

APÉNDICE N° 1

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO, ALCANCE Y ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

I. RESUMEN DEL SERVICIO

- a) El Servicio consiste en realizar las actividades de mantenimiento del Sistema de Protección Catódica de Tanques y Líneas en las instalaciones de los Terminales del Sur con las siguientes frecuencias:

Mantenimiento General del Sistema de Protección Catódica de Líneas de Recepción:

- Anual: Pisco, Mollendo e Ilo.

Mantenimiento General del Sistema de Protección Catódica de Tanques:

- Anual: Pisco y Mollendo.

- b) Los trabajos que se indican a continuación son enunciativos más no limitativos:

- 1) Inspección y Mantenimiento del Rectificador.
- 2) Inspección y Mantenimiento del Circuito de Protección Catódica de tanques
- 3) Inspección y medición de resistividades de la zona de lechos anódicos
- 4) Pruebas de funcionamiento de la Juntas Monolíticas (o bridas aislantes) y Celdas a Tierra (Zinc).
- 5) Medición de Potenciales en líneas de recepción (planta, orilla de playa y extremo mar)

II. FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO

Mantenimientos Semestrales y Anuales en los Terminales

Estos mantenimientos se realizarán cada 6 o 12 meses según corresponda, de acuerdo a la programación referencial establecida en el Apéndice 2. Los trabajos de mantenimiento semestral y/o anual se llevarán a cabo en forma secuencial y consecutiva de acuerdo a la programación. Esta programación puede variar de acuerdo a las condiciones operativas que puedan impedir el inicio de los trabajos programados.

Para la inspección (mediciones de potenciales en extremo mar), EL CONTRATISTA del presente servicio coordinará con EL CONTRATISTA del Mantenimiento del Amarradero a fin de tener el soporte de lanchas y buzos. Si EL CONTRATISTA del presente servicio no mantiene comunicación oportuna deberá asumir los costos de buzo y lancha.

Los trabajos de inspección y mantenimiento consideran la total disponibilidad del personal y equipos, requisito indispensable para la correcta ejecución de los servicios, de tal manera que puedan atender cualquier emergencia o trabajo no programado en los Terminales del Sur.

Los trabajos que tendrían una frecuencia diferente al Servicio son los siguientes:

- i. Fallas en Rectificador: EL CONTRATISTA realizará un análisis de falla y procederá a corregir la falla. De ser requeridos materiales de reemplazo, éstos son asumidos por PETROPERÚ.
- ii. Fallas en cama anódica: Rotura de cables, tuberías que conforman la cama anódica con pérdida de material de acero inutilizable.
- iii. Termovació y Análisis de aceite dieléctrico: Por aceite dieléctrico con humedad o pérdida de rigidez dieléctrica.

APÉNDICE N° 1

III. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS**1.0 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN****1.01 – 1.03 Movilización / Desmovilización - Incluye alojamiento y alimentación del personal.**

EL CONTRATISTA será responsable de suministrar, reunir, transportar e instalar a su personal en cada uno de los Terminales para el inicio de sus actividades. Dependiendo de las facilidades disponibles, PETROPERÚ podrá proporcionar un área a EL CONTRATISTA para poder almacenar sus equipos y herramientas para sus facilidades en la ejecución de los trabajos. El cuidado y seguridad de los equipos, es responsabilidad del CONTRATISTA.

Esta partida incluye transporte, alojamiento, alimentación, equipo mecánico eléctrico y/o electrónico u otros materiales, enseres, etc. Si EL CONTRATISTA tuviera una mayor cantidad de personal será de su entera responsabilidad y manejo. Por otra parte, si el Terminal solicita personal adicional para los trabajos que no están contemplados dentro del plan, estos servicios serán valorizados como adicionales en una facturación distinta y de acuerdo a las partidas que correspondan.

La desmovilización incluye el retiro de equipos, herramientas y limpieza del área de trabajo, una vez culminados los trabajos. La remoción final incluirá una limpieza total de las áreas que fueron ocupadas directamente por EL CONTRATISTA.

Las movilizaciones o recorridos entre Terminales son secuenciales siendo responsabilidad de EL CONTRATISTA optimizar tiempos y costos para no afectar la integridad de los equipos por desfases en las fechas programadas. EL CONTRATISTA podrá utilizar dos cuadrillas de trabajo si así lo requiere, esto no implica gastos adicionales que pueda asumir PETROPERÚ.

En el caso que el Terminal solicite la presencia de EL CONTRATISTA por una serie de trabajos no considerados en la programación (trabajos adicionales) o por trabajos de emergencia, se valorizará una movilización adicional por cada vez, en base a la distancia y a los recursos (personal, equipos, etc.) que sean necesarios utilizar en ese momento. Para estos casos EL CONTRATISTA deberá presentar previamente una estructura de costos para revisión y aprobación de PETROPERÚ.

2.0 INSPECCIÓN DE LÍNEAS SUBMARINAS**2.1. *Inspección y Mantenimiento Preventivo del Rectificador:***

- Revisión y calibración de medidores del Panel: Voltímetro y Amperímetro (Shunt). El Contratista debe contar con un patrón de calibración para verificar los valores de escala en el lugar de trabajo.
- Verificación del Aislamiento: Prueba de resistencia de Aislamiento (Megohmetro).
- Verificación del Funcionamiento de diodos: Pruebas.
- Inspección de componentes diversos: Llave termomagnética, conexiones, cableado interior, fusibles.
- Limpieza con solvente dieléctrico, encintado y ajuste en el panel externo y de alimentación de la unidad transfo-rectificadora. Los T/R son enfriados por aceite.

APÉNDICE N° 1

- Cambio de empaquetaduras.
- Verificación de Fusibles: Prueba de continuidad.
- Cálculo de la eficiencia del T/R
- Análisis de Aceite (anual): Rigidez, tensión interfacial, humedad (ppm) y acidez, incluidos en el costo del servicio.
- Se realizará el cambio de Aceite luego de efectuado los análisis correspondientes y cumplida la condición de haberse comprobado una buena limpieza interna de la cabina metálica. El aceite será proporcionado por PETROPERÚ.
- Protocolos de Prueba

2.2. Inspección y Mantenimiento del Circuito de Protección Catódica:

- Pruebas de continuidad por tramos, utilizando un localizador de cables y tuberías para detectar roturas en el cable.
- Verificación de los empalmes del cable negativo: pruebas de continuidad. Existen uniones o empalmes cable-cable los cuales se encuentran en mayor parte enterrados. De ser requerido para inspección, se considera un trabajo adicional a precio unitario.
- Enterramiento de los cables positivo o negativo que se encuentren a la intemperie, previa localización y evaluación del estado de conservación. De ser el caso, el entubado del cable o cables se realizará en extensiones que no superen en su totalidad los 25 metros. Los materiales requeridos para hacer estos trabajos como: tubos, codos PVC o conduit serán proporcionados por PETROPERÚ o a solicitud de PETROPERÚ, por el Contratista y valorizado como materiales adicionales. Extensiones mayores a 25 metros, se considerarán como trabajos adicionales.
- Reemplazo de empalmes y/o tramos de cables negativos o positivos, cuya extensión no supere los 25 metros. Los materiales requeridos para hacer estos trabajos serán proporcionados por PETROPERÚ o a solicitud de PETROPERÚ, por el Contratista y valorizado como materiales adicionales. Extensiones mayores a 25 metros, se considerarán como trabajos adicionales.
- Pintado externo de todas las tapas de buzones de Protección Catódica con pintura color anaranjado. La pintura será proporcionada por PETROPERÚ.

2.3. Inspección de los elementos anódicos

- Verificación de la condición física de los ánodos, en los casos que lo ameriten, luego de las pruebas de potenciales tomadas en el sitio.
- Cálculo de la vida útil del sistema (estimada o proyectada).

2.4. Inspección de Juntas Monolíticas y Celdas a Tierra (Zinc)

- Pruebas de Continuidad, Resistencia y Potenciales, de las Juntas en tierra (Sistema apagado y activado).

2.5. Medición de Potenciales en las estructuras a proteger y resistividad del suelo del lecho anódico

- Mediciones semestrales para cada una de las tuberías instaladas operativas en tres zonas: Planta (donde se encuentra la conexión del cable de PC), Orilla de Playa (Externo a Planta) y Extremo Mar (terminación del ducto); aplicando criterios establecidos por NACE INTERNATIONAL.

APÉNDICE N° 1

EL CONTRATISTA deberá coordinar con PETROPERÚ para realizar las mediciones en extremo mar cuando el CONTRATISTA DE AMARRADEROS se encuentre realizando el mantenimiento de este sistema. Para los casos en donde no se tenga al CONTRATISTA DE AMARRADEROS o no pueda brindar facilidades para las mediciones, el costo unitario será incrementado teniendo en cuenta el costo de lancha, buzo (implementos de buceo), tender y compresor.

Las mediciones de potenciales semestrales en planta y orilla de playa son realizadas (en un semestre) por el mecánico de planta.

- Modificaciones de los taps de ajuste del rectificador luego de efectuadas las pruebas de campo. De resultar insuficientes, se deberán aplicar otras medidas recomendadas por el Contratista. En este caso, el Contratista debe dejar instrucciones precisas para que el mecánico de planta pueda llevar a cabo esta labor. Sin embargo, el Contratista mantiene responsabilidad por el buen funcionamiento del rectificador.
- La medición de resistividades de suelos sobre la ubicación del lecho anódico, siempre y cuando se noten cambios evidentes en la morfología del terreno.

2.6. Excavaciones de Terreno

Esta partida corresponde en casos en donde se tenga que realizar excavaciones para los correctivos en la cama de ánodos.

3.0 PROTECCIÓN CATÓDICA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO: (Ver Relación de Tanques en el Apéndice 3)

3.1. Inspección y Mantenimiento del Rectificador de tanques.

- Revisión y calibración de medidores del Panel: Voltímetro y Amperímetro (shunt). El Contratista debe contar con un patrón de calibración para verificar los valores de escala en el lugar de trabajo.
- Verificación del Aislamiento: Prueba de resistencia de Aislamiento (Megohmetro).
- Verificación del Funcionamiento de diodos: Pruebas.
- Inspección de componentes diversos: Llave termomagnética, conexiones, cableado interior, fusibles.
- Limpieza con solvente dieléctrico, encintado y ajuste en el panel externo y de alimentación de la unidad transfo-rectificadora. Los T/R son enfriados por aceite.
- Cambio de empaquetaduras.
- Verificación de Fusibles: Prueba de continuidad.
- Cálculo de la eficiencia del T/R
- Análisis de Aceite (anual): Rigidez, tensión interfacial, humedad (ppm) y acidez, incluidos en el costo del servicio.
- Se realizará el cambio de Aceite luego de efectuado los análisis correspondientes y cumplida la condición de haberse comprobado una buena limpieza interna de la cabina metálica. El aceite será proporcionado por PETROPERÚ.
- Protocolos de Prueba

3.2. Inspección y Mantenimiento del Circuito de Protección Catódica:

APÉNDICE N° 1

- Pruebas de continuidad por tramos, utilizando un localizador de cables y tuberías para detectar roturas en el cable.
- Verificación de los empalmes del cable negativo: pruebas de continuidad. Existen uniones o empalmes cable-cable los cuales se encuentran en mayor parte enterrados. De ser requerido para inspección, se considera un trabajo adicional a precio unitario.
- Enterramiento de los cables positivo o negativo que se encuentren a la intemperie, previa localización y evaluación del estado de conservación. De ser el caso, el entubado del cable o cables se realizará en extensiones que no superen en su totalidad los 25 metros. Los materiales requeridos para hacer estos trabajos como: tubos, codos PVC o conduit serán proporcionados por PETROPERÚ o a solicitud de PETROPERÚ, por el Contratista y valorizado como materiales adicionales. Extensiones mayores a 25 metros, se considerarán como trabajos adicionales.
- Reemplazo de empalmes y/o tramos de cables negativos o positivos, cuya extensión no supere los 25 metros. Los materiales requeridos para hacer estos trabajos serán proporcionados por PETROPERÚ o a solicitud de PETROPERÚ, por el Contratista y valorizado como materiales adicionales. Extensiones mayores a 25 metros, se considerarán como trabajos adicionales.
- Pintado externo de todas las tapas de buzones de Protección Catódica con pintura color anaranjado. La pintura será proporcionada por PETROPERÚ.

3.3. Inspección de los elementos anódicos

- Verificación de la condición física de los ánodos, en los casos que lo ameriten, luego de las pruebas de potenciales tomadas en el sitio.
- Cálculo de la vida útil del sistema (estimada o proyectada).

3.4. Las mediciones de resistividad se efectuarán en los cuatro puntos cardinales a profundidades de medidas como: 1.50, 2.50 m y se realizará por etapas durante el lapso del contrato, con el objeto de verificar cualquier cambio o anomalía ocurrida en la morfología del terreno.

3.5. Medición de Potenciales alrededor del Tanque: En sistemas de protección catódica por corriente impresa cuya estabilización es evidente, se aplicará el criterio de potencial de 850 mV vs. Electrodo de referencia Cu/Cu SO₄ en INSTANT OFF (caso Pisco y Mollendo-Playa) y en los demás sistemas, se continuará aplicando el criterio de los 850 mv vs. Electrodo de referencia Cu/Cu SO₄ en ON (libre de caída IR) válido de acuerdo a las Normas de NACE INTERNATIONAL.

3.6. Excavaciones de terreno

Estos trabajos se ejecutarán debido a fallas (discontinuidad) del circuito anódico. El servicio considera todas las facilidades para reponer el sistema operativo

IV. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Los trabajos indicados en los puntos precedentes serán ejecutados como Servicios Complementarios, cuando corresponda de acuerdo a su periodicidad, o por razones operativas y/o de seguridad se justifique hacerlo antes de los plazos indicados

Entre los trabajos se consideran los siguientes:

4.1. Fallas en Rectificador: EL CONTRATISTA realizará un análisis de falla y procederá a corregir la falla. De ser requeridos materiales de reemplazo, éstos son asumidos por PETROPERÚ.

El mantenimiento correctivo para Rectificadores, serán realizados a solicitud de PETROPERÚ, incluirán mano de obra, equipos, suministros y repuestos.

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 1

- 4.2. Fallas en cama anódica: Rotura de cables, tuberías que conforman la cama anódica con pérdida de material de acero inutilizable. Estos trabajos serán realizados a solicitud de PETROPERÚ, incluirán mano de obra, equipos, suministros y repuestos.
- 4.3. Termovació y Análisis de aceite dieléctrico: Por aceite dieléctrico con humedad o pérdida de rigidez dieléctrica. Estos trabajos serán realizados a solicitud de PETROPERÚ, incluirán mano de obra, equipos, suministros y repuestos.
- Pruebas de aceite y de vacío.
 - Análisis de aceite (En laboratorio)
Anualmente realizar el análisis de aceite en Laboratorio acreditado en la norma ISO 17025.
 - Termovació y cambio de aceite (Si requiere)
 - i.) Si luego del análisis de aceite se detecta alto contenido de humedad, alta acidez y baja rigidez dieléctrica con presencia de lodos, es recomendable sustituir el aceite, para lo cual se debe realizar lo siguiente:
Vaciar el aceite y desecharlo
Realizar una limpieza detallada en la cuba y arrollamientos del transformador con aceite nuevo caliente y tratado.
Sellar y rellenar con aceite nuevo y realizar varias vueltas de secado con la máquina de Termovació.
 - ii.) Si luego del análisis de aceite se procede al Termovació a fin de eliminar la humedad y calentamiento, así como la eliminación de gases disueltos y compuestos volátiles. También se eliminan sólidos en suspensión por filtros de 0.5 micras, incrementando la rigidez dieléctrica.

NOTA: Inspección y reparación general de los rectificadores, que debe realizarse cada 3 a 4 años, previa inspección, análisis de aceite y revisión del historial del equipo.

V. INFORME TÉCNICO

- 5.1. Considera la elaboración del Informe del Servicio de Inspección, Mantenimiento del Sistema de Protección Catódica del Sistema de Recepción y de Tanques, incluyendo servicios complementarios; el cual se detalla en el Apéndice 8.

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 1PARÁMETROS DE MEDICIÓN

| DESCRIPCIÓN | RANGOS DE FUNCIONAMIENTO | OBSERVACIONES |
|---|---|--|
| MEDICIÓN DE POTENCIALES EN TANQUES | <p>PARA TANQUES DE DIÁMETRO <30' = -850 mV vs Cu/CuSO₄ (potencial mínimo en la periferia del Tanque)</p> <p>PARA TANQUES DE DIÁMETRO >30' Y <100' = -1200 mV. A – 1400 mV. vs Cu/CuSO₄ (potencial mínimo en la periferia del Tanque)</p> <p>PARA TANQUES > 100' = -1400 mV A - 1600 mV vs Cu/CuSO₄ (potencial mínimo en la periferia del Tanque).</p> <p>El criterio de los 850 mV en posición INSTANT OFF y 100 mV se aplicarán para los Terminales Pisco y Mollendo.</p> <p>ELECTRODO DE REFERENCIA: COBRE/SULFATO DE COBRE (SUELO Y AGUA FRESCA)</p> <p>Aplicación del Procedimientos PP-EI10 -051</p> | <p>Los potenciales son tomados en la periferia de cada Tanque (por cada plancha del primer anillo). Son promedio de tres lecturas por cada plancha. Los parámetros a definir si el Tanque tiene protección catódica (punto crítico: centro del tanque) son: el diámetro del Tanque, nivel de producto durante la medición de potenciales y resistividad del medio alrededor del tanque.</p> <p>Otros factores que podrían definir son el uso de capas de sand oil, distribución de los ánodos y distancia al Tanque.</p> <p>NORMAS DE APLICACIÓN: API 651, NACE RP0285-REV93</p> |
| MEDICIÓN DE POTENCIALES EN LÍNEAS SUBMARINAS | <p>Criterio Potencial en ON(activado):</p> <p>PLANTA: - 1350 a - 1600 mV vs Cu/CuSO₄ (rango normal en los terminales); sin embargo, en muchos casos este rango se puede ampliar</p> <p>PLAYA: - 1100 A –1300 mV vs Cu/CuSO₄</p> <p>EXTREMO MAR: - 800 mV vs Ag/AgCl (potencial mínimo) antes de la brida aislante de extremo Mar.</p> <p>ELECTRODO DE REFERENCIA UTILIZADO: PLATA/CLORURO DE PLATA (AGUA DE MAR)</p> <p>El potencial INSTANT OFF O APAGADO INSTANTÁNEO máximo es el recomendado en los procedimientos de trabajo PP-EI10 -050. En el extremo de mar, No debe ser menor de – 800 mV vs Ag/AgCl.</p> | <p>Los parámetros para definir si una estructura submarina puede alcanzar niveles de protección son: estado de recubrimiento, longitud y diámetro de las líneas, posición, distribución y distancia de los ánodos a las líneas. NORMAS DE APLICACIÓN: NACE RP0169 REV 96</p> |

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 1

| | | |
|---|---|--|
| MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DE SUELOS | < 1,000 ohm-cm: MUY CORROSIVO >1,000 ohm-cm <3,000 ohm-cm: CORROSIVO >3,000 ohm-cm<10,000 ohm-cm: MENOS CORROSIVO >10,000 ohm-cm: PROGRESIVAMENTE MENOS CORROSIVO | <u>Método de Medición: WENNER O CUATRO (4) pines o puntas.</u> |
| ACEITE: RIGIDEZ DIELÉCTRICA | ASTM 1816: 30 KV MÍNIMO | OTRAS NORMA DE APLICACIÓN: ASTM D-877. Detecta agua pura, polvo y partículas conductoras |
| ACEITE: ACIDEZ | ASTM D-974: < ó = 0.05 mgrKOH/gr | Indica un cambio químico o deterioro en el aceite ó cambios químicos de aditivos. Adicionalmente es importante observar el color del aceite, la presencia de residuos o lodos en la cabina metálica se reflejará en la turbidez del aceite durante la extracción |
| ACEITE: HUMEDAD | ASTM D-1533: < ó = 30 ppm | Método Karl Fischer. Detecta el agua en solución por medios químicos. |
| ACEITE: TENSIÓN INTERFACIAL(IFT) | ASTM D-971: > o = 32 dinas/cm | Detecta la presencia de productos de desintegración de aceite y a contaminantes polares solubles de sustancias aislantes sólidas. |
| BRIDAS AISLANTES EN PLANTA | CONTINUIDAD- NO debe marcar continuidad. Como máximo puede presentar dos (2) señales de continuidad utilizando un multímetro digital. RESISTENCIA - Mínimo 0.75 M Ω POTENCIALES- En el lado protegido deber ser mayor que el lado no protegido. Los potenciales iniciales en el lado no protegido no debe aumentar más de 300 mV vs Cu/CuSO ₄ . | NORMA DE APLICACIÓN: NACE RP 0286-97 |
| BRIDAS AISLANTES EN EXTREMO MAR | POTENCIALES- En el lado protegido deber ser mayor que el lado no protegido. Los potenciales iniciales en el lado no protegido no debe aumentar más de 300 mV vs Cu/CuSO ₄ . | NORMA DE APLICACIÓN: NACE RP 0286-97 |

APÉNDICE N° 1

GLOSARIO DE PROTECCIÓN CATÓDICA

Ánodos: Ánodo Galvánico. En el contexto de la protección catódica, los ánodos (de zinc o magnesio son los más comunes para aplicación en ductos) son dispositivos de una aleación determinada. Se instalan con un relleno (back fill) que mejora su desempeño. Funcionan inyectando corriente de protección catódica a la estructura que se desea proteger.

CIS: Close Interval Survey (INSPECCIÓN A INTERVALOS CERCANOS). Es una técnica a realizar con equipamiento y personal especializado, utilizada para evaluar el revestimiento de una estructura metálica enterrada.

DCVG: Direct Current Voltage Gradient (Gradiente de Voltaje en Corriente Continua). Estudio sobre el nivel de tierra para localizar fallas de revestimiento de un ducto enterrado, mediante la medición de variaciones de voltaje en el terreno al inyectar una corriente continua a la estructura enterrada.

Dispensor: Es un sistema de puesta a tierra con jabalinas especialmente diseñadas para utilizarse con las UPCCI's.

Electrolito: 1. m. Quím. Sustancia que se somete a la electrólisis (RAE). En el contexto de la protección anticorrosiva el electrolito más frecuente es la tierra (el suelo).

Electrodo de referencia: Consiste en una celda electroquímica de referencia que se utiliza en combinación con un voltímetro de alta impedancia para determinar los potenciales de oxidación.

Enviómetro: Equipo utilizado para evaluar el revestimiento en estructuras enterradas revestidas previamente a la habilitación o rehabilitación. Es una fuente de tensión con un interruptor de corriente controlado a un cierto intervalo de tiempo.

Horómetro: Instrumento de medición que contabiliza las horas de funcionamiento activo de una UPCCI. Consiste en un contador de horas tradicional controlado por un circuito dedicado que censa la corriente suministrada por la UPCCI al sistema y solamente cuenta las horas de funcionamiento.

Interruptor Sincronizable: Interruptor de corriente continua (y/o alterna) que tiene la capacidad de reproducir fidedignamente una función periódica en el tiempo, en sincronismo con otros equipos remotos (sin vinculación eléctrica). El tiempo de conducción se denomina ON y el de interrupción OFF. Existen varios tiempos de período según las especificaciones o el estudio a realizar (4/1 - 0.8/0.2 segundos, etc.).

PAE: Prueba de Aislación Eléctrica. Consiste en un análisis de la resistencia de cobertura de una estructura enterrada mediante la utilización de un enviómetro y un equipo de medición adecuado.

Potencial ON: Potencial medido en la estructura (utilizando un electrodo de referencia e instrumental calibrado) cuando la protección se encuentra activada y se han estabilizado las variables.

Potencial OFF: Potencial medido durante el intervalo de corte del interruptor sincronizable. Debe ser realizado por personal idóneo y con instrumentos calibrados - anualmente - y con trazabilidad al INTI.

Protección Catódica : (vea servicios de protección catódica de SisProCat) La protección catódica es un método utilizado para prevenir la corrosión electroquímica de una estructura metálica enterrada o en

APÉNDICE N° 1

contacto con algún electrolito. Se puede realizar mediante la instalación de ánodos galvánicos, o bien mediante la instalación de un dispersor y una UPCCI.

Protección Anticorrosiva: Conjunto de técnicas utilizadas para prevenir la corrosión (revestimientos, protección catódica, protección galvánica, etc.).

Relevamiento ON-OFF: Estudio a realizar en una estructura con protección catódica para determinar el grado de protección actual de la instalación. Para pequeñas instalaciones (estructuras circunscriptas en un pequeño radio geográfico) es posible realizarlo con un enviómetro. Para otras instalaciones de extensión geográfica considerable (como poliductos o gasoductos de varios kilómetros) en general se requieren de 2 o más interruptores sincronizables que corten las corrientes de protección en forma sincrónica (ya sea utilizando un reloj interno o bien sincronizando con el reloj atómico de un GPS dedicado).

SPCR: Sistema de Protección Contra Rayos. Vulgarmente denominados *pararrayos*. El diseño del sistema integra los tres componentes básicos, a saber: sistema captor; sistema de bajadas; sistema dispersor. A su vez se complementa con un sistema interno que protege de los efectos secundarios de las descargas mediante la equipotenciación (igualación de potenciales).

UPCCI: Unidad de Protección por Corriente Continua Impresa. Consiste en un rectificador que inyecta corriente de protección catódica en la estructura que se desea proteger con la polaridad adecuada.

CRONOGRAMA DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE PROTECCIÓN CATÓDICA

| TERMINAL | ACTIVIDADES | Mes 1 | | Mes 2 | | Mes 3 | | Mes 4 | | Mes 5 | | Mes 6 | | Mes 7 | | mes 8 | | Mes 9 | |
|----------|--|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|
| | | P | E | P | E | P | E | P | E | P | E | P | E | P | E | P | E | P | E |
| PISCO | Mantenimiento Preventivo Anual del Sistema de Protección Catódica de Líneas de Recepción | P | | | | | | | | | | | | P | | | | | |
| | Toma de potenciales en líneas submarinas | P | | | | | | | | | | | | P | | | | | |
| | Mantenimiento Preventivo Anual del Sistema de Protección Catódica de Tanques | P | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOLLEND | Mantenimiento Preventivo Anual del Sistema de Protección Catódica de Líneas de Recepción | | | P | | | | | | | | | | | | P | | | |
| | Toma de potenciales en líneas submarinas | | | P | | | | | | | | | | | | P | | | |
| | Mantenimiento Preventivo Anual del Sistema de Protección Catódica de Tanques | | | P | | | | | | | | | | | | | | | |
| ILO | Mantenimiento Preventivo Anual del Sistema de Protección Catódica de Líneas de Recepción | P | | | | | | | | | | | | P | | | | | |
| | Toma de potenciales en líneas submarinas | P | | | | | | | | | | | | P | | | | | |

APÉNDICE N° 3

Características Técnicas de Rectificadores - PISCO

| Cod. de Equipo | T/R TANQUES | Cod. de Ubic. | Sala Rectificadores |
|--------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| Marca | GOODALL | Voltaje AC | 230/460 |
| Modelo | CPOWTF 80-50 FKNQRZ-10 | Voltaje DC | 80 |
| Numero Serie | 33C1390 | Amps AC Máximo | 14.9/7.5 |
| Año Fabricación | - | Amps DC Máximo | 50 |
| Peso | - | N° Fases | 3 |
| Vol. Aceite | 165 | Frecuencia | 60 (Hz) |
| Potencia | - | Taps de | Grueso:2 Fino:2 |
| Tensión C.Circuito | - | Ajuste | |
| Grupo de Conexión | - | | |

Ficha Técnica de Transformadores Rectificadores Protección Catódica

| Cod. de Equipo | T/R LINEAS SUBM. | Cod. de Ubic. | Sala Rectificadores |
|--------------------|------------------|----------------|---------------------|
| Marca | GOODALL | Voltaje AC | 230/460 |
| Modelo | COYTF 24-500 Q | Voltaje DC | 24 |
| Numero Serie | 69C1838 | Amps AC Máximo | 46.2/23.1 |
| Año Fabricación | - | Amps DC Máximo | 500 |
| Peso | - | N° Fases | 3 |
| Vol. Aceite | 220 | Frecuencia | 60 (Hz) |
| Potencia | - | Taps de | Grueso:4 Fino:5 |
| Tensión C.Circuito | - | Ajuste | |
| Grupo de Conexión | - | | |

APÉNDICE N° 3

Características Técnicas de Rectificadores – ILO**Cod. de Equipo**

Marca
Modelo
Serie
Año
Peso
Vol. Aceite
Potencia
Tensión C.Circuito
Grupo de Conexión

| RPC-01 | |
|----------|----------------------------|
| GOOD ALL | |
| 24-125-0 | |
| 55118 | |
| - | kg gln kVA % % |
| - | |
| 167 | |
| - | |
| - | |
| - | |

Cod. de Ubic.

Tensión (Aliment.)
220/440 V

Rectificadores

Corriente
Máxima

| Tap | A |
|-----|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

APÉNDICE N° 3

Características Técnicas de Rectificadores - MOLLEND

| | | |
|--------------------|---------------|-----|
| Cod. de Equipo | Ls/SUBMARINAS | |
| Marca | BRANGE KRACHI | |
| Modelo | ILEGIBLE | |
| Serie | ILEGIBLE | |
| Año | ILEGIBLE | |
| Peso | ILEGIBLE | kg |
| Vol. Aceite | 186 | gln |
| Potencia | ILEGIBLE | kVA |
| Tensión C.Círcuito | ILEGIBLE | % |
| Grupo de Conexión | 1 | |

| | | |
|--------------------|---------------|---|
| Cod. de Ubic. | Ls/SUBMARINAS | |
| Tensión (Aliment.) | | |
| 230/480 | V | |
| 48.2/23.1 | A | |
| Corriente Máxima | Tap | A |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |
| | 7 | |
| | 8 | |

| | | |
|--------------------|---------------|-----|
| Cod. de Equipo | SECTOR PLAYA | |
| Marca | BRANGE KRACHI | |
| Modelo | 25B22 | |
| Serie | 381071 | |
| Año | ILEGIBLE | |
| Peso | ILEGIBLE | kg |
| Vol. Aceite | 110 | gln |
| Potencia | 0.48 | kVA |
| Tensión C.Círcuito | ILEGIBLE | % |
| Grupo de Conexión | ILEGIBLE | |

| | | |
|--------------------|--------------|---|
| Cod. de Ubic. | SECTOR PLAYA | |
| Tensión (Aliment.) | | |
| 230/480 | V | |
| Corriente Máxima | Tap | A |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |
| | 7 | |
| | 8 | |

| | | |
|--------------------|-----------------|-----|
| Cod. de Equipo | TANQUE 20 | |
| Marca | RTS-CANADA | |
| Modelo | C8AY3C 30-12-EV | |
| Serie | C-881042 | |
| Año | 1998 | |
| Peso | ILEGIBLE | kg |
| Vol. Aceite | 8ECO | gln |
| Potencia | ILEGIBLE | kVA |
| Tensión C.Círcuito | 230 vao | % |
| Grupo de Conexión | 1 | |

| | | |
|--------------------|-----------|---|
| Cod. de Ubic. | TANQUE 20 | |
| Tensión (Aliment.) | | |
| 230 | V | |
| Corriente Máxima | Tap | A |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |
| | 7 | |
| | 8 | |

| | | |
|--------------------|----------------|-----|
| Cod. de Equipo | TANQUE 21 | |
| Marca | RTS-CANADA | |
| Modelo | C8AYC8 30-8-EV | |
| Serie | C-881041 | |
| Año | 1998 | |
| Peso | ILEGIBLE | kg |
| Vol. Aceite | 8ECO | gln |
| Potencia | ILEGIBLE | kVA |
| Tensión C.Círcuito | 230 vao | % |
| Grupo de Conexión | ILEGIBLE | |

| | | |
|--------------------|-----------|---|
| Cod. de Ubic. | TANQUE 21 | |
| Tensión (Aliment.) | | |
| 230 | V | |
| Corriente Máxima | Tap | A |
| | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |
| | 7 | |
| | 8 | |

APÉNDICE N° 3

| | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| Cod. de Equipo | SECTOR LOMAS | Cod. de Ubic. | SUB-EST. ELECTR. |
| Marca | Good All-USA | Tension (Aliment.) | Corriente Maxima |
| Modelo | CAOTTF 76-86PZ | 440 V | Tap A |
| Serie | 78C1183 | | 1 |
| Año | ILEGIBLE | | 2 |
| Peso | ILEGIBLE kg | | 3 |
| Vol. Aceite | ILEGIBLE gal | | 4 |
| Potencia | 0.080 kVA | | 5 |
| Tension C.Circuito | ILEGIBLE % | | 6 |
| Grupo de Conexión | ILEGIBLE | | 7 |
| | | | 8 |

NOTA: La medición de potenciales en el extremo de mar debe ser ejecutada durante el mantenimiento del amarradero para lo cual EL CONTRATISTA deberá coordinar oportunamente con el Jefe o Supervisor de Terminal la fecha para la ejecución. Si por responsabilidad del Contratista no se llegara a ejecutar el trabajo programado, el Contratista asumirá el costo total de la embarcación y personal de inspección submarina incurrido por PETROPERÚ.

Considerar que las características técnicas son parámetros referenciales tomadas anteriormente.

APÉNDICE N° 3

PROTECCIÓN CATÓDICA DE TANQUES - TERMINALES DEL SUR

| Terminal | TK | Producto | Dimensiones (m) | | Capacidad (bl) | | Protección Catódica |
|----------|----|----------|-----------------|-------|----------------|--------|----------------------|
| | | | D | H | Bruta | Máxima | |
| Pisco | 5 | G95 | 15.91 | 12.12 | 15,085 | 14,488 | Ánodos de Sacrificio |
| | 8 | AGUA SCI | 22.34 | 12.26 | 30,558 | | Ánodos de Sacrificio |
| | 9 | DB5S50 | 18.28 | 12.08 | 20,309 | 19,066 | Ánodos de Sacrificio |
| | 10 | TA1 | 18.28 | 12.05 | 19,968 | 19,089 | Ánodos de Sacrificio |
| | 11 | G90 | 26.31 | 12.75 | 41,248 | 38,905 | Ánodos de Sacrificio |
| | 12 | DB5 | 7.74 | 7.32 | 2,173 | 2,048 | Ánodos de Sacrificio |
| | 13 | ETA | 12.95 | 10.33 | 8,499 | 7,728 | Ánodos de Sacrificio |
| | 14 | G84 | 17.79 | 12.83 | 19,382 | 18,120 | Ánodos de Sacrificio |
| | 15 | DB5S50 | 30.93 | 12.74 | 60,801 | 58,196 | Ánodos de Sacrificio |
| | 16 | DB5S50 | 30.94 | 12.82 | 61,199 | 58,800 | Ánodos de Sacrificio |
| | 17 | DB5S50R | 35.08 | 10.82 | 66,834 | 63,458 | Ánodos de Sacrificio |
| Mollendo | 2 | R6 | 24.37 | 9.13 | 26,708 | 24,916 | Ánodos de Sacrificio |
| | 6 | DB5S50P | 30.48 | 12.03 | 55,194 | 52,395 | Ánodos de Sacrificio |
| | 10 | TA1 | 9.17 | 11.33 | 4,766 | 4,515 | Ánodos de Sacrificio |
| | 11 | G90 | 19.35 | 11.12 | 20,611 | 17,714 | Ánodos de Sacrificio |
| | 21 | TA1 | 12.40 | 10.07 | 7,692 | 7,274 | Corriente Impresa |

APÉNDICE N° 3

| CARACTERISTICAS PORTUARIAS SISTEMAS MULTIBOYAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----------|-----------------------------|--------|--------|--------------------|------------------|------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|------|------------|----------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| FECHA: ENERO 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | TERMINAL | LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES | | | PROFUNDID PROMEDIO | ANGULO DE ORIENT | SIST. DE ANCLAJE BOYAS | | TIPO DE LINEA | INSTALAC DE NUEVOS ELEMENTOS | | | | SISTEMA DE DESCARGA DE PRODUCTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | DWT | ESLORA | CALADO | | | CANT | DIAM X ALT (FT) | | PLET | VALV | BREAK AWAY | CAM LOCK | PRESION MAXIMA DESCARGA | RÉGIMEN PROMEDIO DESCARGA | TUBERIAS DE RECEPCION / DIMENSIONES | | | | | | | | MANGAS / DIMENS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 4-A

EXPERIENCIA DEL POSTOR

RELACIÓN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS U OBRAS EJECUTADAS POR EL POSTOR

| Ítem | Descripción del Servicio o Contrato | Empresa | Monto en Soles (Incl. IGV) | Fecha de Inicio | Fecha de Término | Detalle de los Trabajos Ejecutados |
|------|-------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(Firma)
Nombre del Representante Legal

Nombre de la Empresa

Fecha

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 4-B

EXPERIENCIA DEL PERSONAL SUPERVISOR PROPUESTO POR EL POSTOR
(POR PERSONA)

Cargo

Nombres y Apellidos Completos

Especialidad

N° Colegiatura

| Ítem | Descripción de los trabajos Ejecutados | Puesto | Empresa | Fecha de Inicio | Fecha de Término | Duración |
|------|--|--------|---------|-----------------|------------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(Firma)

Nombre del Representante Legal

Nombre de la Empresa

Fecha

CONDICIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO ANUAL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE N° 4-C

EXPERIENCIA DEL PERSONAL TÉCNICO PROPUESTO POR EL POSTOR
(POR PERSONA)

Nombres y Apellidos Completos _____

Especialidad _____

Instituto/Universidad _____

| Ítem | Descripción de los trabajos Ejecutados | Puesto | Empresa | Fecha de Inicio | Fecha de Término | Duración |
|------|--|--------|---------|-----------------|------------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

(Firma)
Nombre del Representante Legal
Nombre de la Empresa

Fecha

CONDICIONES TÉCNICASSERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LOS TERMINALES DEL SUR

APÉNDICE 5

RELACIÓN DE EQUIPOS – HERRAMIENTAS - FACILIDADES

EL CONTRATISTA deberá contar con los siguientes equipos mínimos o similares para la ejecución del Servicio:

I. *Herramientas especiales e Instrumentos*

| Cant | Equipo | Especificación referencial |
|------|---|--|
| 2 | Multímetro digital | Voltaje: 0.1 mV hasta 1000 V (1 kHz) Voltaje DC: 0.1 mV hasta 1000 V Diodos: 2.4 V Precisión: 0.09% |
| 1 | Pinza amperimétrica | Pantalla LCD con dígitos de 3-3/4 Sensor de corriente: Tipo efecto Hall Ajuste ACD a cero: Tecla de cero de un solo toque Tasa de refresco: 2 lecturas/segundo |
| 1 | Equipo de Radiofrecuencia | Cables and Probes included |
| 2 | Interruptor de corriente | Sincronización: Satelital GPS Desviación típica: 5 milisegundos Batería de respaldo: 12 VDC/7 Ah Corriente de Interrupción: 60 amperio |
| 1 | Datalogger ICISS Voltímetro Registrados de Datos | Sincronización: Satelital GPS Capacidad de almacenamiento: 270.000 lecturas Velocidad de adquisición: 18 lecturas continuas Comunicación: Puerto RS-232, 19200 baudios |
| 2 | Electrodo de referencia portátil Cu/CuSO4 | Power Grid mode (without transmitter) Radio mode Transmitter mode |
| 1 | Medidor de Resistividades | Voltaje de Medida 20/48 VAC Frecuencia de Medida: 94/105/111/128 hz Resistencia Interna: 1.5 Mega Ohmios Rango de medida: 0.020 Ohm-300 Kohm Corriente de cortocircuito: 250 mA SobreCarga Max: 250 Voltios |

IMPORTANTE

Los instrumentos deben tener certificación y calibración vigentes, emitidas por INACAL o por un Laboratorio registrado en INACAL.

APÉNDICE 6

LISTADO REFERENCIAL DE MATERIALES CONSUMIBLES

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL |
|------|--------------------------|
| 1 | Trapo industrial |
| 2 | Solvente dieléctrico |
| 3 | Detergente industrial |
| 4 | Lijas |
| 5 | Líquido de freno |
| 6 | Rollo de Cinta teflón |
| 7 | Cinta maskingtape |
| 8 | Detergente industrial |
| 9 | Cinta aislante 3M |
| 10 | Cinta de Seguridad |

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA POR TERMINAL Y TOTAL ESTIMADO (Soles)

| N° | Relación de Actividades | UND | PISCO | | | MOLLENDÓ | | | ILO | | |
|---------------------------------|---|--------|-------|------------|---------|----------|------------|---------|------|------------|---------|
| | | | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL |
| 1.0 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN | | | | | | | | | | |
| 1.01 | Movilización y Desmovilización de personal y equipos | glb | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.0 | INSPECCIÓN DE LINEAS SUBMARINAS | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Inspección y Mantenimiento Preventivo del Rectificador. (Incluye análisis y cambio de aceite) | UN | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.2 | Inspección y Mantenimiento del Circuito de Protección Catódica | glb | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.3 | Inspección de los elementos anódicos | glb | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.4 | Inspección de Juntas Monolíticas y Celdas a Tierra (Zinc) | UN | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5 | Medición de Resistividades | | | | | | | | | | |
| 2.5.1 | Medición de Potenciales: Planta | UN | 1.00 | 0 | 0.00 | 1.00 | 0 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5.2 | Medición de Potenciales: Orilla de playa | UN | 1.00 | 0 | 0.00 | 1.00 | 0 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.5.3 | Medición de Potenciales: Extremo mar | UN | 2.00 | 0 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2.6 | Excavaciones de terreno | M3 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3.0 | INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE TANQUES | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Inspección y Mantenimiento Preventivo del Rectificador. (Incluye análisis y cambio de aceite) | UN | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 3.2 | Inspección y Mantenimiento del Circuito de Protección Catódica | Global | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 3.3 | Inspección de los elementos anódicos | Global | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 3.4 | Medición de Resistividades | Global | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 3.5 | Medición de Potenciales | Global | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 3.6 | Excavaciones de terreno | M3 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 20.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| SUB-TOTAL | | | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 |
| Gastos Generales | | | | 0% | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 |
| Utilidad | | | | 0% | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 |
| TOTAL PRESUPUESTO DE INSPECCIÓN | | | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 |

APÉNDICE N° 7
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATODICA DE TERMINALES DEL SUR

| | | | PISCO | | | MOLLEND | | | ILO | | |
|-----------------------------------|---|-----|-------|------------|---------|---------|------------|---------|-------------------------|------------|---------|
| N° | Relación de Actividades | UND | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL | CANT | P.UNITARIO | P.TOTAL |
| 4.0 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Fallas en Rectificador | UN | | | | 1.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 4.2 | Fallas en cama anódica | UN | | | | | | | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4.3 | Termovacio y Análisis de aceite dieléctrico (Inc. Aceite) | UN | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | | | |
| SUB-TOTAL 4.0 | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| 5.0 INFORME TÉCNICO | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Informe Técnico del Servicio | UN | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| SUB-TOTAL 5.0 | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| TOTAL 4.0 - 5.0 | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| Gastos generales 0% | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| Utilidad 0% | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| TOTAL PRESUPUESTO COMPL - INFORME | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| MONTO TOTAL DE PRESUPUESTO ANUAL | | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | |
| | | | | | | | | | MONTO TOTAL DE CONTRATO | | SI |
| | | | | | | | | | I.G.V. 18% | | SI |
| | | | | | | | | | MONTO TOTAL DE CONTRATO | | SI |

APÉNDICE N° 8

PRESENTACIÓN DEL INFORME TÉCNICO POR TERMINAL

El Contratista deberá emitir un informe por cada Terminal donde se detallen los trabajos realizados.

El informe contará con la estructura siguiente referencial:

INFORMES POR CADA SERVICIO:

1. Objetivo
2. Antecedentes
3. Descripción del sistema
4. Estado encontrado de los sistemas
5. Descripción de los trabajos ejecutados
6. Conclusiones
7. Recomendaciones
8. Adjuntos
 - 8.1 Planos de ubicación
 - 8.2 Protocolo de pruebas y Parámetros de Operación.
 - 8.3 Stock de materiales en planta y los requeridos recomendados para los próximos trabajos.
 - 8.4 Registro fotográfico a color
 - 8.5 Certificado de habilidad del Residente

Los Informes serán entregados impresos (03) a color, grabados en USB en formato original y en PDF con firmas del residente.

Los informes preliminares serán entregados una vez finalizados los trabajos de mantenimiento.

El informe final será entregado a los a los 5 días luego de la aprobación de los informes preliminares de haber culminado el Servicio en el respectivo Terminal.