**“MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA Y EN OPERACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA”**

**PLANTA : REFINERÍA BARRANCABERMEJA**

**CLIENTE : ECOPETROL S.A.**

**INGENERÍA : ECOPETROL S.A.**

**UBICACIÓN : BARRANCABERMEJA**

**CONTRATO N° : No. 3023605**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | EMITIDO  **18/11/2023** | WILLIAM FLOREZ  COORDINADOR  CALDERAS |  | GIOVANNY OLAYA  PROFESIONAL  QAQC |  | MAURICIO CABALLERO  LÍDER HSE |  | CARLOS GOMEZ  DIRECTOR DE ODS |  |
| Nr. | ASUNTO  FECHA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA |
| REV | DESCRIPCIÓN | **EMISIÓN** | | **REVISIÓN** | | **REVISIÓN** | | **APROBACIÓN** | |

**INDICE**

[1. OBJETIVO 3](#_Toc148628542)

[2. ALCANCE 3](#_Toc148628543)

[3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3](#_Toc148628544)

[4. DEFINICIONES 3](#_Toc148628545)

[5. RESPONSABLES 4](#_Toc148628546)

[6. RECURSOS 4](#_Toc148628547)

[6.1 PERSONAL 4](#_Toc148628548)

[6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 4](#_Toc148628549)

[7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 5](#_Toc148628550)

[7.1 REQUISITOS GENERALES PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD 5](#_Toc148628551)

[7.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES 6](#_Toc148628552)

[7.3 RETIRO DEL TAMBOR DE VAPOR Y LODOS 6](#_Toc148628553)

[7.4 INSTALACIÓN DEL CONJUNTO BANCO PRINCIPAL & TAMBORES 8](#_Toc148628554)

[8. REGISTROS ASOCIADOS 9](#_Toc148628555)

[9. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE. 9](#_Toc148628556)

# 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y metodología a seguir para el retiro e instalación de tambores caldera B 2405 de acuerdo con los planos de construcción, de tal manera que se cumpla lo indicado en las especificaciones técnicas, planos aprobados. Así como la aplicación de las normas HSE establecidos por el cliente y la legislación vigente para las actividades realizadas por UT ITALCO en las instalaciones de la refinería de Barrancabermeja.

# 2. ALCANCE

Realizar el retiro e instalación de tambores caldera B 2405 durante la ejecución de las actividades establecidas en el PDT, así como los controles que permitan asegurar técnicamente la ejecución de la actividad con el fin de prevenir la ocurrencia de eventos que puedan afectar a las personas, bienes o ambiente. Teniendo presente que para los nuevos tambores a instalar se realizará el izaje del paquete completo (Tambor de vapor & Lodos con el banco principal ya expandido)

# 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

* ISO 9001:2015
* OHSAS 18001:2007
* ISO 14001: 2015
* Especificaciones técnicas de ECOPETROL S.A.
* Código ASME Sección I “Calderas de potencia”.
* Planos de construcción y montaje originales del proyecto.

# 

# 4. DEFINICIONES

* Caldera: Es un recipiente metálico, cerrado, destinado a producir vapor o calentar agua, mediante la acción del calor a una temperatura superior a la del ambiente y presión mayor que la atmosférica.
* Handhole:Tapas de cierre para colectores laterales y cabezales del sobrecalentador.
* Ligamento: La sección transversal mínima de cuerpo sólido como un cabezal, cubierta o placa de tubos entre dos orificios adyacentes.
* Tambor de vapor (domo superior): Un recipiente soldado a la lámina superior de una caldera a través del cual sale el vapor.
* Tubos de agua: Tubos que contienen agua y vapor, y el calor se aplica desde la superficie exterior.
* Dispositivo de izaje: Platina con orificio, adecuada para instalación de grilletes o ganchos, que se emplea para izaje.
* Membrana: Platina de ¼” x ¾” de acero al carbón, que funciona como sello entre tubería.
* Plan de izaje: Es el cálculo que se realiza para levantar una carga, para determinar grúa, distancia y ángulo.
* Presión: Se cómo la fuerza perpendicular que actúa sobre una determinada área y se representa de la siguiente manera: P: F/A.
* Tubería a presión: Hace referencia a tubería que conduce agua y vapor. En el caso de la caldera la tubería a presión corresponde a banco principal, paredes laterales, piso, pantalla, quemadores, serpentines supercalentador, Riser, economizador.

# 5. RESPONSABLES

* Director ODS: Es responsable de gestionar los recursos necesarios para la ejecución de las actividades.
* Coord. De turno: Es responsable de realizar seguimiento al programa en esta actividad y es el encargado de hacer cumplir este procedimiento.
* Profesional QA/QC: Es responsable de realizar o coordinar los ensayos no destructivos relacionados con la actividad, asegura el cumplimiento de los procedimientos y da la certificación final de la calidad.
* Supervisores: Es el encargado de la intervención y de realizar las actividades de control durante la actividad de mantenimiento.
* HSE operativo: Realiza seguimiento a los controles establecidos para evitar la ocurrencia de incidentes.
* Tuberos o Paileros: Personas encargada de ejecutar la actividad, la cual tendrán a cargo sus respectivos ayudantes y deberán cumplir con lo descripto en el procedimiento.

# 6. RECURSOS

## 6.1 PERSONAL

* Director ODS
* Supervisor.
* HSE Operativo
* Profesional QA/QC
* Pailero
* Tubero
* Soldador
* Ayudantes Técnicos.
* Refractarista
* Electricista
* Andamiero
* Operadores equipo pesado
* Aparejador
* Rescatista

## 6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

* Grúa de 600 tn
* Grúa de 275 tn
* Grúa de 80 – 150 tn
* Compresor
* Camión grúa
* Cama alta
* Montacarga
* Hidro lavadora de baja
* Eslingas
* Grilletes
* Polipasto de cadena
* Polipasto de palanca
* Tirfor
* Herramientas menores.
* Mangueras para aire de ½’’, ¾’’, 1’’, 1 ½’’
* Diferenciales
* Dispositivos metálicos de izaje
* Garruchas
* Cortatubo de 1’’ – 2’’ y 2’’ - 4’’
* Llaves de ¼’’ - 2’’.
* Llaves para tubo de 12’’- 36’’.
* Llaves de expansión de 12’’ – 24’’.
* Martillos manuales 1 – 3 Lb.
* Mangueras para niveles de ¼ ‘’ - 3/8’’.
* Mangueras para aire de ½’’, ¾’’, 1’’, 1 ½’’.
* Banco de trabajo con prensa mecánica y prensa de cadena.
* Moto soldador
* Electro soldador
* Equipo de soldadura

# 7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

## 7.1 REQUISITOS GENERALES PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD

* Realizar análisis de riesgos, evaluar y controlar riesgos correspondientes a la actividad a realizar.
* Leer el análisis de riesgos de la actividad a ejecutar, en el cual se evidencian los peligros, riesgos y controles tanto de la actividad como del área en donde se desarrolle la labor.
* Realizar alistamiento de equipos, herramientas y materiales necesarios para ejecutar la actividad.
* Divulgación de procedimientos y análisis de riesgos.
* Comprensión de alcance técnico.

## 7.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES

* Instalación de equipos de trabajo: Se instalarán en campo los equipos requeridos para la labor, atendiendo las normas de seguridad establecidas y los sitios de ubicación destinado para ello, según el plan logístico.
* Identificación y demarcación de las partes a desmantelar: Se identificarán con marcado para metal o aerosoles los sitios de corte de cada una de las partes previo a desmantelamiento.
* Verificación: Se verificará que las partes a desmantelar se encuentren totalmente aisladas y cuenten con las facilidades para el izaje y estén disponibles para su intervención.
* Identificación y clasificación de tubería a desinstalar: Se identificarán con marcador para metal y se ordenarán los paneles previos a su desincorporación. Teniendo en cuenta la secuenciade de desmantelamiento.
* Registro fotográfico: Antes de iniciar cualquier desmantelamiento de las parrillas, el Ing. QA/QC tomará un registro fotográfico existentes en la caldera.
* Levantamiento topográfico: se realizará levantamiento topográfico y referencias del conjunto de partes de presión antes de proceder al desmantelamiento.
* Amarre y/o estrobado de piezas desmanteladas: Para efectos de despeje paulatino del área de trabajo, las partes desmanteladas serán provistas de platinas de enganche u orejas que serán soldadas a las mismas, o agujeros pasantes hechos en éstas para efectos de la incorporación de estrobos que faciliten su extracción mediante el uso de la grúa.

**Armado y modificación de andamios**

* Esta actividad debe ser dirigida y aprobada por el supervisor de andamios, teniendo en cuenta el respectivo procedimiento general de armado y desarmado de andamios y los diseños aprobados.
* El andamio se considera general y opcional dependiendo el escenario o condición para el desarrollo de la actividad, debe ser dirigida por el supervisor estático encargado.

**Retiro de aislamiento térmico**

* Esta actividad debe ser dirigida y aprobada por el supervisor asignado, teniendo en cuenta el respectivo procedimiento general de retiro e instalación de aislamiento térmico el cual debe aplicarse a cada una de las partes a intervenir.

## 7.3 RETIRO DEL TAMBOR DE VAPOR Y LODOS

Para el retiro de los componentes, se debe cumplir con las siguientes actividades :

* Realizar levantamiento topográfico de tambor de vapor y tambor de lodos y quemadores.
* Prefabricar estructura soporte tambor de vapor lado derecho (Soporte y Silla).
* Prefabricar estructura soporte tambor de vapor lado Izquierdo (Soporte y Silla).
* Apertura de manholes tambor de vapor lado occidental.
* Apertura de manholes tambor de vapor lado oriental.
* Apertura de manholes tambor de lodos lado occidental.
* Apertura de manholes tambor de lodos lado oriental.
* Cortar y retirar plataforma superior sobre tambor de vapor.
* Cortar y retirar casing sobre tambor de vapor
* Cortar y retirar techo inclinado
* Cortar y retirar estructura soporte del techo inclinado
* Cortar y retirar (18) casing lateral del banco principal
* Cortar y retirar 2 cajas de manholes del banco principal
* Cortar y retirar (18) casing lateral del banco principal
* Cortar y retirar 2 cajas de manholes del banco principal
* Refuerzo de vigas lado Oriente - Prefabricar (cortar, pulir, instalar).
* Refuerzo de vigas lado Occidente - Prefabricar (cortar, pulir, instalar).
* Refuerzo de vigas lado Oriente - Prefabricar (soldar vigas de refuerzo).
* Refuerzo de vigas lado Occidente - Prefabricar (soldar vigas de refuerzo).
* Retirar tableta refractaria 12x12 Pared Tabique - (sección central).
* Cortar y retirar (6) vigas soleras lado sur.
* Cortar y retirar (6) vigas soleras lado Norte.
* Retirar tubería del banco principal de acuerdo al procedimiento “MS-BCA-19.370.3.OS032-010 Desmantelamiento de partes de presión B2405 V0”

**Desmontar tambor de vapor para lo cual se debe:**

* Posicionamiento de grúa de 265 toneladas costado suroriental de la caldera.
* Verificación de radio de trabajo de la grúa a tambor de vapor.
* Aseguramiento de lo contemplado en el plan izaje.
* Aparejar la carga (tambor de vapor).
* Verificar que la carga se encuentre completamente liberada para izar.
* Informar a operaciones del inicio de la maniobra.
* Asegurar el área de giro de 90° a 120°que comprende lado norte al costado occidental de la caldera.
* Retirar al personal del área para evitar estar expuesto en la línea de peligro.
* Una vez dado el aval para el inicio del izaje, se procede a sopesar la carga y posteriormente se inicia la maniobra de izaje hacia el costado norte.
* Una vez esté la carga en el punto en donde será ubicado se procede a descender lentamente la carga a nivel piso sobre polines de madera.
* Asegurando que la carga se encuentre debidamente soportada a nivel de piso, se procede a retirar los aparejos y a retirar la grúa del sitio.
* Posteriormente se debe trasladar el tambor a sitio para disposición final.
* Retirar riostras soportes.

**Desmonte de tambor de lodos.**

* Posicionamiento de grúa de 265 toneladas costado norte de la caldera.
* Verificación de radio de trabajo de la grúa a tambor de lodos.
* Aseguramiento de lo contemplado en el plan izaje.
* Aparejar la carga (tambor de lodos).
* Verificar que la carga se encuentre completamente liberada para izar.
* Informar a operaciones del inicio de la maniobra.
* Asegurar el área de giro de 90° a 120°que comprende lado norte al costado occidental de la caldera.
* Retirar al personal del área para evitar estar expuesto en la línea de peligro.
* Una vez del aval del izaje, se procede a sopesar la carga y posteriormente se inicia la maniobra de izaje hacia el costado norte.
* Una vez esté en el punto en donde será ubicado se procede a descender lentamente la carga a nivel piso sobre polines de madera.
* Asegurando que la carga se encuentre debidamente soportada a nivel de piso, se procede a retirar los aparejos y a retirar la grúa del sitio.
* Posteriormente se debe trasladar el tambor a sitio para disposición final.

## 7.4 INSTALACIÓN DEL CONJUNTO BANCO PRINCIPAL & TAMBORES

* Previo a la instalación del conjunto del banco principal y el tambor de vapor-lodos , se deberá verificar el estado de soportes provisionales de los tambores y todos sus componentes, así mismo el expandido final y la calibración en ambos tambores, de tal manera que se encuentren inspeccionados y liberados por parte del personal de ECOPETROL S.A
* Antes de iniciar el respectivo izaje, se debe tener claro y especifico la respectiva orientación, ubicación de este con su respectivo center line.
* Con la ayuda mecánica (grúa 600Tn) se realiza el levantamiento de todo conjunto del banco principal y los tambores de vapor & lodos, siendo izados desde la estructura base de ensamblado hasta llevar a su posicionamiento final.
* Posicionamiento de grúa de 600 toneladas costado norte de la caldera.
* Verificación de radio de trabajo de la grúa a la estructura de ensamble del banco principal.
* Aseguramiento de lo contemplado en el plan izaje.
* Aparejar la carga (todo conjunto del banco principal y los tambores de vapor & lodos).
* Verificar que la carga se encuentre completamente liberada para izar.
* Informar a operaciones del inicio de la maniobra.
* Asegurar el área de giro de 90° a 120°que comprende lado norte al costado sur de la caldera.
* Retirar al personal del área para evitar estar expuesto en la línea de peligro.
* Una vez dado el aval para el inicio del izaje, se procede a sopesar la carga y posteriormente se inicia la maniobra.
* Una vez esté la carga en el punto en donde será ubicado se procede a realizar la alineación y verificación con topografía de su posicionamiento.
* Una vez esté la carga en el punto en donde será ubicado se procede a realizar la alineación y verificación del center line en paralelo con el tambor de lodos, topografía dará VoBo de su posicionamiento correcto.
* Seguidamente se dará inicio al ajuste de toda la soportería.
* Finalmente se procede a retirar los aparejos y a retirar la grúa del sitio.
* Posteriormente la grúa retornará a su posición inicial y se dará fin a la maniobra del izaje de todo conjunto del banco principal y los tambores de vapor & lodos

# 8. REGISTROS ASOCIADOS

* Registro de control de actividades del banco principal.
* Registro de expandido de tubería banco principal.

# 9. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE.

El personal involucrado en estas actividades debe conocer los riesgos y las estrategias para prevenir los accidentes. Así mismo debe disponer y utilizar los elementos de protección personal requeridos. Toda actividad requiere haber diligenciado el Permiso de Trabajo, AR y Certificados de Apoyo para el inicio de labores.

- **Traslado de las herramientas y equipos al área**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Traslado de Herramientas, y equipos al área de la actividad** | **Machucones, Caídas a nivel, atrapamiento** | Realizar la actividad con precaución y coordinar la actividad entre los ejecutores de las especialidades que van a intervenir. | Sup. ejecutor |
| Identificar el área de trabajo, rutas de  acceso, rutas de evacuación, procedimiento para el ingreso y retiro de materiales. | Ejecutores |
| Verificar que se realice la divulgación de las actividades con las plantas aledañas y el personal de operaciones. | Sup. ejecutor |
| Uso de elementos de protección personal  adecuados a la actividad. | Ejecutores |
| Verificar que se señalice y acordone el  área con cinta de seguridad, colombinas. | Sup. ejecutor |
| Contar con todos los elementos  necesarios desde el primer momento y evitar el sobre trasporte de materiales por el área. | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGO** | **CONTROLES** | **RESPONSABLE** |
| **Uso de herramientas menores (Llaves mixtas y de**  **seguridad, alicate, corta frio), para ajuste de mangueras de oxicorte y/adecuación de carritos de cilindros.** | Golpes, machucones  y atrapamiento | Verificar que los marcos de las herramientas y los guantes de seguridad se encuentren libre de grasas, húmedos y/o deteriorados. | Ejecutor |
| Aplicar lo estipulado en el instructivo de manejo seguro de herramientas de ECOPETROL. | Ejecutores |
| Personal competente para realizar la actividad. | Sup. Ejecutores |
| uso de guantes, botas de seguridad, ropa de labor, gafas de seguridad, casco | Ejecutores |
| Al manipular las herramientas verificar que el agarre sea con las dos manos y coordinar los movimientos de las mismas para evitar golpes, cortaduras y/o  laceraciones | Ejecutores |
| Coordinar movimientos entre ejecutores y usar correctamente la herramienta, Trabajar con precaución y autocuidado. | Ejecutores |
| **Corte con pulidora, equipo de oxicorte, Maquina de soldar** | Explosión, incendio, quemaduras por rayo UV/IR, irritación Ocular | Se realizará prueba de gases con medidor de atmosfera certificados verificando la no existencia de LEL de explosividad, el personal que realice la  toma deberá estar certificado. | Operaciones |
| Verificar el estado del encauchado del cable que no existan desgaste, roturas por impactos o abrasión | Ejecutores |
| Verificar que la ruta establecida para el cable no quede sobre superficies encharcadas, paso de maquinaria, caída nde objetos cortantes e interrumpiendo la ruta de evacuación. | Ejecutores |
| Verificar diariamente el estado del Moto soldador/Electrosoldado (Sistema de puesta a tierra, refrigerante, aceite, manómetros, bloque del motor y generador) | Ejecutores |

- **Desmantelamiento de partes de presión de la caldera**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGO** | **CONTROLES** | **RESPONSABLE** |
| **Corte con pulidora, equipo de oxicorte, Maquina de soldar** | Explosión, incendio, quemaduras por rayo UV/IR, irritación Ocular | Disponer de extintor en buen estado en el área con fecha de recarga vigente e identificar los hidrantes más cercanos. | Ejecutores |
| Verificar la instalación de mamparas para contención de rayos UV/IR y/o material proyectado | Ejecutores |
| Instalar Fonil de aluminio y/o mamparas, para evitar que material incandescente caiga sobre personal que se encuentra acompañando en la actividad y/o verificando. | Ejecutores |
| Se debe verificar que los cilindros a utilizar cuenten con su respectivo sistema de atrapa llamas al igual que la caperuza de protección de los cilindros. | Ejecutores |
| El operador de la pulidora debe usar permanentemente la careta, cuando se vaya retirar la careta hacerlo hacia atrás, soltar el resorte y no exponer el rostro. Hacer uso permanente de elementos de protección: guantes vaqueta, mangas, pechera “peto”, máscara para humos metálicos y careta para la actividad de pulir. Disponer de personal capacitado, con experiencia, en el manejo de equipos. | Ejecutores |
| Trasladar los cilindros amarrados y en carretillas con precaución. | Ejecutores |
| Durante las actividades de corte de soldadura ubicar recipiente para contener las colillas de sobrantes de las varillas “colilleros”. | Ejecutores |
| Revisar las que mangueras estén en buen estado y los acoples del equipo estén bien ajustados, realizar pruebas jabonosas. | Ejecutores |
| Verificar que queden bien cerradas las válvulas de boquillas y cilindros al suspender la actividad. | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGO** | **CONTROLES** | **RESPONSABLE** |
| **Corte con pulidora, equipo de oxicorte, Maquina de soldar** |  | No se debe manipular manómetros, ni hacer apertura y cierre de las válvulas reguladoras de los cilindros con guantes impregnados con hidrocarburo o grasa. | Ejecutores |
| Lesiones, Quemaduras | Hacer uso adecuado de la ropa industrial. Usar casco, gafas, protección auditiva, guantes, ropa adecuada de  trabajo, botas de seguridad, ropa abotonada y por dentro la camisa, disponer de mascarilla para vapores orgánicos para uso cuando sea necesario | Ejecutores |
| Ejecutores |
| No se podrá transportar cilindros de un lado a otro con sus manómetros instalados, esta actividad se debe realizar solo cuando el cilindro se  encuentre en el lugar exacto a la operación. | Ejecutores |
| El personal que manipula los cilindros debe ser personal calificado por su experiencia y competencias. | Ejecutores |
| Verificar que los cilindros utilizados para las actividades de corte cuenten con la caperuza y/o guarda para las válvulas | Ejecutores |
| **Trabajo sobre plataforma de andamios** | Lesiones a personas (Caídas de diferente nivel, fracturas, politraumatismo | Se debe terminar de armar cada cuerpo y plataformas completamente para continuar con las actividades en caso de modificaciones. Instalar tarjeta roja  durante el armado, desarmado del andamio | Sup. Ejecutor |
| Para alturas superiores a 1.50 m, hacer uso obligatorio de sistema de protección  contra caídas activo ARNÉS DE CUERPO ENTERO con doble eslinga  anclado a una estructura fija | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGO** | **CONTROLES** | **RESPONSABLE** |
|  |  | Para el ascenso y descenso se debe estar asegurado permanentemente con eslinga doble eslinga y doble gancho y que esta esté por encima de los hombros o la cabeza y mantener siempre los 3 puntos de contacto o apoyo. La doble eslinga debe tener dos puntos de anclaje diferente al posicionarse al estar trabajando sobre la plataforma. | Ejecutores |

- **Retiro e instalación de las partes de presión de la caldera con grúa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Obstrucción vial Accidente vehicular lesiones personales** | Politraumatismo s, fracturas, heridas abiertas | Contar con el respectivo permiso para cierre de vía y anexarlo al permiso de trabajo cuando se requiera. | Supervisor |
| Instalar señalización clara y visible  durante los cierres de vía. Contar con paletero con chaleco reflectivo y en horario nocturno se instalarán colombinas con iluminación. | Operador del equipo |
| Antes de iniciar el cierre, se coordinará dicha actividad con Control de emergencias, Interventoría y responsable del área, contar con el respectivo cierre de vía que aplique. | HSE |
|  |  | Verificar que el área donde se posicionará el equipo automotor no tiene cerca (menos de 1,50 mts) cunetas y que el terreno es firme, no se permite anclar grúas sobre bancos de ductos. | Operador del equipo |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Posicionamiento del equipo automotor** | Terreno inestable Volcamiento del equipo automotor | El gancho principal de la carga y gancho auxiliar deberán estar asegurados a la estructura frontal de la grúa para evitar su balanceo durante el traslado. | Operador del equipo |
| Asegurar las buenas condiciones y el  espacio suficiente del lugar donde será posicionado el equipo, que este correctamente posicionado para así distribuir apropiadamente la carga. | Operador del equipo |
| Verificar que no haya obstáculos en el  área de trabajo antes de ingresar equipos. Verificar que el anclaje de la grúa sea seguro y estable. | Operador del equipo |
| Verificar que las almohadillas se  encuentren sin fisuras, desgastadas y/o incompletas (perfectas condiciones de uso). | Operador del equipo |
| **Posicionamie nto del equipo automotor** | Terreno inestable Volcamiento del equipo automotor | El tamaño de las almohadillas deben ser tres veces el tamaño de la base de los gatos estabilizadores. | Operador del equipo |
| Hay que asegurar que las almohadillas  queden bien instaladas para el anclaje de los estabilizadores de la grúa. | Operador del equipo |
|  |  | Revisión previa de la vía por donde se  transitará. Utilizar vías autorizadas para tránsito de equipo automotor. | Operador del equipo |
| Verificar que el operador sea  competente y certificado para operar el equipo automotor. Operador certificado con documentos vigentes. | Operador del equipo |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vías en mal**  **estado** | Volcamiento del  equipo automoto | Respetar los límites de velocidad  establecidas de la GRB así se esté trabajando por fuera de las instalaciones de la GRB. | Operador del equipo |
| Verificar que los dispositivos de  señalización (Luces, estacionarias, espejos retrovisores) estén funcionando, alarma de retroceso. | Operador del equipo |
| Utilizar vehículo semáforo/ Rigger y con  luces encendidas cuando transite sobre vías personales. | Operador del equipo |
| **Operación de equipo automotor** | Caída de la carga, daño a propiedad, fatalidad | Contar con personal competente y de experiencia para la operación del equipo automotor y que sólo obedezca las instrucciones (señales), dadas por el Rigger certificado. | Operador del equipo |
| Verificar que la documentación de la  grúa, camión grúa, camión y del operador de la misma estén acordes con los requerimientos de la refinería y aparecer registrado en el tarjetón. | Operador del equipo |
| **Operación de equipo automotor** | Caída de la carga, daño a propiedad, fatalidad | Establecer una persona como señalero  (Rigger certificado) que solo el operador de la grúa sigas sus instrucciones para ubicación e Izaje y que este tenga chaleco reflectivo y certificación vigente. | Operador del equipo |
| Acordonar con cinta de seguridad y  elementos preventivos el área, impedir el acceso del personal ajeno a la maniobra. | HSE |
|  |  | Mantener una línea de contacto visual y  comunicación mutua entre el aparejador y el operador de la grúa, de no ser así utilizar radios de comunicación. | Operador del equipo |
| **Uso de los elementos utilizados para el Izaje de la carga.**  **Aseguramiento o de pernos, guayas, eslingas, estrobos, grilletes** | Caída de la carga, daño a propiedad, fatalidad | Verificar que todos los elementos  utilizados (eslingas, estrobos y aparejos) tengan la inspección mensual. Y tengan la certificación por el proveedor. Verificar el aseguramiento de la carga a los elementos de Izaje. | Operador del equipo |
| Asignar los trabajos a personal con experiencia y competente para realizar las actividades. | Supervisor Ejecutor |
| Verificar la realización del plan de Izaje, para constatar que la capacidad de los medios de Izaje, la grúa, cuente con la capacidad con respecto al peso de la carga y verificar el tablero indicador de capacidad de carga de la grúa. | Supervisor Ejecutor |
| Verificar que el método de apriete de los tornillos y elementos sea haga con cuidando, que las extremidades de las manos no sean golpeadas contra la estructura y otras herramientas en el momento de apretar los tornillos. | Supervisor Ejecutor |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Levantamiento o de Carga** | Caída de la carga, daño a propiedad, fatalidad | Calcular las capacidades de los  elementos de Izaje, (aparejos, eslingas, grillete) verificar su estado (que no presenten fracturas, rasgaduras, cortes o astillas, desgaste abrasivo, nudos, accesorios fisurados, distorsionados o rotos). | Operador del equipo |
| Disponer para esta actividad personal capacitado y con experiencia certificada para realizar la actividad. El Rigger certificado / aparejador debe conocer las señales de mano internacionales, para la grúa y verificar que haya un único Rigger certificado. | Operador del equipo |
| Asegurar el área con cinta de seguridad  o barreras y ubicar conos alrededor del equipo evitar el paso del personal cerca del equipo mientras este esté operando, en el área solo debe estar el Rigger certificado entrenado para esta actividad. | Operador del equipo |
| Mantener una línea de contacto visual y  comunicación mutua entre el aparejador y el operador de la grúa. | Operador del equipo |
| Antes de izar la carga, asegurarse de  que han sido amarradas las manilas guías de carga, como mínimo 2 a la carga, con el fin de prevenir desplazamientos no esperados. | Operador del equipo |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Se debe manipular los aparejos  asegurando su correcta instalación y amarre a la carga. El encargado de la maniobra (Rigger certificado) debe realizar una revisión detallada al amarre de tal forma que este sea seguro. | Supervisor Ejecutor |
| No superar el 85% de la carga | Operador del  equipo |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Levantamiento o de Carga** | Caída de la carga, daño a propiedad, fatalidad | Aislar - Acordonar el área según radio de acción de la grúa y verificar que no se encuentre personal en el área ajeno a la actividad. | Rigger |
| Asignar los trabajos a personal con experiencia y competente para realizar las actividades. | HSE |
| El personal que ejecuta la actividad no  debe ubicarse debajo de la carga y evitando que las manos y/o los pies queden por debajo de la carga. | Supervisor Ejecutor |
| Manipular la carga utilizando líneas guía  / manilas / vientos. | Supervisor Ejecutor |

- **Trabajos en espacio confinado**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trabajos en Espacios Confinados** | Asfixia pérdida de conocimiento y/o atrapamiento | Realizar prueba de gases con equipo  calibrado y por personal certificado y verificar la aplicación de SAES. | Operador/ emisor |
| Verificar que el personal que ingrese al espacio confinado cuente con arnés y línea guía disponible en la parte externa del espacio confinado y asegurar que el rescatista se encuentre disponible para atender cualquier eventualidad con un procedimiento de rescate previamente elaborado. | Supervisor ejecutor |
| Asegurar que no exista ningún tipo de  objeto que pueda obstaculizar la salida del recinto. | Supervisor ejecutor |
| Hacer uso del arnés (para rescate)  durante el desarrollo de la actividad, mascarilla para vapores y trajes especiales (Tuve/Tychem) de acuerdo con las condiciones internas. | Ejecutor |

- **Trabajos en caliente (Soldadura – Oxicorte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Procesos de soldadura a la llama (Por**  **gas)** | Exposición a alta temperatura (Estrés térmico) | Divulgar al equipo ejecutor la importancia del uso de bloqueador solar, y la buena hidratación de sales minerales. | Ejecutores |
| utilizar mascarilla de vapores orgánicos  con filtros para humos metálicos. | Ejecutores |
| Deben usarse reguladores  (manorreductores) en todo tipo de botellas de gas, incluidas de oxígeno. | Ejecutores |
| Las roscas para acoplar los reguladores  de oxígeno o de gases combustibles a sus correspondientes botellas son inversas: a derechas para los primeros | Ejecutores |
| Los sopletes deben tener una válvula  antirretorno de llama, que impida que la combustión avance desde el soplete por la manguera hasta la botella de gas. | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Las botellas se acopiarán separadas  por su contenido, apartadas y señalizadas las vacías de las llenas. | Ejecutores |
| Todas las botellas deben tener una  válvula de corte protegida por su | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Procesos de soldadura a la llama (Por**  **gas)** | Exposición a alta temperatura (Estrés térmico) | Las botellas se deben manipular en  posición vertical. Todo el material que contenga o transporte gases deben revisarse para evitar fugas. | Ejecutores |
| Debe evitarse el uso de equipos de  comunicación que no sean intrínsicamente seguros u otro elemento que genere estática cuando se esté manipulando el acetileno, ya que el | Ejecutores |
| Evitar contacto de oxígeno con materias  grasas: NO LUBRICAR las conexiones ni USAR JUNTAS DE CUERO. | Ejecutores |
| Radiación térmica (Solar o provenientes de equipos de proceso)  Nivel de ruido durante el uso del soplete (es superior si éste se usa para  corte en lugar de soldadura | Divulgar al equipo ejecutor los peligros  que implica la exposición continua a los rayos ultravioleta. | Ejecutores |
| Uso obligatorio de la protección auditiva, Señalizar las áreas donde haya presencia de ruido por encima de los 85 decibeles de acuerdo con el mapa de ruido de la Unidad. | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Procesos de soldadura al arco eléctrico** | Radiación  térmica (Solar o provenientes de equipos de proceso) | Divulgar al equipo ejecutor los peligros que implica la exposición continua a los rayos ultravioleta. | Ejecutores |
| Proyecciones de partículas que se desprenden de la misma o del equipo que  se utiliza para la soldadura: pistolas, antorchas, pinzas, conexiones, material | Las áreas de soldadura deben delimitarse con pantallas o celdas que impidan el paso de radiaciones, proyecciones o posibilidad de | Ejecutores |
| Las pantallas deben ser de color obscuro y de material incombustible, y deben permitir la circulación de aire. | Ejecutores |
| Uso de guantes, botas de seguridad,  ropa de labor, gafas de seguridad, casco, delantal, mangas de vaqueta o carnaza y visera. | Ejecutores |
| Fuentes de las conducciones eléctricas de los equipos de soldadura Inhalación de humos metálicos provenientes del metal de base y de los  electrodos | La fuente de alimentación de los  equipos de soldadura y auxiliares deben tener interruptores diferenciales que protejan a los operarios frente a | Ejecutores |
| Los equipos deben conectarse a tierra  según las normativas locales e indicadas en los manuales de instrucción, para evitar descargas. | Ejecutores |
| No deben permitirse empalmes  encintados sino con conexiones estancas y aisladas de modelo y tipo normalizados, ni cables sin el | Ejecutores |
| Utilizar mascarilla de vapores orgánicos  con filtros para humos metálicos. | Ejecutores |

- **Trabajos en alturas (Armado de andamios para realizar actividades si se requieren)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Caída de herramientas y partes de Andamios en alturas** | Lesiones a personas: Golpes, fracturas, politraumatismo | Usar arnés de cuerpo completo y eslinga con dispositivo de restricción anclada adecuadamente a una superficie rígida para evitar caídas de personal. Uso de barbuquejo para trabajos en alturas en forma permanente. | Ejecutores |
| Mantener la plataforma despejada, libre de obstáculos y en orden. | Ejecutores |
| Se debe acordonar el área y permanecer en la misma únicamente el personal involucrado en la actividad. | Ejecutores |
| Diligenciar, aplicar y divulgar todo lo estipulado en el certificado de apoyo No 2 para trabajos en altura. Ante cualquier eventualidad llamar al HSE de turno. | Sup. Ejecutor |
| Cumplir con lo estipulado en el Instructivo de Ecopetrol PARA LA UTILIZACIÓN DE ANDAMIOS. | Ejecutores |
| Verificar que las herramientas estén en mochilas, los materiales (grapas, tubería, tablones, bandejas metálicas) amarrados y/o asegurados de manera adecuada en los niveles superiores. | Sup. Ejecutor |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Trabajos simultáneos o con interferencia** | Improductividad, liberación de energía y afectación a personas | Disponer y seguir rigurosamente el orden establecido para la ejecución trabajo según documento establecido en la fase de planeación. | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Verificar que la planeación y programación de los trabajos involucren controles efectivos para la ejecución de trabajos simultáneos. | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Señalizar y delimitar el área de trabajo teniendo en cuenta los peligros del trabajo. | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Comunicar programación de trabajos con especialidades de posibles interferencias y hacer reajustes de programación de ser necesario. | Supervisor ejecutor y ejecutores |

- **Trabajos simultáneos e interferencias**-

**Trabajos con conexiones eléctricas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PELIGROS** | **RIESGOS** | **CONTROLES** | **REPONSABLES** |
| **Cables, extensiones eléctricas y conexiones. Interferencia** | Descarga eléctrica por contacto directo afectación a personas | Realizar chequeo del equipo de soldar antes de iniciar labores, que el estado sea el adecuado para realizar la actividad y se encuentren en buenas condiciones de uso. No usar herramientas o equipo en mal estado. | Ejecutores |
| Verificar que el equipo cuente con la conexión a tierra. | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cables, extensiones eléctricas y conexiones. Interferencia** | Descarga eléctrica por contacto directo afectación a personas | Los cables no deben estar expuestos a  condiciones inadecuadas, se deben proteger en su recorrido de áreas húmedas, o estar sumergidos en agua. También se deben proteger del tránsito de vehículos, maquinaria pesada con tablones y adecuar banco de ductos provisional si es necesario. | Ejecutores |
| No se deben apilar materiales, cajas  sobre los cables eléctricos porque se corre el riesgo de cortarlos y ocasionar choque eléctrico. | Ejecutores |
| Usar de forma adecuada guantes, casco, gafas de seguridad, botas de seguridad, ropa de trabajo y que no estén mojados o húmedos. | Ejecutores |