



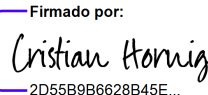
UNA EMPRESA GLENCORE

PROCEDIMIENTO LB-SP-SMM-ALL-0044 CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS BULLDOZER



LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES			
Elaborado Por: Felipe Galvez Mantenimiento Mina	Revisado Por: Luis Gutiérrez Rolando Caballero Jefe de Flota Mantenimiento Mina	Aprobado Por: Cristián Hornig Superintendente Ejecución Mantenimiento Mina	Aprobado Por: Pedro Medar Gerente Mantenimiento Mina
Signed by:  4E2FC71416B6459...	Firmado por:  6CBEC7AA881048D...	Firmado por:  2D55B9B6628B45E...	DocuSigned by:  6E49E4A21BC64E3...
Fecha: 19/06/2025	Fecha: 23/06/2025	Fecha: 23/06/2025	Fecha: 23/06/2025

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	22/10/2018	Confección original	Rodrigo Gallardo José Rojas Jorge Araya
02	29/09/2020	Actualización de Aprobadores y Fechas	Rodrigo Huerta Medel
03	01/12/2024	Se realiza revisión y modificación de procedimientos bajo autorización del personal del área. Se incorporan controles críticos y medidas de seguridad (stopwork) Se actualiza matrices de riesgo, aprobadores, fecha de revisión y referencias	Felipe Galvez
04	19/06/2025	Actualización documental completa con lineamientos ISO 45001:2018 y normativa legal aplicable actualizada.	Felipe Galvez

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

2 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



INDICE

I. PROPÓSITO/OBJETIVO..... 4

II. ALCANCE..... 4

III. RESPONSABILIDADES..... 4

IV.TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS 5

V. REFERENCIAS..... 6

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD 6

6.1 VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD 6

6.2. EQUIPO DE TRABAJO 7

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) 7

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES 8

6.5. MANUALES 8

6.6. METODOLOGIA DE TRABAJO 8

6.7 CONTROLES CRÍTICOS 19

6.7.1 Controles Críticos – Liberación de energía 19

6.7.2 Controles Críticos – Grúas e Izaje V1.0 19

6.7.3 Controles Críticos – Interacción persona equipo vehículo V2.0 20

6.7.4 Controles Críticos – Interacción energía eléctrica V2.0 20

6.8. PLAN “B” EMERGENCIAS – IMPREVISTOS 21

6.9 INDICADORES DE DESEMPEÑO O VERIFICACIÓN (KPI); VERIFICACIÓN OPERATIVA O PREVENTIVA 24

6.10 SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA 24

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



I. PROPÓSITO/OBJETIVO

El propósito de este Procedimiento de Trabajo Seguro es establecer los lineamientos necesarios para asegurar una correcta planificación y ejecución de las tareas asociadas a la actividad descrita, promoviendo la coordinación efectiva entre las áreas involucradas, la aplicación de controles de riesgo y la comunicación oportuna con todas las personas trabajadoras participantes.

Este documento tiene como objetivo principal proteger la salud e integridad física de las personas trabajadoras, resguardar la operación segura de los equipos, materiales e instalaciones, y prevenir impactos al medio ambiente, mediante la aplicación de estándares de seguridad y buenas prácticas operacionales en cada etapa del proceso.

Durante la ejecución del presente procedimiento se deberá:

- Analizar detalladamente cada una de sus etapas.
- Identificar los peligros y riesgos presentes en cada fase de la actividad.
- Asegurar la implementación efectiva de controles preventivos, o rediseñar tareas cuando sea necesario para garantizar condiciones de trabajo seguras.

Este Procedimiento de Trabajo Seguro complementa los manuales técnicos específicos de cada equipo o sistema involucrado, sin reemplazarlos.

II. ALCANCE

Este Procedimiento de Trabajo Seguro debe ser aplicado por todas las personas trabajadoras pertenecientes a la Gerencia de Mantenimiento Mina Lomas Bayas que participen directamente en actividades relacionadas con sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos, soldadura, operación de equipos, así como en tareas de mantenimiento, reparación o inspección de equipos bajo responsabilidad de dicha gerencia.

Su cumplimiento es obligatorio para todo el personal que intervenga en forma planificada o emergente en estas labores, asegurando la correcta gestión de los riesgos asociados y la protección de la salud, la integridad física y el entorno operativo.

III. RESPONSABILIDADES

Gerente de Área:

- Aprobar y asignar los recursos necesarios para la correcta implementación de este Procedimiento de Trabajo Seguro.
- Promover su cumplimiento dentro de su área de responsabilidad, asegurando su integración en la gestión operativa.

Superintendente:

- Facilitar la implementación efectiva del procedimiento, asignando recursos humanos, materiales y técnicos adecuados.
- Ordenar que todas las personas trabajadoras bajo su dependencia sean instruidas adecuadamente.
- Impulsar un sistema de seguimiento auditable y verificable que permita evaluar la aplicación y eficacia del procedimiento.

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

4 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

Ingeniero/a Senior, Jefe/a de Turno, Supervisor/a:

- Implementar en terreno este Procedimiento de Trabajo Seguro y verificar su cumplimiento riguroso.
- Asegurar que el personal bajo su supervisión reciba la capacitación correspondiente.
- En caso de modificaciones al procedimiento, designar a una persona responsable de comunicar los cambios a todas las partes involucradas.

Profesional de Prevención de Riesgos:

- Asesorar en la elaboración, revisión y aplicación del procedimiento desde una perspectiva preventiva.
- Fiscalizar su cumplimiento en terreno e identificar condiciones o actos subestándar.
- Solicitar apoyo técnico especializado cuando el alcance del procedimiento lo requiera.

Personas Trabajadoras:

- Aplicar este procedimiento en su totalidad al ejecutar la tarea descrita.
- Realizar sus labores conforme a lo indicado por sus supervisores y según los estándares definidos en este documento.
- Informar de inmediato cualquier desviación, condición insegura o necesidad de modificación del procedimiento.
- Aplicar el Análisis de Riesgo de Tarea (ART) y comunicar hallazgos o cambios relevantes para su actualización.

Planificador/a:

- Proporcionar información clave para la ejecución segura de la tarea (Carta Gantt, procedimiento, ART).
- Coordinar reuniones de planificación e inducción con todos los involucrados.
- Gestionar los recursos necesarios (equipos, herramientas, repuestos y componentes).
- Una vez finalizada la tarea, recopilar antecedentes relevantes y liderar una reunión de cierre para analizar desviaciones, definir acciones correctivas y documentar lecciones aprendidas.

IV.TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

- **CMLB:** Compañía Minera Lomas Bayas.
- **Contratista:** Empresa externa a CMLB que presta servicios mediante contrato vigente o realiza actividades dentro de sus instalaciones, conforme a la Ley N.º 20.123 sobre subcontratación
- **Procedimiento de Trabajo Seguro (PTS):** Documento técnico-operacional que establece una secuencia ordenada de tareas con riesgos asociados, definiendo medidas de control específicas para su ejecución en condiciones seguras.
- **ART (Análisis de Riesgos en el Trabajo):** Técnica preventiva orientada a identificar peligros y evaluar riesgos antes de ejecutar una tarea, con el objetivo de establecer controles adecuados que permitan su ejecución segura.
- **Check List:** Lista de verificación utilizada para revisar el estado de herramientas, vehículos, equipos, elementos de protección personal (EPP) u otros elementos antes del inicio de las labores.
- **Conos y Barreras New Jersey:** Elementos físicos empleados para delimitar áreas de trabajo, restringir accesos no autorizados y prevenir interacciones entre personas y equipos.
- **Elementos de Protección Personal (EPP):** Conjunto de dispositivos o indumentaria destinados a proteger a la persona trabajadora frente a riesgos laborales. Ejemplos: casco, guantes, lentes de seguridad, calzado con puntera de acero, ropa de trabajo con cintas

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

5 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044

CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS BULLDOZER

reflectantes, arnés anticaídas.

- **Controles Críticos:** Medidas de prevención obligatorias asociadas a riesgos de fatalidad o alto impacto, cuya omisión puede generar consecuencias graves o catastróficas.
- **Energía Residual:** Energía peligrosa que permanece en un equipo o sistema incluso después de haber sido desactivado, y que puede liberarse de manera no controlada durante la intervención.
- **Bloqueo:** Acción mediante la cual se impide físicamente el accionamiento de un equipo o sistema, utilizando dispositivos que aseguren su desenergización total (potencial cero). El bloqueo debe garantizar una condición segura y mantenida durante toda la intervención.

V. REFERENCIAS

- Normativa Legal Chilena vigente: Ley 16.744, Ley 20.123, Ley 19.300, DS 44, DS 132, DS 594 y DFL 1 Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley de tránsito
- Protocolos de Peligros Fatales.
- Safework conductas que salvan vidas.
- Controles Críticos aplicables, disponibles en el sistema de gestión documental de CMLB.
- Procedimientos y estándares internos relacionados, disponibles en el sistema de gestión documental de CMLB.

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD

El presente procedimiento establece una secuencia segura, eficiente y estandarizada para ejecutar el cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer, tanto en condiciones:

- Programadas (mantenciones planificadas).
- No programadas (intervenciones por fallas u otras contingencias operacionales).

Antes, durante y después de la ejecución de los trabajos, se deberá realizar una limpieza exhaustiva de todas las superficies que generen o transmitan temperatura, garantizando que estén libres de residuos como aceites, grasas, lubricantes u otras sustancias que puedan representar un riesgo de deslizamiento, combustión o contacto con superficies calientes.

Se deberá evitar la conexión inadecuada de cables eléctricos y mangueras de fluidos, asegurando que su instalación respete los recorridos y fijaciones establecidos por el fabricante del equipo, con el fin de prevenir daños mecánicos, interferencias operacionales o condiciones inseguras.

6.1 VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

La identificación, evaluación y administración de los riesgos asociados a esta actividad se encuentran detalladas en la Matriz QRA (Quantitative Risk Assessment) adjunta al presente procedimiento.

Dicha matriz establece los riesgos inherentes, controles existentes y medidas de mitigación o eliminación aplicables, en concordancia con lo dispuesto en el documento corporativo "Procedimiento para la Gestión de Riesgos y Peligros Catastróficos".

Los riesgos identificados han sido codificados según la metodología IPER vigente, y su control es obligatorio para todas las personas trabajadoras involucradas en la ejecución de esta tarea.

Código:	LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por:	Pedro Medar
Revisión:	04

Última Revisión:	6 de 25 19/06/2025
Vigencia:	19/06/2028

"Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente"

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



Nota:
Matriz de Riesgos adjunta en Anexos del Documento.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer	21	14	4. Grave	Salud y Seguridad

Evaluación Residual del Riesgo de la Tarea (con aplicación de Instructivo)	Alto	Medio	Bajo
		X	

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

Personal necesario para la tarea
Supervisor
Mecánicos
Soldador
Operador Grúas, Camión Pluma o Grúa Horquilla
Rigger
Otros si son necesario

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

EPP Básico
Casco
Guantes
Lentes oscuros y/o claros
Ropa de trabajo
Zapatos de seguridad
Chaleco geólogo
Protección respiratoria
Protector auditivo
Protección ultravioleta (bloqueador solar, protector labial)
EPP específico
• Losa de lavado: Traje de agua impermeable, botas de agua, guantes de PVC
• Elementos de bloqueo: Candado de bloqueo y tarjeta personal, llave única
• Protección soldadores (traje de cuero, delantal de cuero, polainas de cuero, guantes de cuero de puño largo, cubrenuca de cuero, mascara de soldar, arnés ignifugo si es trabajo en altura).

LB-SP-SMM-ALL-0044

CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS BULLDOZER

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

Herramientas, Equipos usados en la Tarea
Herramientas Manuales y eléctricas
Soldadora
Herramientas de torque
Herramientas y accesorios eléctricos
Escalera tipo avión y/o plataforma
Grúa horquilla o Camión pluma
Camionetas
Radios de Comunicación
Accesorios de Izaje (Estrobos Acero, Eslingas, Fajas)
Cuñas
Señalética de seguridad
Otros a evaluar antes del inicio de la Tarea

NOTA: Todas las herramientas y equipos a utilizar deben encontrarse en óptimas condiciones operativas, libres de daños visibles y debidamente inspeccionadas y codificadas según el color correspondiente al mes vigente, conforme al sistema de control establecido en faena.

Deben utilizarse exclusivamente para el propósito para el cual fueron diseñadas, y su manipulación debe realizarse por personas competentes y autorizadas. Bajo ninguna circunstancia deben representar riesgos para quienes las operan ni para otras personas en el entorno de trabajo.

6.5. MANUALES

- Manual específico de Equipo (Cuando Aplique)

6.6. METODOLOGIA DE TRABAJO

La intervención debe ejecutarse conforme a una planificación detallada y una secuencia lógica de tareas, considerando los controles operacionales necesarios en cada etapa. Se deberá aplicar el Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART) y utilizar la Matriz QRA para identificar peligros, estimar riesgos y definir controles críticos.

El trabajo debe seguir estrictamente lo descrito en la siguiente tabla:

Secuencia de Trabajo	Peligros o Eventos Potenciales	Medidas de Control
1.- Reunión previa con el personal participante. Realizar ART y validar con la Supervisión. Analizar si trabajo se realizará en terreno (interior mina) o en truck shop. Identificar si existen trabajos en	1.- - Desconocimiento por los participantes de las labores a desarrollar - No identificar en forma adecuada los riesgos existentes en el lugar de trabajo - Accidente en ruta	1.- - Aviso a despacho intervención de equipo - Cumplimiento del estándar "Vehículos, equipos y licencias" LB-SS-SSS-SLB-0001. - Difusión del Procedimiento de Trabajo Seguro - Lectura de los SAFEWORK - Protocolos de Peligros Fatales - Liderazgo visible de la supervisión

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
 Aprobado por: Pedro Medar
 Revisión: 04

8 de 25
 Última Revisión: 19/06/2025
 Vigencia: 19/06/2028

"Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente"

LB-SP-SMM-ALL-0044

CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS

BULLDOZER

paralelo, si es así, indicar en ART, identificar peligros, evaluar riesgos y aplicar medidas preventivas.	• Choque/colisión en mina • Volcamiento de equipo/vehículo • Contacto con radiación UV • Caídas al mismo nivel	• Uso de protector solar, ropa manga larga, lentes UV
2.- Reunir los accesorios, herramientas, equipos y materiales a usar. Realizar Check list de los accesorios, herramientas, y equipos a usar Chequeo de elementos de izaje. Traslado al lugar de trabajo de herramientas, equipos y materiales. Traslado del personal en camioneta si trabajo se realiza en interior mina.	2.- • Golpeado por objetos a trasladar • Caída al mismo nivel • Sobresfuerzo por cargas superiores a los 25 kg, si es necesario solicitar ayuda mecánica • Contacto con radiación UV • Caída de la carga • Aplastamiento y/o atrapamiento • Choque, volcamiento en traslado	2.- • Retiro de herramientas en pañol. • Realizar correcta estiba de los equipos y accesorios. • No obstaculizar visión al transportar. • No realizar cargas manuales que superen los 25 kg. • Realizar una buena estiba de los materiales y herramientas cargadas en el vehículo. • Uso de protección solar. • Cumplimiento de estándar de "Inspección de herramientas y equipos" LB-SS-SSS-SLB-0017: • Check list de herramientas manuales, accesorios de izaje. • Check list de plataformas, escaleras, bancos de trabajo, verificar que estén libres de grasa y aceite. • Check list de los equipos de izaje de apoyo (grúa, puente grúa, grúa horquilla). • Cumplimiento del estándar "Vehículos, equipos y licencias" LB-SS-SSS-SLB-0001.
3.- Ingreso del bulldozer al truck shop para comenzar tarea o ingreso del personal a la mina para cambio en terreno. Estacionar equipo y detener motor, aplicar cuñas. Evitar ubicar equipo cerca del corte o talud en interior mina. Instalar señalética de los riesgos y	3.- • Choque/colisión. • Atropello. • Caídas al mismo nivel. • Contacto con agentes físicos ruido. • Contacto con energía eléctrica. • Terreno	3.- • Señalero indica al operador del equipo el lugar para posicionarse, este no debe ubicarse en la línea de fuego. • Chequeo de condiciones de terreno en interior mina. • Uso de protección auditiva. • Delimitar con conos o barreras duras área de trabajo, indicando con señalética los

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

9 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

"Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente"

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



demarcación del área de trabajo. Cortar el master switch y aplicar bloqueo de equipo, esperar desconexión del sistema de dirección.	blando/desnivelado.	trabajos a realizar y personal responsable de los trabajos. - Operador aplicar freno de estacionamiento. En coordinación con señalero se instalarán cuñas. - Aplicar Estándar de Control de Energías LB-SS-SSS-SLB-0004, cada trabajador que participe debe aplicar su bloqueo con su candado y tarjeta personal.
4.- Confección de ART en taller, todo el personal involucrado debe firmar ART, si hay personal de otras empresas o trabajos en paralelo, se debe realizar ART en conjunto.	4.- - Exposición a riesgos no evaluados - Caídas al mismo nivel en traslados dentro del área de trabajo	4.- - Analizar todos los riesgos eventuales de la tarea - La Supervisión debe verificar el correcto llenado del formulario de ART y que todos los presentes en la tarea estén en la ART
5.- Retiro del ensamble del resorte recuperador Antes de desamblar se debe remover la oruga (Procedimiento LB-SP-SMM-ALL-0042). Usando la bomba, drene el aceite de la cámara del cilindro de recuperación (aproximadamente 50 litros). Usando tornillos de ojo fig. 1 (1), remueva la cubierta fig. 1 (1). Peso de la cubierta 40 kg. Remueva la cubierta fig. 2 (2). Levante y saque el muñón fig. 2 (3), peso del muñón 75 kg.	5.- - Caídas al mismo nivel (tropezos por desorden en el área). - Golpeado por herramientas y equipos. - Sobresfuerzo. - Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura. - Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer. - Contacto con sustancia peligrosa (aceite) - Contaminación del área (derrame)	5.- - Mantener orden y aseo del lugar, dejar pasillos expeditos para el tránsito, dejar en un área específica los equipos y herramientas a utilizar. - Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea. - Check list de las herramientas y equipos. - No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego. - No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior. - Inspección de accesorios de izaje (fajas, estrobos, otros) - Uso de EPP básico. - Realizar check list del bulldozer a intervenir. - Colocar bandeja de contención para evitar derrame de aceite.

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

10 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

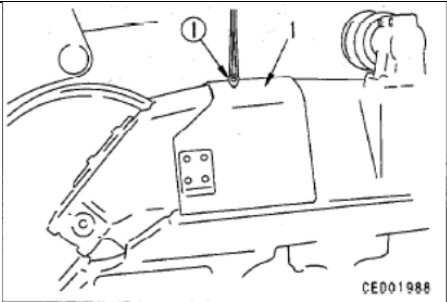


fig. 1

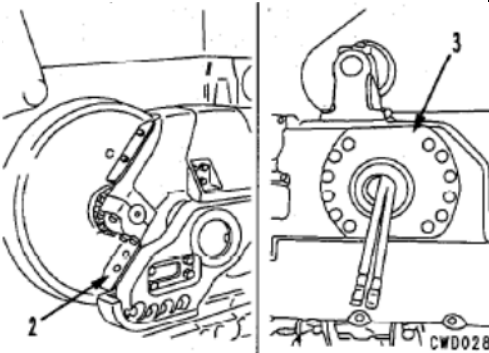


fig. 2

6.-
Remueva las cubiertas fig. 3 (4), interiores y exteriores.

Usando la herramienta M1, remueva los pasadores de ambos lados, interno y externo. fig. 3 (5).

Levante y saque el ensamble del resorte recuperador fig. 5 (6). Usando un bloque para nivelar, mantenga el ensamble en posición horizontal, y tenga cuidado para no dañar el sello de aceite y el terminal de la estructura de la oruga. Rueda guía, ensamble del resorte recuperador: 3.350 kgs.

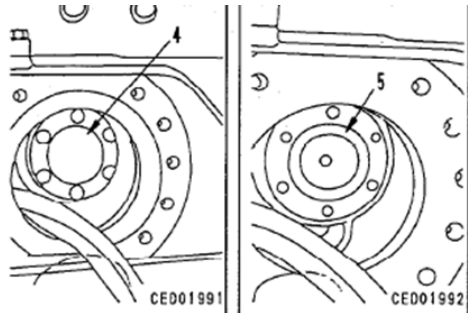


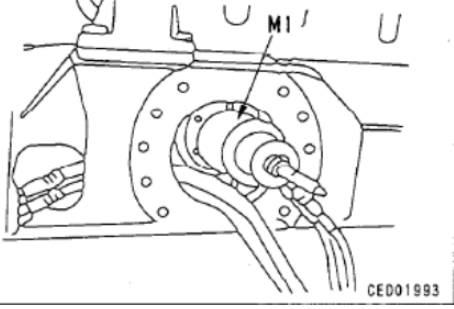
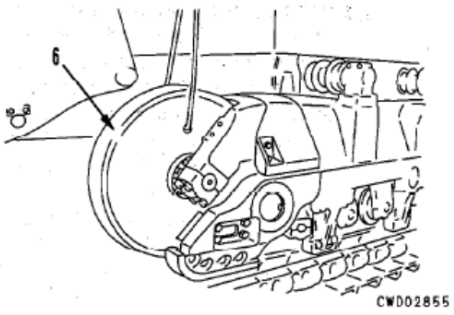
Fig. 3

- 6.-**
- Caídas al mismo nivel (tropiezos por desorden en el área).
 - Golpeado por herramientas y equipos.
 - Sobresfuerzo.
 - Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura.
 - Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer.

- 6.-**
- Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea.
 - Check list de las herramientas y equipos.
 - No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego.
 - No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior.
 - Uso de EPP básico.
 - Inspección de accesorios de izaje.
 - Check list de camión pluma o grúa horquilla.

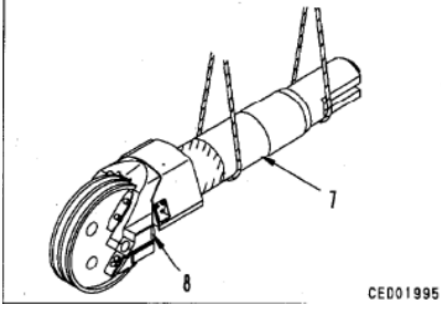
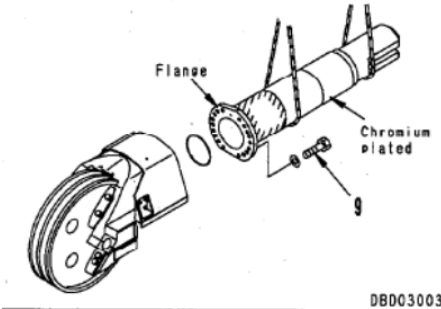
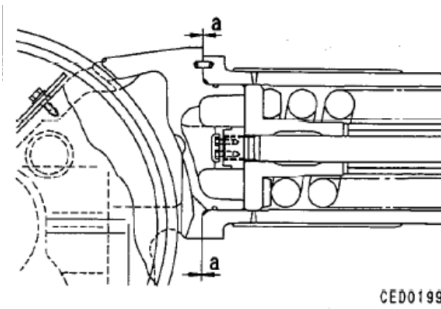
LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



 fig. 4  fig.5		
7.- Desconecte el ensamble del resorte recuperador (8) del ensamble del yugo de la rueda guía (7) como se indica a continuación: 1.- Coloque el ensamble del yugo de la rueda guía (7) en contacto con el suelo, luego levante el ensamble del resorte recuperador (8). <i>Nota: cuando haga esto, revise que no haya daños en la soldadura del ensamble del resorte recuperador (7). Envuelva con trapos la parte cromada del buje para protegerla.</i> 2.- Afloje los tornillos de montaje del ensamble del yugo de la rueda guía (9), en forma gradual, en turnos en lados diagonalmente opuestos. 3.- Cuando los tornillos están sueltos, la torsión desaparecerá súbitamente. Revise que la carga instalada del resorte recuperador no está aplicando ninguna fuerza de empuje en los tornillos de montaje, luego remueva los tornillos.	7.- • Golpeado por herramientas y equipos. • Sobresfuerzo. • Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura. • Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer. • Liberación descontrolada de energía.	7.- • Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea. • Check list de las herramientas y equipos. • No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego. • No transitar cuando el equipo este en movimiento, mantener fuera de la línea de fuego. • No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior. • Uso de EPP básico. • Nunca se coloque en frente del ensamble del yugo de la rueda guía o detrás del ensamble del resorte recuperador. • El resorte recuperador situado en el interior del cilindro recuperador está aplicando una fuerza de empuje de aproximadamente 500 kN (aproximadamente 51 ton.) en el ensamble del yugo de la rueda guía, por lo tanto, tener mucho cuidado de no aflojar súbitamente los tornillos en forma gradual hasta que la

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



 Fig.6  fig.7  fig.8		holgura entre la brida del ensamble del resorte recuperador y el ensamble del yugo de la rueda guía sea de 8 – 12 mm.
8.- Si la torsión se incrementa (se aplica carga instalada en el resorte recuperador) durante la operación de aflojado, detenga la operación de aflojado y desensamble como se indica a continuación. Si la torsión no se reduce durante los pasos 2 y 3 del paso anterior número 7, y continua fuerte la torsión cuando se están aflojando los tornillos, hay un posible daño en el tornillo de fijación del resorte recuperador (10), o la turca (11) situada en la punta del eje se ha soltado, luego hay el peligro de que el ensamble del yugo de la rueda guía	8.- • Caídas al mismo nivel (tropiezos por desorden en el área). • Golpeado por herramientas y equipos. • Sobresfuerzo. • Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura. • Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer.	8.- • Mantener orden y aseo del lugar, dejar pasillos expeditos para el tránsito, dejar en un área específica los equipos y herramientas a utilizar. • Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea. • Check list de las herramientas y equipos. • Check list de pinocho a utilizar como bloque. • No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego. • No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



salga volando por el frente. Por esta razón, desensamble como se indica a continuación. Cuando desconecte el ensamble del yugo de la rueda guía y el ensamble del resorte recuperador, no se coloque en frente del ensamble del yugo de la rueda guía o detrás del ensamble del resorte recuperador hasta que se halla confirmado la seguridad, y el ensamble del resorte recuperador haya sido removido. I Prepare las siguientes partes: Tornillos (1)(x6): 791-730-1110. Tuerca (2)(x6): 01580-12722. Arandela(3)(x6): 01643-32780- II Remueva los 6 tornillos marcados (en el diagrama de la fig. 10, luego instale los tornillos (1), tuercas (2) y arandela (3). Revise que la dimensión L es menor de 360 mm. Atornille los tornillos (1) hasta que le hagan contacto con fondo de la rosca del yugo. III Remueva los restantes 12 tornillos (aquellos que no están marcados con (asterisco). IV Sostenga con llaves los tornillos (1) para prevenir que estos se giren, y afloje las tuercas (2) simultáneamente en lados diagonalmente opuestos. V Cuando el resorte recuperador está totalmente extendido y la torsión ha desaparecido completamente en la dirección del afloje de las tuercas (2), remueva los tornillos (1). Cuando la holgura B es de aproximadamente 230 mm, el resorte está completamente extendido.	• Liberación descontrolada de energía.	mecánica si es superior. • Uso de EPP básico.
--	--	--

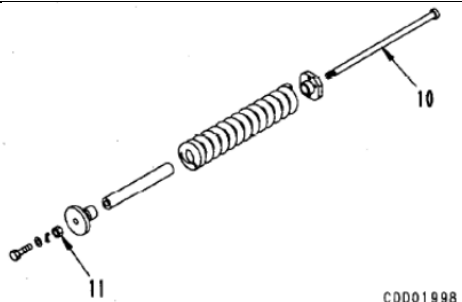
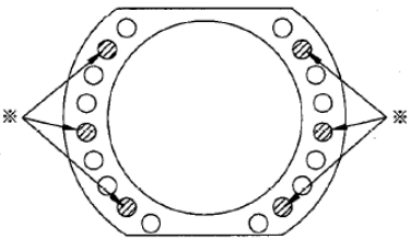
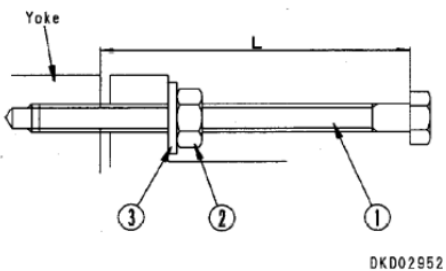
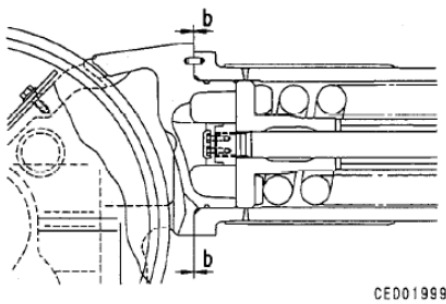
Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

14 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

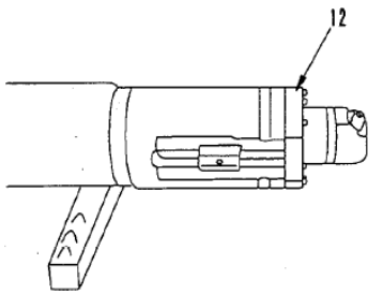
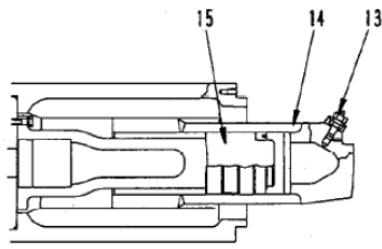
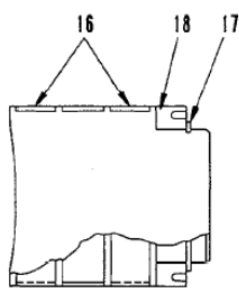


 Fig. 9  Fig. 10  Fig. 11  Fig. 12		
9.- Remueva el anillo (12). Inyecte grasa a través de la boquilla de lubricación (13) y remueva el cilindro (14) y el ensamble del	9.- • Caídas al mismo nivel (tropiezos por desorden en el área).	9.- • Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea. • Check list de las herramientas

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

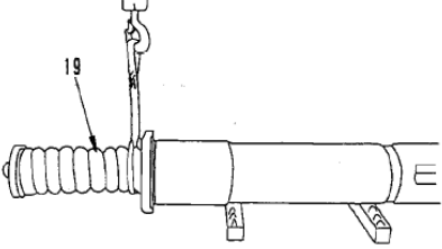
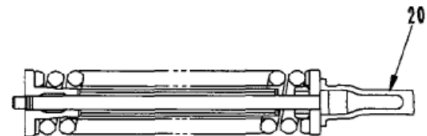
15 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

LB-SP-SMM-ALL-0044**CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER**

pistón. Desensamble el ensamble del pistón como se indica a continuación: I) Remueva del pistón el anillo de desgaste (16). II) Remueva el anillo de expansión (17), luego remueva la empaquetadura (18). Remueva el ensamble del resorte recuperador (19) Peso aproximado 550 kg. Remueva del ensamble del resorte recuperador el retenedor (20).  CED02000 Fig. 13  CED02001 Fig. 14  CED02002 Fig. 15	• Golpeado por herramientas y equipos. • Sobresfuerzo. • Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura. • Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer. • Liberación descontrolada de energía.	y equipos. • No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego. • No transitar cuando el equipo este en movimiento, mantener fuera de la línea de fuego. • No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior- • Inspección de accesorios de izaje. • Uso de EPP básico.
--	--	--

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



 CED02003 Fig. 16  CED02004 Fig. 17		
• ENSAMBLE DEL RESORTE RECUPERADOR 10.- Efectué la instalación en el orden inverso al de remoción. Tornillos de montaje de la cubierta 277 +/- 32 Nm (28.25 +/- 3.25 kgm) Antes de instalar el pasador, con una barra alinee el centro del agujero en la estructura de la oruga con el pasador espiga del final del resorte recuperador. Al instalar, use un bloque para nivelar, mantenga el ensamble en posición horizontal, y tenga cuidado para no dañar el sello de aceite y el terminal de la estructura de la oruga. Si el tornillo de fijación del resorte está roto la tuerca de la punta del eje se ha salido, vea “Ensamble del conjunto del resorte recuperador, al ensamblar). Tornillos de montaje del ensamble del yugo de la rueda guía: Ajustador de roscas (LT-2)	10.- • Caídas al mismo nivel (tropiezos por desorden en el área). • Golpeado por herramientas y equipos. • Sobresfuerzo. • Aprisionamiento de manos y dedos por herramientas y/o estructura. • Aplastamiento por movimiento inesperado del bulldozer. • Liberación descontrolada de energía. • Contacto con sustancia peligrosa (aceite) • Contaminación del área (derrame)	10.- • Delimitar el área de trabajo, señale prohibición de acceso a personas ajenas a la tarea. • Check list de las herramientas y equipos. • No ubicar manos y/o dedos en la línea de fuego. • No transitar cuando el equipo este en movimiento, mantener fuera de la línea de fuego. • No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior. • Check list de accesorios de izaje. • Inspección de equipos de levante. • Colocar bandeja en caso de derrames de aceite. • Uso de EPP básico. • Para prevenir acumulación de aire dentro de la cámara del cilindro, llene con grasa el cilindro como se indica a continuación: • Llene el interior del cilindro con aproximadamente 1.3 litros de

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

17 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



Tornillos de montaje del ensamble del yugo de la rueda guía: 1,641 +/- 171.5 Nm (167.5 +/- 17.5 kgm).		grasa. • Coloque de tal manera que la boca de drenaje del cilindro quede hacia arriba, luego afloje la boquilla de lubricación. • Empuje el pistón hasta que haga contacto con el retenedor. Esto expulsa el aire y además cualquier cantidad de grasa sobrante.
11.- Retirar accesorios y herramientas y devolver al pañol Retirar bloqueos desde canastillo	11.- • Golpeado por herramientas y/o accesorios al retirar • Contacto con agentes físicos: Ruido • Aprisionamiento de manos y dedos • Caídas al mismo nivel por tropiezos en el área por desorden • Caída distinto nivel al retirar accesorios • Aplastamiento • Sobresfuerzo • Contacto con energía eléctrica	11.- • Mantener orden y aseo del lugar. • No ubicarse en la línea de fuego • No levantar pesos que superen los 25 kg, solicitar ayuda mecánica si es superior. • Check list de escalera • Uso de EPP básico • Supervisor verifica retiro de bloqueo de cada trabajador • Supervisor retira su bloqueo
12.- Retiro de residuos y limpieza del área	12.- • Golpeado por objetos a trasladar • Caída al mismo nivel • Sobresfuerzo por cargas superiores a los 25 kg, si es necesario solicitar ayuda mecánica • Contacto con radiación UV • Caída de la carga • Aplastamiento y/o atrapamiento de manos y/o dedos • Disposición de residuos en sitios no autorizados	12.- • No obstaculizar visión al transportar • No realizar cargas manuales que superen los 25 kg. • Realizar una buena estiba de los materiales y residuos retirados • Uso de protección solar • Clasificación de los desechos

Código: LB-SP-SMM-ALL-0044
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 04

18 de 25
Última Revisión: 19/06/2025
Vigencia: 19/06/2028

“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

13.- Entrega del equipo a despacho (prueba del equipo)	13.- • Choque / colisión	13.- • Coordinar las pruebas antes de realizar • Traslado con máxima precaución LB-CK-SSS-SLB-0001 – Estándar Vehículos, equipos y licencias
14.- Entrega de información al área de planificación. Traslado del personal del área de trabajo al taller, Reunión en oficina de Planificación	14.- • Choque • Tropiezo al subir escalera a oficina de Planificación	14.- • Traslado con precaución • Usar tres puntos de apoyo al subir escalera • Dejar constancia escrita y digital de las modificaciones al procedimiento de trabajo • Realizar reunión del equipo de trabajo para una retroalimentación

6.7 CONTROLES CRÍTICOS

6.7.1 Controles Críticos – Liberación de energía

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	• Evento con potencial de fatalidad de Liberación descontrolada de energía, incluye la liberación de energías hidráulicas, eléctricas, neumáticas o residual en el cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer	• Aislamiento, bloqueo, prueba de energía cero y liberación de energía residual • Integridad de sistemas principales oleo-hidráulicos o neumáticos • Delimitación y/o segregación de zonas expuestas • Dispositivos de seguridad para la liberación y/o contención de energía

6.7.2 Controles Críticos – Grúas e Izaje V1.0

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	• Potencial de fatalidad de Pérdida de control de maniobra de izaje, incluye todas las operaciones de grúa e izaje en el proceso de cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer • Aplastamiento durante el cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer, debido a caída de componentes	• Segregación y delimitación entre peatones y vehículos o equipos móviles. • Comunicación bidireccional efectiva. • Diseño de distribución y disposición del área, para zonas de trabajo simultáneos • Parqueo e inmovilización para evitar movimientos inesperados • No exponerse a línea de fuego en proceso de izaje.

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

6.7.3 Controles Críticos – Interacción persona equipo vehículo V2.0

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	Riesgo de interacción entre equipos/vehículos y personas en zona de truck shop.	- Segregación y delimitación entre peatones y vehículos o equipos móviles. - Comunicación bidireccional efectiva. - Diseño de distribución y disposición del área, para zonas de trabajo simultáneos

6.7.4 Controles Críticos – Interacción energía eléctrica V2.0

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	Evento con potencial de fatalidad de “Interacción descontrolada con energía eléctrica”, incluye todo equipo o sistema que puedan provocar la Interacción con energía eléctrica o la quemadura por relámpago de un arco eléctrico en el proceso de cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer	- Herramientas y equipos aislados eléctricamente. - Acceso controlado y restringido a instalaciones eléctricas - Aislamiento, bloqueo y prueba de energía cero - Distancia de acercamiento a partes eléctricas y equipos energizados - Acreditación de competencias del personal electricista - Protecciones eléctricas y conexiones puesta a tierra - EPP dieléctrico / arco resistente

YO APLICO STOPWORK

- Cuando un control crítico está ausente y/o fallido
- Cuando la tarea no es segura
- Cuando no se cumplen las conductas que salvan vidas

GLENCORE
SAFework

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



6.8. PLAN “B” EMERGENCIAS – IMPREVISTOS

Este plan establece la respuesta inmediata ante situaciones de emergencia o eventos imprevistos que puedan generar condiciones de riesgo para las personas, los equipos, la infraestructura o el medio ambiente, durante la ejecución de mantención en Bulldozer

Definición de Emergencia: Se entenderá por emergencia toda circunstancia inesperada, súbita o no controlada, que implique riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para la integridad de los equipos, infraestructura o el entorno.

Clasificación de Emergencias Potenciales

Las situaciones de emergencia o imprevisto podrán incluir, entre otras:

Emergencias Médicas:

Enfermedades súbitas o lesiones ocurridas durante la ejecución de las maniobras.

Aplicación inmediata de protocolos de primeros auxilios y activación de brigada de emergencia.

Eventos Naturales:

- Sismos, tormentas eléctricas, inundaciones u otros fenómenos climáticos que impidan la continuidad segura de la tarea.

Incidentes Relacionados con la Actividad:

- Fallas mecánicas críticas en el equipo durante la maniobra.
- Pérdida de comunicación con señaleros.
- Interferencia de terceros o presencia no autorizada en la zona de trabajo.

Fallas de Planificación o Materiales:

- Ausencia de herramientas críticas, componentes o señalizadores.
- Cambios no informados en la ruta de ingreso/salida.
- Bloqueos en las vías de circulación.

Acciones ante una Emergencia

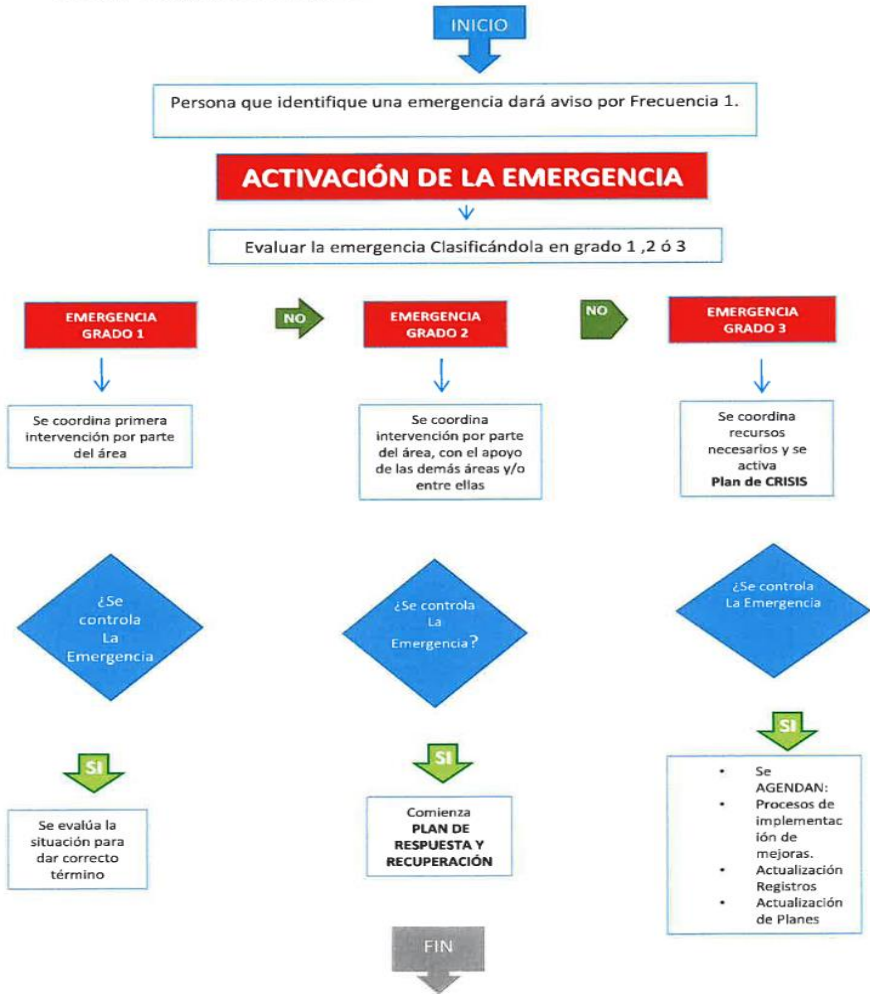
1. Detener inmediatamente toda maniobra o desplazamiento.
2. Informar al Jefe de Turno de Mantenimiento Mina mediante canal radial autorizado.
3. Asegurar el equipo aplicando freno de estacionamiento y cuñas si corresponde.
4. Activar el Plan de Respuesta a Emergencias de CMLB, siguiendo las rutas de evacuación o procedimientos definidos.
5. Registrar la situación como incidente y generar informe para análisis posterior.

Nota: Toda persona presente en la operación debe estar capacitada para reconocer, reportar y actuar ante emergencias conforme al procedimiento interno de gestión de emergencias de CMLB

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



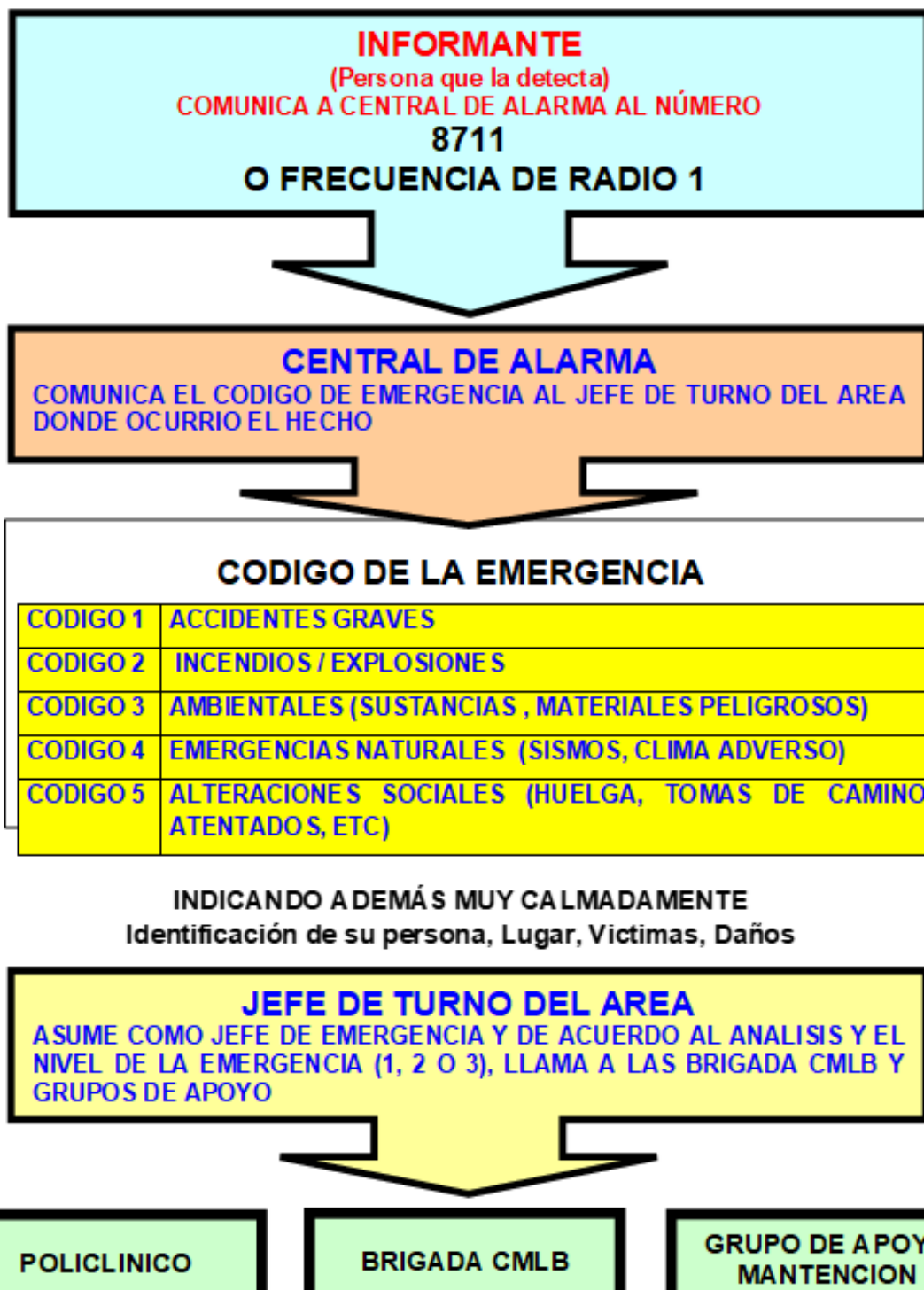
Anexo A - Flujoograma de Emergencia



Nota: El flujoograma de actuación ante emergencias ha sido extraído directamente del **Reglamento de Emergencias de CMLB**, con el fin de mantener alineación con los protocolos corporativos vigentes y asegurar una respuesta oportuna y estandarizada frente a situaciones críticas.

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER

PROCEDIMIENTO COMUNICACIONAL DE UNA EMERGENCIA POR CUALQUIER PERSONA



LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



6.9 INDICADORES DE DESEMPEÑO O VERIFICACIÓN (KPI); VERIFICACIÓN OPERATIVA O PREVENTIVA

Indicador	Método de Medición	Frecuencia	Meta / Valor de Referencia	Responsable
Uso correcto y oportuno de EPP obligatorio y específico	% de observaciones positivas sobre total de inspecciones	Mensual	100% cumplimiento	Supervisor en terreno / IPR
Cumplimiento del procedimiento de bloqueo y verificación de energía cero	% de bloqueos correctamente aplicados y verificados	Trimestral	100% cumplimiento	Supervisor de Turno / Prevención de Riesgos
Tasa de incidentes, cuasi-incidentes y condiciones subestándares reportadas	Nº eventos reportados / Nº de tareas ejecutadas x 100	Mensual	≤ 1%	Supervisor de Turno / Área HSEC
Desvíos críticos detectados en auditorías internas	Nº de desvíos críticos / Total de criterios evaluados	Trimestral	0 desviaciones críticas	Auditoría Interna / Prevención de Riesgos
Cumplimiento de check list de herramientas y equipos	Nº de check list conformes / Total de check list aplicados	Mensual	≥ 95% cumplimiento	Supervisor Mecánico / IPR
Promedio de tiempo de ejecución del cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer	Horas totales / Nº total de intervenciones	Mensual	≤ estándar definido por planificación	Planificador / Supervisor Técnico
Aplicación y actualización de ART previo y durante la tarea	Nº de ART completos y actualizados / Total de tareas ejecutadas	Trimestral	100% cumplimiento	Supervisor de Turno / Prevención

6.10 SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

Con el fin de garantizar la eficacia, seguridad y calidad del procedimiento cambio de conjunto cilindro tensor orugas bulldozer, se establece un sistema de seguimiento y mejora continua que incorpora los siguientes elementos:

6.10.1. Verificación y cumplimiento en terreno

La supervisión directa y el personal del área de prevención de riesgos serán responsables de monitorear la correcta aplicación del procedimiento durante su ejecución.

Se aplicarán listas de verificación (check list) predefinidas para controlar aspectos clave como orden y limpieza, uso de EPP, cumplimiento del estándar de control de energías (bloqueo), condiciones del

LB-SP-SMM-ALL-0044
CAMBIO DE CONJUNTO CILINDRO TENSOR ORUGAS
BULLDOZER



área de trabajo, herramientas, y coordinación entre equipos.

Las desviaciones detectadas serán registradas y gestionadas conforme al procedimiento de acciones correctivas establecido por la compañía.

6.10.2. Auditorías internas y externas

El procedimiento será sujeto a auditorías periódicas (internas y/o externas) para evaluar su nivel de implementación, eficacia en el control de riesgos críticos, y cumplimiento de normativas legales y estándares corporativos (ISO 45001, DS 44, HSEC).

Las auditorías contemplarán revisión documental, entrevistas con los participantes, inspecciones en terreno y verificación de registros asociados a la tarea.

6.10.3. Indicadores de desempeño (KPI)

Se aplicarán los indicadores definidos en el ítem 6.9 del presente procedimiento para evaluar de forma cuantitativa el cumplimiento, desempeño en seguridad y oportunidad de ejecución de la actividad.

Los resultados serán analizados mensual o trimestralmente por el equipo supervisor junto con Prevención de Riesgos y Planificación, para detectar tendencias, brechas o desviaciones sistemáticas.

6.10.4. Retroalimentación y lecciones aprendidas

Finalizada cada intervención, se efectuará una reunión de cierre con el equipo ejecutor, donde se analizarán aciertos, desviaciones, incidentes (si existieran) y oportunidades de mejora.

Toda recomendación técnica, sugerencia de mejora o condición subestándar recurrente será documentada e informada a la jefatura correspondiente para su análisis y eventual modificación del procedimiento o actualización del ART.

6.10.5. Revisión del procedimiento

El presente procedimiento será revisado cada vez que ocurran eventos relevantes, tales como cambios en los equipos, incorporación de nuevas tecnologías, actualizaciones normativas, accidentes/incidentes, o sugerencias de mejora documentadas.

La revisión será liderada por el área de Planificación junto con Prevención de Riesgos, en coordinación con supervisores, operadores y mantenedores del equipo.