LEYENDA TIPO 2

1. FECHA DE PINTADO EXTERIOR:  
SISTEMA DE PINTADO EXTERIOR:  
TIPO DE PINTADO EXTERIOR:  
MARCA Y TIPO DE PINTURA:  
EFECTUADO POR:

2. FECHA DE PINTADO INTERIOR:  
SISTEMA DE PINTADO INTERIOR:  
TIPO DE PINTADO INTERIOR:  
MARCA Y TIPO DE PINTURA:  
EFECTUADO POR:

**Apéndice N° 23 - ESTANDAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PINTADO NO INDUSTRIAL**

**I. REQUISITOS PARA PINTURA**

La pintura no deberá presentar asentamiento excesivo en el envase y deberá ser de fácil homogenización, y estar exenta de grumos y natas.

Tampoco tendrá grumos ni separación de color, no deberá formar nata en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena de pintado.

Deberá ser de fácil aplicación con brocha y/o rodillo, poseer cualidades de buen nivelamiento y no mostrar tendencias al escurrido en superficies verticales y lisas, siempre y cuando este en el rango de espesores recomendados.

La película de pintura seca deberá dejar un acabado liso y uniforme, sin partes disparejas u otras imperfecciones en la superficie.

Las pinturas en base aguan como los látex deberán estar exentos de metales pesados, como Plomo y Mercurio.

**II. PREPARACION DE LAS SUPERFICIES**

Independientemente de la calidad de la pintura a usarse en la protección de las diferentes superficies, la vida efectiva de cualquier pintura o sistema a emplearse, puede ser acortada por una deficiente o inadecuada preparación de la superficie.

Para obtener el máximo de performance de una pintura o sistema de pinturas, la superficie deberá ser preparada adecuadamente, con el fin de proveer una perfecta adhesión de la pintura sobre las diferentes superficies. Este resultado solo se consigue, cuando elementos tales como porosidad, asperezas o salpicaduras de mortero, manchas de aceite o grasa, grietas o fisuras, polvo u otro elemento, sean eliminados.

La preparación de la superficie debe ser verificada por el Supervisor de PETROPERÚ antes de autorizar el pintado.

**III. SEGÚN EL TIPO DE SUPERFICIES**

**1. SUPERFICIE DE CONCRETO, LADRILLO Y ENLUCIDOS**

En superficies nuevas de concreto, ladrillo cara vista, o enlucidos, deberán ser espátula das y/o lijadas, a fin de eliminar cualquier salpicadura de mortero o imperfección. Se limpiara el polvillo con una escobilla. Las manchas de grasa o aceite, deberán ser removidas con la ayuda de un solvente adecuado (THINNER DE LIMPIEZA ESPECIAL, o THINNER STD).

En superficies antiguas todo vestigio de polvo, telarañas, superficie porosa, deleznable, pintura escamada, deberá ser eliminado previamente con la ayuda de escobas, escobillas metálicas, espátulas, rasquetas, etc.

Las fisuras, grietas y huecos serán resanadas con la misma mezcla (cemento-arena) usada en el frotchado o tarrajeo.

En caso necesario y de existir superficies escamadas, con pintura antigua desprendida, etc., se deberá eliminar todas las capas de pintura existentes hasta encontrar la superficie primigenia.

La superficie deberá estar perfectamente seca (humedad máxima tolerable = 8%) antes de aplicar un imprimante.

**2. SUPERFICIE DE MADERA**

La madera deberá estar completamente seca, menor al 5%, pues de lo contrario aparte de la falta de adherencia que originaria al recubrimiento, la madera se deformaría y alteraría la estética de la estructura o mueble.

Lijar la superficie de madera en seco usando papel de lija N° 100, hasta una lija N° 180, con la finalidad de emparejar hebras y heterogeneidades. A continuación se eliminara el polvillo

producido durante el proceso de lijado, de manera especial dentro de los poros, utilizando escobillas de cerda fina.

La presencia de pintura, laca o barniz antiguo no bien adherido se eliminarán completamente hasta encontrarse la superficie primigenia, ello se sugiere realizar con lijas más gruesas N° 60, por ejemplo.

Si la superficie de madera presenta picaduras o presencia de microorganismos, deberá realizarse un tratamiento de desinfección y preservación, aplicándose preservante de madera, el tratamiento puede durar como máximo 10 días dependiendo del microorganismo.

Las fisuras existentes entre las uniones de madera (tablas), se resanarán previamente, de preferencia con la misma madera y pegamento adhesivo tipo cola, antes de aplicar el sellador.

#### IV. IMPRIMACION O EMPASTADO

En las superficies que se desee un acabado normal se sugiere emplear IMPRIMANTE PARA PARED.

En superficies que se requiera un acabado fino y terso, se sugiere un empaste con el fin de mejorar el acabado final de la pintura, se usará PASTA MURAL como capa base de imprimación y nivelamiento. Esto permite la reparación de cualquier fisura delgada y el aislamiento de cualquier porosidad o aspereza, dejando las paredes extraordinariamente lisas y listas para ser pintadas. No es recomendable emplearlo como masa de relleno de oquedades o depresiones profundas, es mejor el resane con mezcla de cemento con yeso o “diablo fuerte”.

Para superficies que presenten problemas de humedad y/o salitre se recomienda el uso de impermeabilizador, y la erradicación o tratamiento de la fuente de humedad.

Para superficies que presenten problemas críticos de humedad es más recomendable el uso de IMPERMEABILIZANTE GRIS O ROJO TEJA.

#### V. APLICACIÓN DE LA PINTURA

En general, una aplicación de dos manos de pintura sobre la superficie imprimada es suficiente.

Antes del inicio del pintado, deberá protegerse con una cubierta el piso y todo accesorio o artefacto que no pueda ser retirado del ambiente a pintarse.

Los recipientes vacíos de pintura serán perforados y/o chancados, en presencia del Supervisor de PETROPERÚ S.A.

Al terminar los trabajos se deberá limpiarse completamente toda el área, quitando las manchas que pudieran existir en el ambiente pintado.

#### VI. PREPARADO Y TIPO DE LA PINTURA

Se emplearán pinturas de buena calidad, entre otras, marca Tekno, Sherwin Williams o Vencedor.

A continuación se indican las características que deberán cumplir los trabajos de pintado si se emplea productos TEKNO.

Pintura	Diluyente	% Max. Dilución	Espesor de Película Seca mils/capa	Rendimiento Teórico (m <sup>2</sup> /gal) a 1 capa	Tiempo para Repintar
Entre otras, Duralast	Agua	25	1.5-2	64	
Entre otras, Teknocolor	Agua	25	1.5-2	57	4 Horas



**PETRÓLEOS DEL PERÚ – PETROPERÚ S.A.**

Entre otras, Teknomate	Agua	25	1.5-2	52	4 Horas
Esmalte Sintético	Aguarrás mineral	15	1.0-1.5	32	24 Horas
Entre otras, Esmaltek	Aguarrás mineral	15	1.0-1.5	26	24 Horas
Entre otras, Oleo Mate Plus	Aguarrás mineral	15	1.0-1.5	26	24 Horas
Barniz Marino	Aguarrás mineral	15	1.0-1.5	23	24 Horas

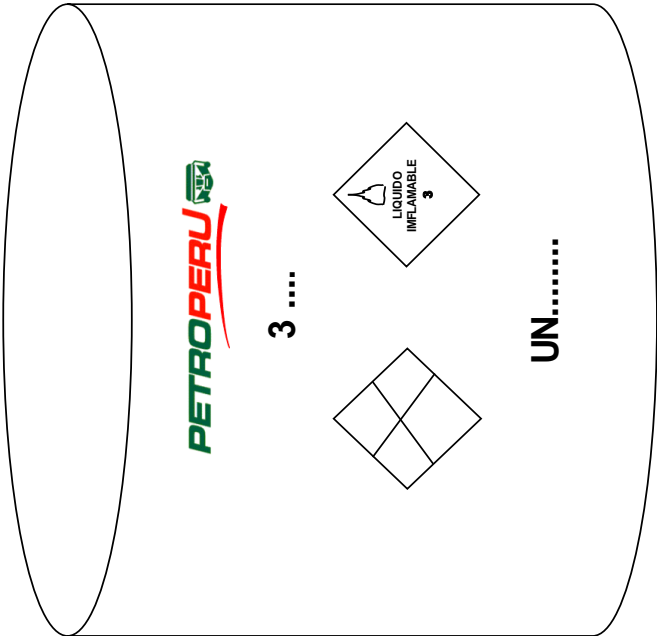
1 Mil = 25 Micrones.

Ítem	Tipo de Pintura (**)	Ambientes o Superficies
1	Entre otras, Teknocolo/Duralast (***)	Paredes interiores/exteriores de oficinas y viviendas
2	Entgre otras, Teknomate	Cielo rasos o paredes exteriores
3	Impermeabilizante Rojo Teja Impermeabilizante Gris	Muros caravista de ladrillo
4	Esmaltek/Oleo Mate Plus	Cocina SS.HH., puertas, ventanas, zócalos de madera
5	Entre otras, Barniz Marino TEKNO	Puertas y ventanas de madera

(\*\*) Para las otras marcas deben usarse los equivalentes de productos TEKNO.

(\*\*\*) En este caso se recomienda pintura látex base agua de alta lavabilidad, antipolvo, ideal para superficies exteriores y de alto tránsito y de fácil mantenimiento.

ROTULOS EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS



EL LOGOTIPO CONSTA DE 2 COLORES:

- LA PALABRA **PETRO**: VERDE PANTONE 3308 C
  - LA PALABRA **PERU**: ROJO PANTONE 1795 C
- HUACAL**: VERDE PANTONE 3308 C

NÚMERO DEL TANQUE

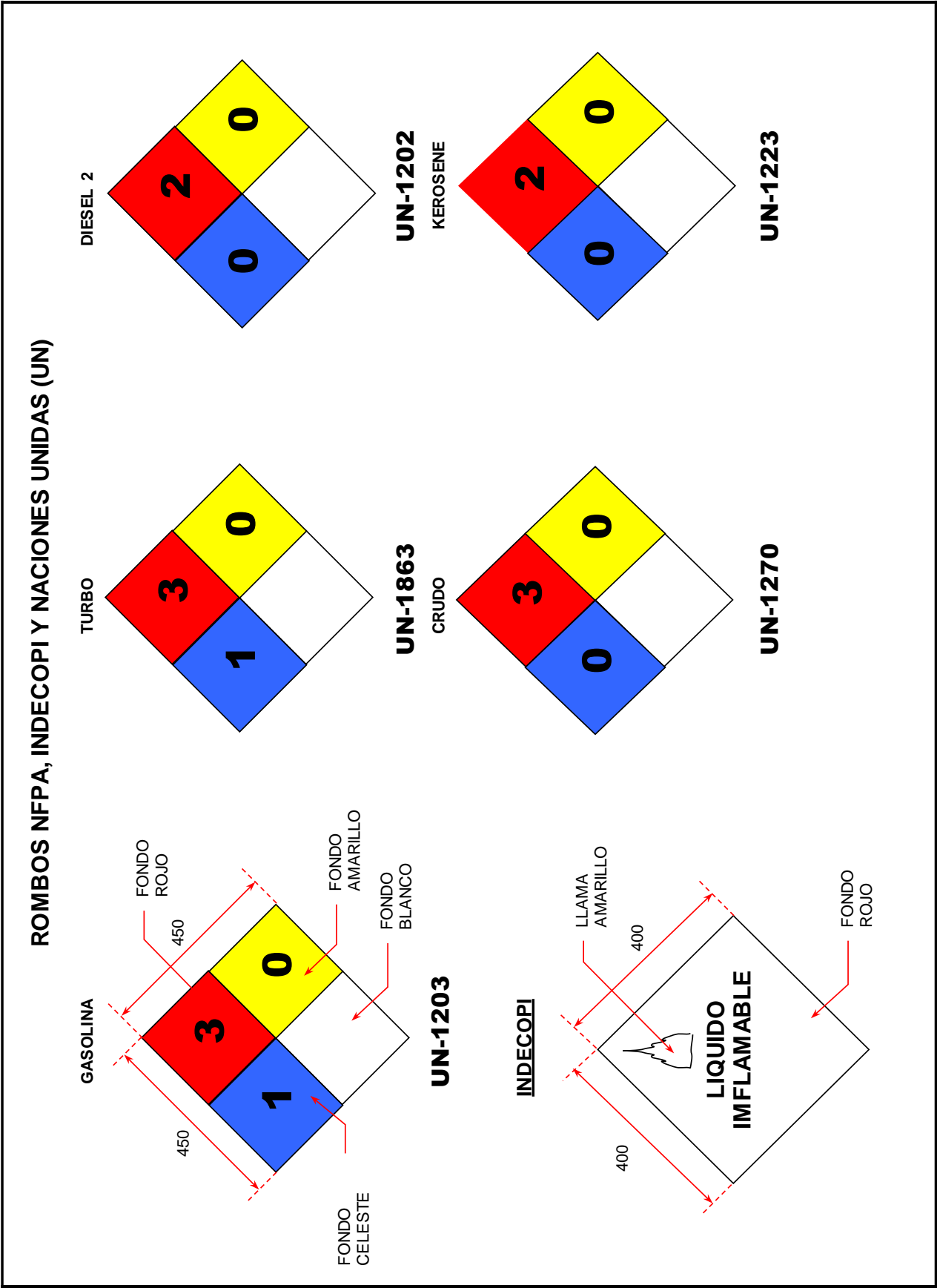
3 ....

La Numeración corresponde al número local del equipo

CÓDIGO DE NACIONES UNIDAS

UN.....

\* El Número está en función del tipo de líquido a almacenar



PETROPERÚ		ESTANDAR DE INGENIERIA		
REFINERIA CONCHAN UNIDAD DE INSPECCION		Julio 2013	PINTADO EXTERIOR DE TANQUES, ESTRUCTURAS Y TUBERIAS DE ACERO, EXPUESTOS A PRODUCTOS QUIMICOS	SI3-22-09
		Rev. 03		Pág. 3 de 9

#### 4. Sistemas especificados

SISTEMA I : Pintado exterior de tanques, estructuras y tuberías ( construcción nueva)					
Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)					
Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.					
N° capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Inorgánico	Airless	3	4	Gris verdoso
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
Esp. Total			10	13	

##### 4.1 Fabricados bajo licencia ó Importados

	Compañía Proveedor	Marca	Primer Zinc Inorgánico	Intermedio	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmazinc 9	Sigmacover 350	Sigmadur 550
B	Recubrimientos Industriales del Perú (RDP)	Amercoat	Dimetcote 9	Amerlok 400	Amercoat 450 H
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Zinc Clad II	Macrooxy HS	Sumathane HS

##### 4.2 Fabricantes Nacionales

	Compañía Proveedor	Marca	Primer Zinc Inorgánico	Intermedio	Acabado
D	Chemifabrik	Bonn	Bonn Zinc Inorgánico	Bonn Mastic HS	Bonn Enapol 60 HS
E	CPPQ - Qroma	Jet	Jet Zinc I-860	Jet Mastic 800	Jethane 650 HS
F	Corporación Mara	Aurora	Aurozinc 100 HS	Auromastic 80 EP	Aurothane 560
G	Interpaints	Interpaints	Zinc Silicato 062 IZ	Interpoxy Finish 780 MA	Interthane 1058 AC
H	Pinter Perú	Zodiac	Zodiazinc Inorgánico 090	Zodiamastic 600	Zodiathane 858





<b>PETROPERU</b> REFINERIA CONCHAN UNIDAD DE INSPECCION	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b>		
	Julio 2013	<b>PINTADO EXTERIOR DE TANQUES, TUBERIAS Y ESTRUCTURAS DE ACERO CON ZINC ORGANICO/EPOXY/POLIURETANO</b>	S13-22-10
	Rev. 03		Pág. 3 de 9

#### 4. Sistema de pintura especificado.

**SISTEMA I: Pintado de mantenimiento de tanques, estructuras y tuberías con sistemas de pinturas en servicio.**

**Preparación de superficie:**

**Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)**

**Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.**

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Orgánico	Airless	3	4	Gris metálico
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
<b>Esp. Total</b>			<b>10</b>	<b>13</b>	

#### 4.1 Fabricados bajo licencia ó Importados

	Compañía proveedora	Marca	Primer Zinc Epoxy	Intermedio	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmazinc 109 HS	Sigmacover 350	Sigmadur 550
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amercoat 68 G	Amerlock 400	Amercoat 450 H
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Zinc Clad IV	Macropoxy HS	Sumathane HS

#### 4.2 Fabricantes Nacionales

	Compañía Proveedora	Marca	Primer Zinc Epoxy	Intermedio	Acabado
D	Chemifabrik	Bonn	Bonn Zimet 45	Bonn Mastic HS	Bonn Enapol 60 HS
E	CPPQ-Qroma	Jet	Jet Zinc Organic 850	Jet Mastic 800	Jethane 650 HS
F	Corporación Mara	Aurora	Aurozinc 300HS	Auromastic 80 EP	Aurothane 570
G	Interpaints	Interpaints	Interpoxy Primer 050 OZ	Interpoxy Finish 780 MA	Interthane 1058 AC
H	Pinter Perú	Zodiac	Zodiazinc Primer	Zodiamastic 600 HS	Zodiathane 858





<b>PETROPERU</b> <b>REFINERIA CONCHAN</b> <b>UNIDAD DE INSPECCION</b>	<b>Julio 2013</b> <b>Rev. 03</b>	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b> <b>PINTURA INDUSTRIAL</b> <b>RESISTENTE A ALTAS</b> <b>TEMPERATURAS</b>	<b>SI3-22-11</b> <b>Pág. 3 de 8</b>
---	-------------------------------------	--	--

#### 4. Sistema de pintura especificado.

##### 4.1 Caso I

<b>SISTEMA I : Superficies con temperatura mayor que 149°C y menor que 399°C</b>					
<b>Preparación de superficie:</b> <b>Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.</b>					
Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Inorgánico	Airless	3	4	Gris metálico
3º	Silicona modificada	Airless	1	2	Aluminio
<b>Esp. Total</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	

##### 4.2 Caso II

<b>SISTEMA II : Pintado de superficies con temperatura mayor que 400°C y menor que 538°</b>					
<b>Preparación de superficie:</b> <b>Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco). Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.</b>					
Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Silicona modificada	Airless	1	2	Aluminio
2º	Silicona modificada	Airless	1	2	Aluminio
<b>Esp.Total</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	

##### 4.3 Fabricantes bajo licencia (Importados)

Compañía Proveedor		Marca	SISTEMA I (149 – 399° C)		SISTEMA II ( 400 – 538°C)	
			Primer	Acabado	Primer	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigma Zinc 9	Sigmatherm 540	Sigmatherm 540	Sigmatherm 540
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Dimetecote 9	Amercoat 3259	Amercoat 3279	Amercoat 3279
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Zinc Clad II	Sumaterm 550 HS	Sumaterm 550 HS	Sumaterm 550 HS

##### 4.4 Fabricantes nacionales

Compañía Proveedor		Marca	SISTEMA I (149 – 399° C)		SISTEMA II ( 400 – 538°C)	
			Primer	Acabado	Primer	Acabado
D	Chemifabrick	Bonn	Bonn Zinc Inorgánico	Thermoline 500	Thermoline 550	Thermoline 550
E	CPPQ-Qroma	Jet	Jet Zinc I-850	Jet Therm 550	Jet Therm 550	Jet Therm 550
F	Inter Paint	Interpaint	Zinc Silicato 062 IZ	Silver Heat HT	Silver Heat HT	Silver Heat HT

OPERACIONES CONCHAN





**4. Sistemas especificados:**
**SISTEMA I : Pintado de Cubierta y Obra muerta**
**Preparación de superficie:**
**Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.**

Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Orgánico	Airless	3	4	Gris metálico
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
<b>Esp.Total</b>			<b>10</b>	<b>13</b>	

**SISTEMA II : Pintado de boyas, Obra viva**
**Preparación de superficie:**
**Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.**

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Orgánico	Airless	3	4	Gris metálico
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Antifouling Autopulible	Airless	2	3	Según carta
4º	Antifouling Autopulible	Airless	2	3	Según carta
<b>Esp.Total</b>			<b>12</b>	<b>16</b>	

**4.1 Fabricados bajo licencia ó Importados**

Proveedor	Marca	Nº Capa	SISTEMA I		SISTEMA II
			Cubierta	Obra muerta	Obra viva
A	Corporación Mara	Sigma	1º	Sigmazinc 109 HS	Sigmazinc 109 HS
			2º	Sigmacover 350	Sigmacover 350
			3º	Sigmadur 550 (*)	Sigma Ecofleet 530/238A
			4º		Sigma Ecofleet 530/238A





**4. Sistemas de pintura especificados.**
**4.1 Sistemas expuestos a bajas concentraciones**
**SISTEMA I : Pintado de tanques , estructuras y tuberías, expuestas a salpicaduras de productos químicos a bajas concentraciones**
**Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)**
**Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.**

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer epoxy anticorrosivo	Airless	3	4	Según carta de color
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
<b>Esp.Total</b>			<b>10</b>	<b>13</b>	

**4.1.1 Fabricados bajo licencia ó Importados**


	Proveedor	Marca	Primer Anticorrosivo	Intermedio	Acabado
A	Corporacion Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigmacover 630	Sigmatur 550
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amerlock 385 PA	Amerlock 400	Amercoat 450 H
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Macropoxy HS	Sumatane HS

**4.1.2 Fabricantes nacionales**

	Proveedor	Marca	Primer Anticorrosivo	Intermedio	Acabado
D	Chemifabrik	Bonn	Bonn Mastic Primer NA HS	Bonn Mastic 83 HS	Bonn Enapol 60HS
E	CCPQ-Qroma	Jet	Jet 70 MP	Jet Mastic 800	Jethane 650 HS
F	Corporación Mara	Aurora	Auromastic 80 SR FZ	Auromastic 80 EP	Aurothane 560
G	Pinter Perú	Zodiac	Zodiamastic 600	Zodiamastic 680	Zodiathane 858
H	Interpaints	Interpaints	Interpoxy Primer 377 RE	Interpoxy Finish 780 MA	Interthane 1058 AC





 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>REFINERIA CONCHAN</b>  <b>UNIDAD DE INSPECCION</b> </div>	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b>		<b>SI3-22-26</b>
	<b>Julio 2013</b>  <b>Rev. 03</b>	<b>PINTADO EXTERIOR DE TUBERIAS</b> <b>ENTERRADAS Y SUBMARINAS</b> <b>SISTEMA ZINC INORGANICO - COAL TAR</b>	Pág. 3 de 9

#### 4. Esquema de pintado especificado.

##### 4.1 Tuberías enterradas

<b>SISTEMA I: Superficies nuevas sin protección catódica por corriente impresa.</b>					
<b>Preparación de superficie:</b> <b>Limpieza con chorro abrasivo según Norma SSPC-SP-5 (Metal Blanco)</b> <b>Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.</b>					
Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Zinc Rich Inorgánico	Airless	3	4	Gris metálico
2º	Coal Tar Epoxy C 200	Airless	7	9	Marrón
3º	Coal Tar Epoxy C 200	Airless	7	9	Negro
<b>Esp.Total</b>			<b>17</b>	<b>22</b>	

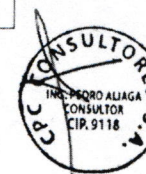
##### ▪ Fabricantes bajo licencia ó importados

	Proveedor	Marca	Primer	Intermedio	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmazinc 9	Sigmacover 300 Marrón	Sigmacover 300 Negro
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Dimetcote 9	Amercoat 78 HB Marrón	Amercoat 78 HB Negro
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Zinc Clad II	Tar Guard Marrón	Tar Guard Negro

##### ▪ Fabricantes Nacionales

	Proveedor	Marca	Primer	Intermedio	Acabado
D	Chemifabrik	Bonn	Bonn Zinc Inorgánico	Bonn Epoxy Tar 70 HS Marrón	Bonn Epoxy Tar 7 HS Negro
E	CPPQ-Qroma	Jet	Jet Zinc I-860	Coal Tar C-200 Marrón	Coal Tar C-200 Negro
F	Corporación Mara	Aurora	Aurozinc 100 HS	Auro Tar Epoxy FC-200 Marrón	Aurotar Epoxy FC-200 Negro
G	Pinter Perú	Zodiac	Zodiazinc Inorgánico 090	Zodiac Coal Tar Marrón	Zodiac Coal Tar Negro
H	Interpaints	Interpaints	Zinc Silicato 062 IZ	Coal Tar C-200 HS Marrón	Coal Tar C-200 HS Negro

**OPERACIONES CONCHAN**





**4. Sistema de pintura especificado.**
**SISTEMA I : Pintado de tanques , estructuras y tuberías**
**Preparación de superficie:**

Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)

Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils.

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer Epoxy anticorrosivo	Airless	3	4	
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	6	RAL
3º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
<b>Esp.Total</b>			<b>10</b>	<b>13</b>	

**4.1 Fabricados bajo licencia ó importados**

	Proveedor	Marca	Primer Anticorrosivo	Intermedio	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigma Guard 630	Sigmatur 550
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amercoat 385	Amerlock 400	Amercoat 450 H
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Macropoxy HS	Sumathane HS

**4.2 Fabricantes nacionales**

	Proveedor	Marca	Primer Anticorrosivo	Intermedio	Acabado
D	Chemifabrik	Bonn	Bonn Mastic Primer NA HS	Bonn Mastic 83 HS	Bonn Enapol 60HS
E	CPPQ-Qroma	Jet	Jet 70 MP	Jet Mastic 800	Jethane 650 HS
F	Corporación Mara	Aurora	Auromastic 80 SR FZ	Auromastic 80 EP	Aurothane 560
G	Interpaints	Interpaints	Interpoxy Primer 377 RE	Interpoxy Finish 780 MA	Interthane 1058 AC
H	Pinter Perú	Zodiac	Zodiamastic 600	Zodiamastic 680	Zodiathane 858





<b>PETROPERU</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> REFINERIA CONCHAN  UNIDAD DE INSPECCION </div>	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b>		
	Julio 2013  Rev. 03	<b>REPINTADO EXTERIOR DE TANQUES,  TUBERIAS Y ESTRUCTURAS DE ACERO  ANTICORROSIVO EPOXI ST / EPOXY HS-  /POLIURETANO</b>	SI3-22-39  Pág. 3 de 9

#### 4. Sistema de pintura especificado.

**SISTEMA.** Resanado puntual y repintado general de exterior de tanques, estructuras, tuberías, etc.

**Preparación de superficie:**

Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco en áreas localizadas con corrosión)

Chorro abrasivo SSPC-SP-7 (En áreas con pintura en servicio)

Perfil de rugosidad 1.5 -2.5 mils, en áreas a metal blanco

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplicación.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer Epoxy Anticorrosivo (surface Tolerant) (*)	Brocha/Airless (Desmanche)	3	4	NA
2º	Esmalte Epoxi HS (**)	Airless (Desmanche)	4	6	RAL
3º	Esmalte Epoxi HS (***)	Airless	3	5	RAL
4º	Esmalte Poliuretano HS	Airless	2	3	RAL
Espesor en áreas con desmanche			10	12	
Espesor en areas sin desmanche			NA		

(\*) Desmanchado general de áreas localizadas con corrosión, con Primer Anticorrosivo Epoxi (Surface tolerant), en áreas donde se llega a metal.

(\*\*) Desmanchado general con Esmalte Epoxi HS, en áreas donde se aplico anticorrosivo (para uniformizar espesores)

(\*\*\*) Aplicación general de esmalte epoxi HS, para optimizar la adhesión del esmalte poliuretano.

##### 4.1 Fabricados bajo licencia ó importados

	Proveedor	Marca	Primer Anticorrosivo (Resanado)	Intermedio (Tie Coat)	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigmacover 630	Sigmadur 550
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Ameron	Amercoat 385	Amerlock 400	Amercoat 450 H
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Macropoxy HS	Sumathane HS



**OPERACIONES CONCHAN**



#### 4. Sistema de pintura especificado.

##### 4.1 Pintado general de mantenimiento

###### SISTEMA I : Pintado general

**Preparación de superficie:**
**Limpieza de superficie según Norma SSPC-SP-12 Waterjetting UHP**
**Grado de limpieza: WJ-1. Flash rust máximo permisible (M)**
**Perfil de rugosidad: NA**

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max	
1º	Anticorrosivo epoxi (Damp Tolerant)	Brocha/Airless (Desmanche)	3	4	NA
2º	Esmalte Epoxi HS	Airless	5	5	RAL
3º	Esm. Poliuretano. HS	Airless	2	3	RAL
Espesor total			10	12	

##### 4.2 Resanado puntual y repintado general

###### SISTEMA I: Resanado puntual y Repintado general.

**Preparación de superficie:**
**Limpieza de superficie según Norma SSPC-SP-12 Waterjetting UHP**
**Grado de limpieza: WJ-1 en áreas con óxido y WJ-4, en superficie con pintura.**
**Perfil de rugosidad: NA**

Nº capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max	
1º	Anticorrosivo epoxi (Damp Tolerant) (*)	Brocha/Airless (Desmanche)	3	4	NA
2º	Esmalte Epoxi HS (**)	Airless (Desmanche)	4	6	RAL
3º	Esmalte Epoxi HS (***)	Airless	3	5	RAL
4º	Esm. Poliuretano. HS	Airless	2	3	RAL
Espesor en áreas con desmanche			10	12	
Espesor en áreas sin desmanche			NA		

(\*) Desmanchado general en áreas localizadas con corrosión, donde se llegó a metal desnudo con Primer Anticorrosivo Epoxi (Damp tolerant).

(\*\*) Desmanchado general con Esmalte Epoxy HS, en áreas donde se aplico anticorrosivo, para uniformizar espesores, hasta alcanzar espesor mínimo de 8 mils.

(\*\*\*) Aplicación general de esmalte epoxi HS, para optimizar la adhesión del esmalte poliuretano.





<b>PETROPERU</b> REFINERIA CONCHAN UNIDAD DE INSPECCION	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b>		
	Julio 2013	<b>PINTADO INTERIOR DE TANQUES</b> <b>EPOXI AMINA 100% N.V.</b>	SI3-22-43
	Rev. 03		Pág. 3 de 9

4. Sistema de pintura especificada.

<b>SISTEMA I: Pintado I superficies nuevas o con picaduras moderadas.</b>					
Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad 2.5 -3.5 mils.					
Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer epoxy	Airless	3	4	RAL
2º	Esmalte. Epoxi Amina UHS	Airless	10	12	RAL
<b>Esp.Total</b>			<b>13</b>	<b>16</b>	

▪ Fabricados bajo licencia ó importados

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy Surface Tolerant	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigmaguard CSF 650
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amercoat 370	Amercoat 351
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Duraplate UHS

▪ Fabricación nacional

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy Surface Tolerant	Acabado
A	CPPQ-Qroma	Jet	Jet 70 MP	Jet Pox Halgh Resistant

<b>SISTEMA II: Pintado de superficies con alto grado de picaduras.</b>					
Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad 2.5 -3.5 mils.					
Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Esmalte .Epoxi Amina UHS	Airless	7	8	Gris RAL 7004
2º	Esmalte. Epoxi Amina UHS	Airless	7	8	Blanco RAL 9003
<b>Esp.Total</b>			<b>14</b>	<b>16</b>	

OPERACIONES CONCHAN





<b>PETROPERU</b> REFINERIA CONCHAN UNIDAD DE INSPECCION	<b>ESTANDAR DE INGENIERIA</b>		
	Julio 2013	PINTADO INTERIOR DE TANQUES PREPARACION WATERJETTING UHP	SI3-22-46
	Rev. 03	SISTEMA EPOXY AMINA 100% N.V.	Pág. 3 de 9

4. Sistema de pintura especificada.

<b>SISTEMA I: Pintado de Mantenimiento de superficies nuevas o con picaduras moderadas.</b>					
Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad: NA					
Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer epoxy	Airless	3	4	Gris RAL 7004
2º	Esmalte. Epoxi Amina UHS	Airless	10	12	Blanco RAL 9003
<b>Esp.Total</b>			<b>13</b>	<b>16</b>	

- Fabricados bajo licencia ó importados

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy Surface Tolerant	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigmaguard CSF 650
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amercoat 370	Amercoat 351
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Duraplate UHS

- Fabricación nacional

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy Surface Tolerant	Acabado
D	CPPQ-Qroma	Jet	Jet 70 MP	Jet Haigh Resistente

<b>SISTEMA II: Pintado de mantenimiento de superficies con alto grado de picaduras.</b>					
Preparación de superficie: Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco) Perfil de rugosidad: NA					
Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Esmalte .Epoxi Amina UHS	Airless	7	8	Gris RAL 7004
2º	Esmalte. Epoxi Amina UHS	Airless	7	8	Blanco RAL 9003
<b>Esp.Total</b>			<b>14</b>	<b>16</b>	

OPERACIONES CONCHAN





**4. Sistema de pintura especificada.****4.1 Superficies nuevas y con picadura moderada****SISTEMA I: Pintado de superficies nuevas o con picaduras moderadas.****Preparación de superficie:**

Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)

Perfil de rugosidad 2.5 -3.5 mils.

Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Primer epoxy	Airless	3	4	RAL
2º	Esmalte Epoxi Novolaca UHS	Airless	10	12	RAL
Esp.Total			13	16	

• **Fabricado bajo licencia ó Importado**

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy (Surface Tolerant)	Acabado
A	Corporación Mara	Sigma	Sigmacover 280	Sigma Novaguard 840
B	Recubrimientos del Perú (RDP)	Amercoat	Amercoat 385 PA	Amercoat Novaguard 840
C	Sherwin Williams	Sherwin Williams	Macropoxy 646	Novaplate UHS

• **Fabricantes Nacionales**

	Proveedor	Marca	Primer Epoxy Surface Tolerant	Acabado
D	CPPQ-Qroma	Jet	Jet 70 MP	Jet Coat EPN

**SISTEMA II: Pintado de superficies con alto grado de picaduras.****Preparación de superficie:**

Chorro abrasivo SSPC-SP-5 (Metal Blanco)

Perfil de rugosidad 2.5 -3.5 mils.

Nº Capa	Tipo genérico de pintura	Método. Aplic.	Esp. Mils		Color
			Min.	Max.	
1º	Esmalte Epoxi Novolaca UHS	Airless	7	8	RAL
2º	Esmalte Epoxi Novolaca UHS	Airless	7	8	RAL
Esp.Total			14	16	

**OPERACIONES CONCHAN**

Nota: Para la ejecución de las actividades descritas en el presente apéndice se pueden utilizar las pinturas: Entre otras marcas, JET, SIGMA, AMERCOAT, SHERWIN WILLIAMS, AMERON, BONN, AURORA, INTERPAINTS, ZODIAC, COATINGS