



UNA EMPRESA GLENCORE

PROCEDIMIENTO LB-SP-GMM-GMM-0212 CAMBIO DE TRANSMISIÓN BULLDOZER



LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES			
Elaborado Por: Felipe Gálvez 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: <i>Felipe Galvez</i> 4E2FC71416B6459...	Signed by: <i>Luis Gutierrez</i> 79ECB1B7D437421...	Firmado por: <i>Cristian Hornig</i> 2D55B9B6628B45E...	DocuSigned by: <i>Pedro Medar</i> 6E49E4A21BC64E3...
Fecha: 23/06/2025	Fecha: 25/06/2025	Fecha: 26/06/2025	Fecha: 26/06/2025

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01		Confección original	
02	23/06/2025	Actualización documental completa con lineamientos ISO 45001:2018 y normativa legal aplicable actualizada.	Felipe Gálvez

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 02

2 de 30
Última Revisión: 23/06/2025
Vigencia: 23/06/2028

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

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
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	7
6.5. MANUALES	8
6.6. METODOLOGIA DE TRABAJO	8
6.7 CONTROLES CRÍTICOS	23
6.7.1 Controles Críticos – Liberación de energía	23
6.7.2 Controles Críticos – Grúas e Izaje V1.0	23
6.7.3 Controles Críticos – Interacción persona equipo vehículo V2.0	24
6.7.4 Controles Críticos – Interacción energía eléctrica V2.0	24
6.7.5 Controles Críticos – Perdida control equipo vehículo mina V1.0	24
6.7.6 Controles Críticos – Trabajo en altura V2.0	25
6.8. PLAN “B” EMERGENCIAS – IMPREVISTOS	26
6.9 INDICADORES DE DESEMPEÑO O VERIFICACIÓN (KPI); VERIFICACIÓN OPERATIVA O PREVENTIVA	29
6.10 SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	29

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.

LB-SP-GMM-GMM-0212

CAMBIO DE TRANSMISIÓN

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

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 02

5 de 30
Última Revisión: 23/06/2025
Vigencia: 23/06/2028

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

LB-SP-GMM-GMM-0212

CAMBIO DE TRANSMISIÓN

BULLDOZER



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 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 desmontaje y montaje de la transmisión 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-GMM-GMM-0212
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 02

6 de 30
Última Revisión: 23/06/2025
Vigencia: 23/06/2028

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

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
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
Desmontaje y montaje de la transmisión 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 de turno
Mecánicos
Eléctricos
Soldador
Operador grúas
Operador camión pluma
Operador 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
Arnés de seguridad
Protección ultravioleta (bloqueador solar, protector labial)
EPP específico
Otros a evaluar antes de la operación.

6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

Herramientas, Equipos usados en la Tarea
Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas
Grúas
Camión pluma

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 02

7 de 30
Última Revisión: 23/06/2025
Vigencia: 23/06/2028

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

LB-SP-GMM-GMM-0212

CAMBIO DE TRANSMISIÓN

BULLDOZER

Puente Grúa
Camionetas
Radios de comunicación
Alza hombre autónomo
Elementos de izaje (Estrobos acero, eslingas, fajas)
Tecles
Equipos de oxicorte
Soldadoras autónomas
Portal anticaída (pórtico)
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.- Lavado de Equipo Todos los equipos que serán intervenidos deben ser lavados antes de iniciar el trabajo de reparación. Para esta labor, de deberá cumplir con el procedimiento "lavado de equipos". Esta etapa, requiere trasladar el equipo para el ingreso y posterior egreso del equipo del sector de lavado. El proceso de lavado del equipo (lavado industrial), será realizado por personal externo y en caso de ser un lavado focalizado, será por personal de CMLB	1.- - Caída de objeto / en la vertical - Atropello / a personas en el área de aparcamiento - Exposición a proyección de agua / Hidro lavadora (pitón) - Caída de distinto nivel / uso de escalera de equipo - Caída mismo nivel/	1.- - Confección de Análisis de Riesgos de la Tarea (ART) - Difusión del procedimiento específico de lavados de equipos - USO DE EPP (Chaqueta tipo geólogo o camisa manga larga de color anaranjado, Chaqueta con cinta reflectante en pecho y espalda, de color anaranjado, Lentes de seguridad, claros y oscuros, Casco de seguridad, Guantes de seguridad, Zapatos de seguridad, Bloqueador solar, Protección

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
Aprobado por: Pedro Medar
Revisión: 02

8 de 30
Última Revisión: 23/06/2025
Vigencia: 23/06/2028

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

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

	• Exposición a material particular / polvo • Exposición a radiación ultravioleta	respiratoria y Protección auditiva) • Estacionarse en áreas habilitadas para aparcamiento de vehículo. • Uso de cuña y mantener equipo des energizado • Asegurar equipo con lockout y corta corriente • Nunca transitar por adelante o debajo del equipo. • Realizar Check list de loza de lavado • sostener con ambas manos pitones • Mantener distancia 1.5 mt entre chorro y equipo • UTILIZAR EPP ESPECIFICO (careta facial) • Verificar el estado de barandas y protecciones • para trabajo sobre equipos. • Al ascender y descender utilizar los 3 puntos de apoyo • No correr por escaleras • Verificar el área que se encuentre limpia y ordenada • No utilizar elementos distractores • Utilizar EPP Especifico (Protección respiratoria con filtros mixto) • Mantener EPP limpio, realizar cambio en el caso de estar saturado los filtros. • Uso de legionario, bloqueador solar, lentes oscuros, evitar permanecer expuesto al sol en horarios 10 am a 15 pm
2.- Conducción y aparcamiento de equipo El personal procederá a posicionar y ubicar el Bulldozer al interior de taller truck shop asegurando el equipo en superficie antideslizante, por riesgos ante movimiento por energía residual, en el caso de trabajo al exterior se procederá	2.- • Atropello / a personas en el área de aparcamiento • Colisión/ entre dos vehículos en movimiento • Choque/ contra	2.- • Estacionarse en áreas habilitadas para aparcamiento de vehículo. • Mantener equipo des energizado • No utilizar elementos distractores • Respetar límite de velocidad

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
 Aprobado por: Pedro Medar
 Revisión: 02

9 de 30
 Última Revisión: 23/06/2025
 Vigencia: 23/06/2028

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

asegurando el equipo en superficie.	objetos estáticos • Caída de distinto nivel/ escaleras y acceso a puertas de vehículos	al interior de taller 10 km/hr • Nunca transitar por delante del vehículo • Realizar Check list del vehículo • Respetar el Estándar Vehículos, equipos y licencias (LB-SS-SSS-SLB-0001) • Cumplir las conductas que SALVAN VIDAS • Respetar el reglamento del tránsito para vehículos Motorizados y peatones LB-SR-SSS-SLB-0003 • Uso obligatorio de cinturón de seguridad de 3 puntas • Portar en todo momento radio portátil • Utilización del código de bocinas para el aparcamiento. • El estacionamiento del vehículo siempre debe ser acuatado. • Utilizar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del vehículo • Siempre mantener manos libres de objetos para usar barandas • No correr por escaleras y tampoco no usar elementos distractores.
3.- Aislamiento bloqueo de energías, Segregación y delimitación del área Previo a la actividad de intervención se debe realizar permiso de trabajo para el aislamiento y bloqueo de las energías, bloquear con pinzas y tarjeta en el equipo o bloqueo espejo determinado por el especialista o dueño de área y equipo. La delimitación del área cuando ya este acuatado, se utilizarán cadenas y conos, esto se realizará de forma manual por los electromecánicos, asegurando que no ingresen al área influencia de energía cinética.	3.- • Contacto con energías presentes • Caída del mismo nivel / áreas y acceso • Sobre esfuerzo/ manipulación de cuñas	3.- • Confección de Análisis de Riesgos de la Tarea (ART) • Confeccionar permiso de trabajo para aislamiento y bloqueo de energías • Uso de elementos de protección personal (Casco de seguridad, lentes oscuros/claros, guantes anti-impacto, zapatos de seguridad, geólogo) • Coordinar Postura del equipo con operaciones Mina.

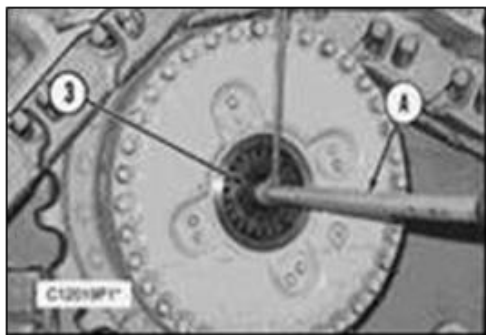
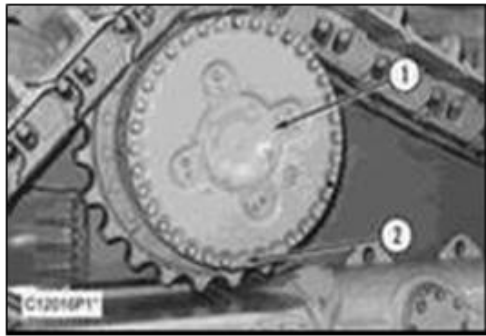
LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

		• Comprobar energía residual, potencial "0" • Verificar correcta instalación de Lock Out (presione botón de Puesta en marcha). • Transitar por áreas habilitadas • Mantener zapatos de seguridad abrochados en su totalidad • No levantar más de 25 kg • Solicitar apoyo de otro electromecánico o apoyo de equipo (puente grúa, grúa horquilla, transpaleta)
4.- Revisión de herramientas – Equipos e Insumos Una vez bloqueado el equipo y llevado a su reposo se procederá a la revisión previa de herramientas manuales y eléctricas, responsabilidades y tiempo, codificando el color del mes y eliminación de las herramientas fuera de estándar (hechizas). Para el Trasladar herramientas, equipos y materiales al área de trabajo, esto deben ser con apoyo de equipo, no se excederá la carga manual de 25 kg. Nota. - Ingrese y posicione todas las herramientas especiales y soportes, antes de comenzar con el desmontaje de los componentes.	4.- • Caída del mismo nivel / Accesos y área con falta de orden y aseo • Golpeado por /Herramientas manuales y eléctricas • Cortado por /Herramientas manuales y eléctricas. • Sobre esfuerzo/ traslado de herramienta	4.- • Confección de Análisis de Riesgos de la Tarea (ART) • No utilizar elementos distractores (celular) • Mantener área de trabajo limpia y ordenada • No correr por paso peatonal (superficie de caucho) • Uso de elementos de protección personal (Casco de seguridad, lentes oscuros/claros, guantes anti impacto, zapatos de seguridad, geólogo) • Realizar Check list de pre-uso de herramientas manuales y eléctricas • Codificación de herramientas manuales y eléctricas • Uso de guante anti-impacto (nivel 5) • No utilizar herramientas en mal estado o hechizas • No levantar más 25 kg, solicitar apoyo de equipos y trabajadores. • Al trasladar herramientas por escaleras siempre mantener una mano libre.
5.- Desmontaje y montaje del cilindro de levante	5.- • Colisión a personas,	5.- • Ingrese el equipo a la losa de lavado con la ayuda de dos

1. Realice el lavado del equipo en especial la zona a desmontar (Transmisión). Utilice agua a presión para quitar toda la grasa, tierra y barro en la zona que se va a intervenir. 2. Lleve el equipo a la nave donde se va a desmontar la transmisión y los componentes asociados. 3.- Posicione el equipo dentro de la nave, Enseguida instale las tarjetas de bloqueo de todos los participantes en el Trabajo, más las cuñas y estrobos de seguridad de la tolva. El conductor autorizado debe trasladar la máquina e ingresarla al taller para su intervención, se debe utilizar un señalero de frente al tractor en lado opuesto al conductor. Nota. -El tractor debe ingresar a la nave en forma inversa, para que la hoja quede hacia fuera de la nave. Posicionar la máquina en la nave: Ubicar los tapones de drenaje de los mandos finales en posición de drenado. Desmontar la canillera y punta del ripper. Bajar al nivel más próximo del piso el conjunto del ripper. Parar el motor. Aliviar el sistema hidráulico Realizar procedimiento de lock-out. Remover los ejes: Quite el tapón de drenaje (1), y drene el aceite desde el mando final. Aproximadamente (30 litros) Ver figura 1. Quite 4 pernos del centro de la tapa (1) y quitar la tapa. Remueva el sello desde la tapa. Instale la herramienta (A) 5P-7395 en el eje exterior, y sostenga con una grúa como se muestra. Quite el eje exterior. El peso del eje exterior es de 48 Kg. Ver Figura 2. Instale la herramienta (A) en el eje interior,	equipos y estructura. - Lesiones a personas por proyección de energías contenidas. - Golpes o lesiones por mangueras con presión. - Caídas a igual distinto nivel. - Colisión a personas, equipos y estructura. - Golpeado por objeto. - Lesiones por sobre esfuerzo. - Lesiones a personas por proyección de energías contenidas. - Sobreesfuerzo - Derrames y contaminación ambiental. - Atrapamientos. - Caída distinto nivel (altura) - Caídas del componente. - Resbalamiento - Exposición a agentes físicos: Ruido. - Atropello - Choque	señaleros. - Corte la energía, instale las tarjetas de Lock-out - Use un traje adecuado para el lavado y EPP. - Mantenga el control de los pitones en todo momento. - Verifique que su entorno sea seguro ante de transitar. (Piso húmedo), utilice los pasamanos en los accesos. - Ingresa el equipo a la nave con ayuda de dos señaleros. - Mantenga la zona de ingreso a la nave libre de tránsito de personas y vehículos. - Corte la energía, instale los Lock-out según el procedimiento y alivie las fuentes de energías del equipo antes de comenzar el desmontaje - Verificar que todas las energías queden nulas - Adoptar buena posición para realizar el desmontaje de los pernos - Utilizar deposito adecuado para retener posibles derrames. - Utilizar herramienta en buenas condiciones. - Realizar la maniobra con precaución. - Mantener el área despejada. - Utilizar cadena en buenas condiciones. - Utilizar elemento de izaje en buenas condiciones. - Aliviar el sistema hidráulico. - Uso de EPP: Utilizar arnés de seguridad. - Personal autorizado realiza la maniobra con puente grúa. - Realizar la maniobra con precaución y previa coordinación con los mantenedores. - Utilizar elemento de izaje en buenas condiciones.
---	--	--

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

y con una grúa sostenerlo. Quite el eje interior. El peso del eje interior es de **31 Kg.**



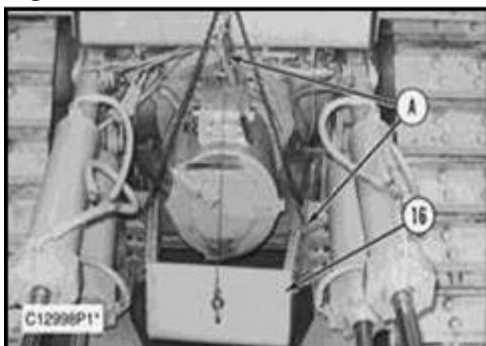
Desmontar protección trasera de la transmisión:

Sostener con una grúa y una cadena la protección de la transmisión (16).

Desmontar los pernos que sostienen la protección y sacar la protección de la transmisión.

El peso de la protección de la transmisión es de **397 Kg.** Ver Figura 3

Figura 3.



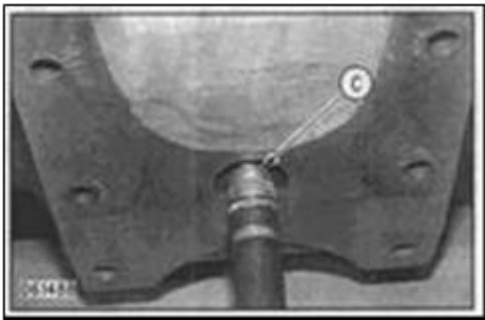
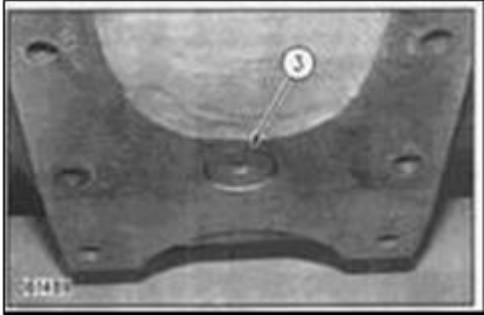
- Limpieza del sector de trabajo
- Realizar aseo y ordenamiento al área ocupada.
- Usar protectores auditivos.
- Coordinar puesta en marcha.
- Mecánico autorizado, usar señalero.
- Mecánico autorizado, dejar en patio de reserva.

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

Drenar aceite transmisión:

Remover el tapón (3) e instale el conjunto de manguera (C) y drenar el aceite desde la caja del conjunto Corona- piñón de ataque. Capacidad **344 litros** aproximados.

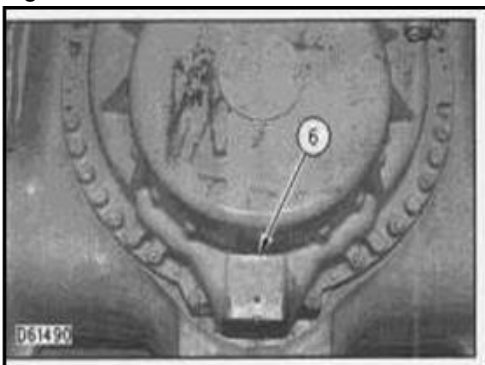
Ver Figura 4 y 5.



Drenar aceite desde la caja de embragues:

Drenar el aceite de la caja de embragues de la transmisión (6).

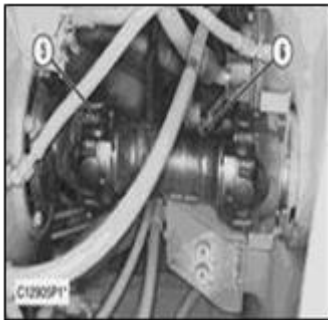
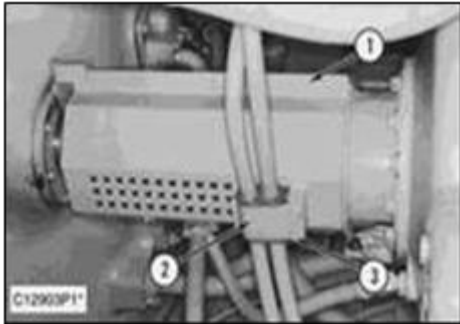
Figura 6



LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

Remover el cardán de mando a la transmisión:

Retirar el piso de la cabina. Ver figura 7.
Retirar la protección del cardán Soltando los pernos (3). Ver Figura 8
Soltar los pernos de sujeción del cardán.
Retirar cardán del equipo con un tecla y una faja.
El peso del cardán es de **57Kg**.



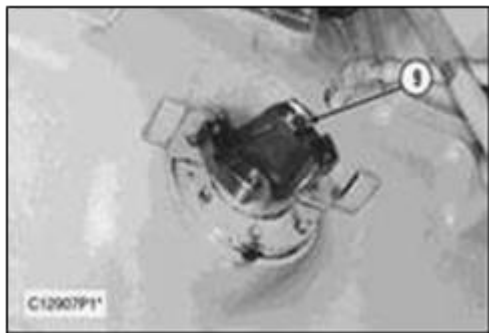
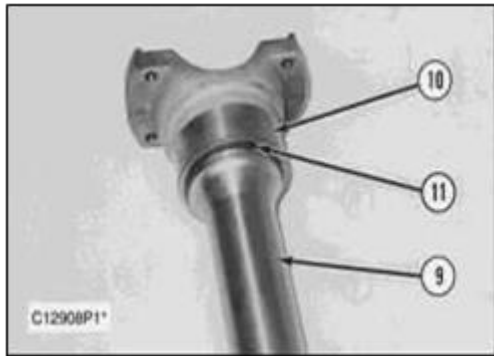
Desmontar machón, retenedor y sello:

Con tecla y faja retire el eje de entrada de la transmisión. Ver Figura 10. El peso del eje es de **34 Kg**.

Remover el machón (1) desde el eje de entrada de la transmisión.

LB-SP-GMM-GMM-0212 **CAMBIO DE TRANSMISIÓN** **BULLDOZER**

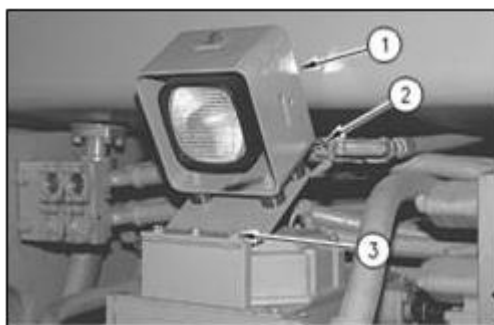
Remueva el retenedor (2) y el sello o-ring desde la carcasa del chasis. Ver figura 11.



Desmontar foco y cables eléctricos:

Desconecte el conjunto de cable del conjunto trasero del foco. Figura 12.

Desmontar arneses eléctricos y mangueras de la transmisión.



Desmontaje mangueras sistema hidráulico:

Desmontar las dos mangueras que pasan por la parte superior de la transmisión, desde la válvula de control del ripper al repartidor del cilindro de levante izquierdo

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

del ripper.

Ver figura 13



Desmontar Transmisión y conjunto corona-piñón de ataque:

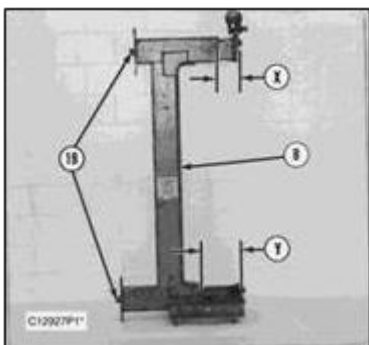
Con puente grúa instalar la herramienta para desmontaje de la transmisión. El peso de la transmisión y conjunto corona piñón de ataque es de aproximadamente **2134 Kg**. Ver figura 14.

Ajuste los pernos (14) hasta la dimensión (X) es 203.2 mm (8.0 pulgada) y dimensión (Y) es 76.2 mm (3.0 pulgada).

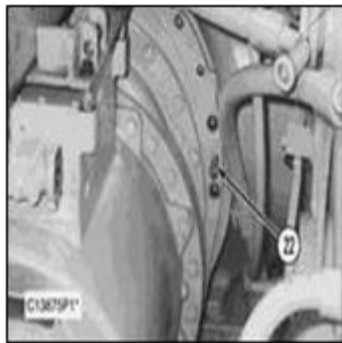
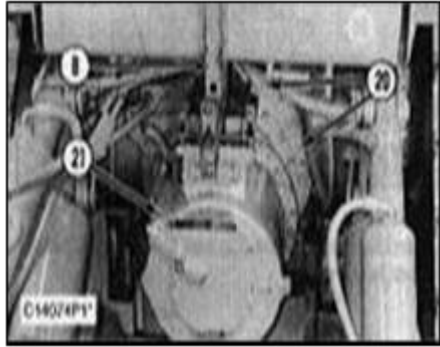
Remover los pernos (21) que sostienen la transmisión a la carcasa del chasis. Ver figura 15.

Instale dos extractores de 3/4 in - 10 NC (22) en el alojamiento del conjunto corona-piñón de ataque.. Apriete los extractores uniformemente y separe el conjunto corona-piñón de ataque del chasis. Figura 16.

Remover la transmisión y el conjunto corona-piñón de ataque como una unidad. El peso de la unidad es de **2134Kg**.



LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER



Realizar limpieza y revisión ductos internos.

Instalar transmisión y conjunto corona-piñón de ataque:

Limpiar la zona de montaje de la transmisión y conjunto corona-piñón de ataque.

Revisar las tuberías por posibles fisuras y golpes antes de instalar el conjunto de transmisión.

Cambiar todos los sellos de montaje del conjunto de la transmisión.

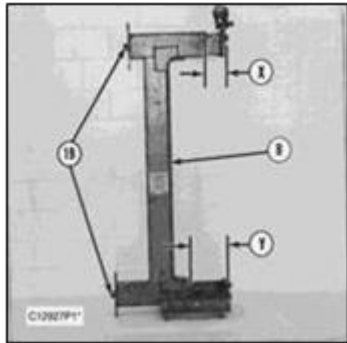
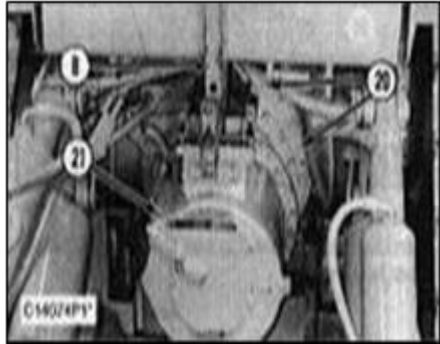
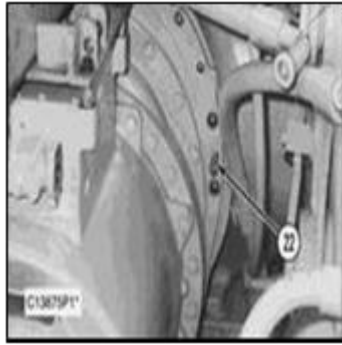
Instalar la herramienta de montaje de la transmisión con puente grúa. El peso del conjunto transmisión y Corona-Piñón de Ataque es de 2134 Kg. Ver figura 14

Instalar los pernos que sostienen la transmisión a la carcasa del chasis.
Instalar dos pernos que sostienen la caja del conjunto corona-piñón de ataque al marco principal. Ver figura 15.

LB-SP-GMM-GMM-0212

CAMBIO DE TRANSMISIÓN

BULLDOZER



Montar focos y accesorios:

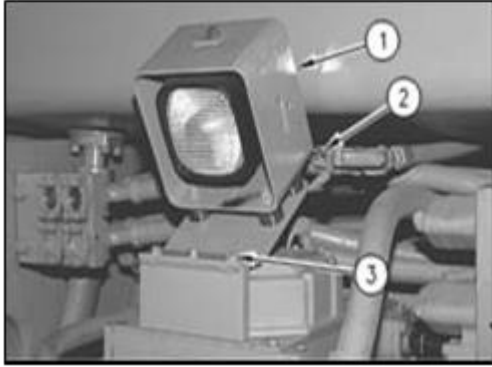
Instalar sellos de montaje.

Conecte el conjunto de cable del conjunto trasero del foco Figura 12.

Conectar las mangueras que llegan a la transmisión.

Instalar arneses eléctricos.

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

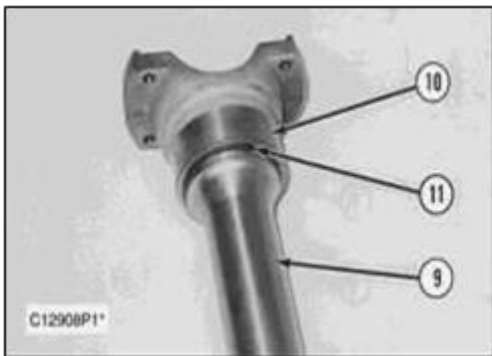
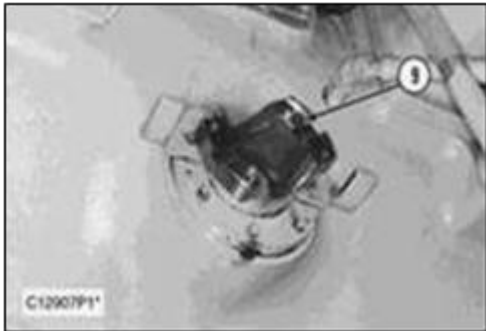


Montar machón, retenedor y sello:

Montar el retenedor (2) y el sello O´ring en la carcasa del chasis.
Ver figura 11.

Con tecla y faja montar el eje de entrada de la transmisión. Ver Figura 10. El peso del eje es de **34 Kg.**

Montar el machón (1) desde el eje de entrada de la transmisión.

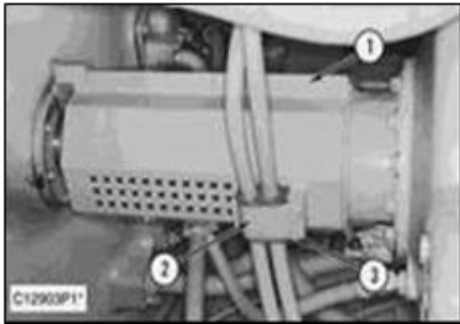


Remover el cardán de mando a la transmisión:

El peso del cardán es de **57 Kg.**
Instalar cardán del equipo con un tecla y una faja.

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

Apretar los pernos de sujeción del cardán con un torque de **100 +/- 11 lb-pie**
Instalar la protección del cardán Ver Figura 8
Instalar el piso de la cabina. Ver figura 7.



Rellenar aceite:

Llenar la transmisión y el conjunto corona-piñón de ataque con aceite al nivel correcto.

Capacidad aproximada **344 litros**.

Montar los ejes:

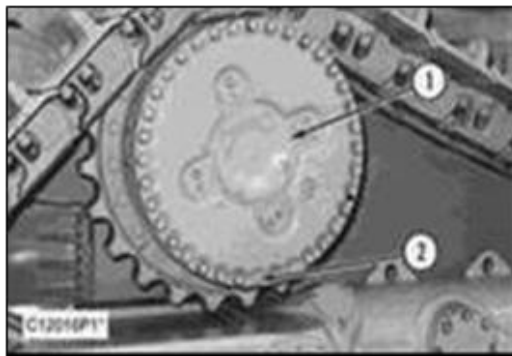
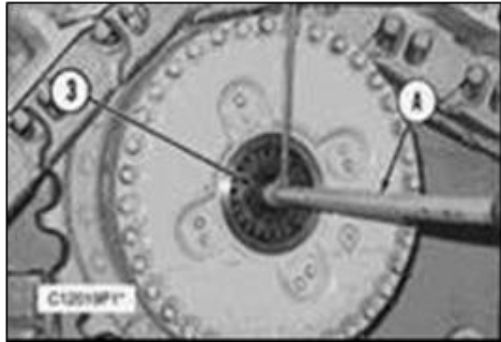
Instalar la herramienta (A) en el eje interior. Alinear el estriado del eje interior con el estriado del conjunto corona-piñón

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

de ataque e instale el eje.

Utilizar la grúa y la herramienta (A) para instalar el otro eje (3) ver Figura 2.

Instalar el sello en la tapa (1) y colocar la tapa en posición en el mando final y colocar los pernos de la tapa. Ver figura 1.



Rellenar aceite mandos finales:

Llenar de aceite los mandos finales con una capacidad aproximada de **30 litros**.

Sacar lockout. Instalar carteles de equipo energizado para poner en marcha el equipo:

Sacar bloqueos personales.
 Verificar posibles fugas.

Prueba y ajuste de la transmisión:

Realizar procedimiento de testeo y ajustar si es necesario

Instalar Protecciones y accesorios

Instalar protección trasera de la transmisión, peso aproximado **397 Kg**.
 Ver figura 3

Instalar el piso de la cabina.

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

Retirar equipo de la nave: Retirar equipo de la nave. Realizar protocolo de entrega Entregar equipo a operaciones: Entregar equipo a despacho mina. Realizar limpieza general al área de trabajo: Devolver repuestos a bodega no ocupados Devolver herramientas y equipos de apoyo a su lugar de origen. Dejar los componentes usados en patio traslado para envío a reparar (etiquetados y rotulados)		
---	--	--

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 desmontaje y montaje de la transmisión en 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 desmontaje y montaje de la transmisión en bulldozer - Aplastamiento durante el desmontaje y montaje de la transmisión 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.

Código: LB-SP-GMM-GMM-0212
 Aprobado por: Pedro Medar
 Revisión: 02

23 de 30
 Última Revisión: 23/06/2025
 Vigencia: 23/06/2028

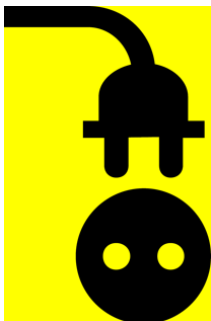
“Es de exclusiva responsabilidad del portador de este documento, velar porque la copia en uso sea la última versión vigente”

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
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 desmontaje y montaje de la transmisión en 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

6.7.5 Controles Críticos – Perdida control equipo vehículo mina V1.0

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	Evento con potencial de fatalidad de “Pérdida de control de equipo móvil / vehículo liviano interior mina”, incluye el choque, colisión, volcamiento, caída de un nivel a otro, donde estén involucrados bulldozer	- Sistema de detección de fatiga, somnolencia y monitoreo uso de dispositivo móvil - Certificación de aptitud para el trabajo, competencias y autorización para conducción en área mina - Sistema de comunicación efectiva - Sistema de alerta y monitoreo de velocidad y proximidad cas - Mantenimiento preventivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante - Certificación / calificación de equipos móviles y vehículos livianos - Rutas, pretilas de seguridad y señalética

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER

6.7.6 Controles Críticos – Trabajo en altura V2.0

Riesgo	Descripción del evento	Controles
	Tarea que implique exposición a una potencial caída de una altura igual o superior a 1,5 metros. Este evento material no deseado incluye, por ejemplo, trabajos en plataformas elevadas fijas o temporales o móviles, puntos de trabajo en el desmontaje y montaje de la transmisión en bulldozer	• Integridad de los dispositivos de protección de caída, sus accesorios y puntos de anclaje • Segregación de áreas de trabajo y cierre de bordes abiertos • Integridad de las plataformas y superficies de trabajo fijas, móviles, portátiles y temporales • Recursos y equipamientos de la respuesta de emergencia

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

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.

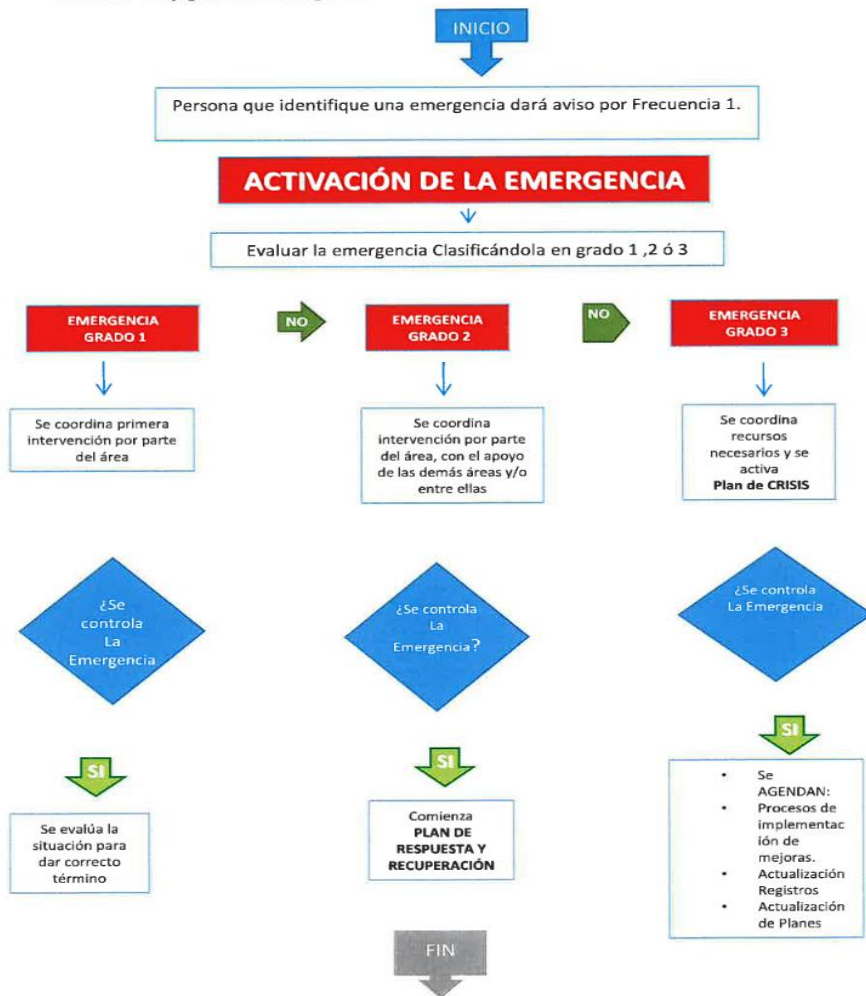
Nota: Toda persona presente en la operación debe estar capacitada para reconocer, reportar y actuar ante emergencias conforme al procedimiento interno de gestión de emergencias de CMLB

LB-SP-GMM-GMM-0212

CAMBIO DE TRANSMISIÓN

BULLDOZER

Anexo A - Flujograma de Emergencia



Nota: El flujograma 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.

PROCEDIMIENTO COMUNICACIONAL DE UNA EMERGENCIA POR CUALQUIER PERSONA



LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
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 desmontaje y montaje de la transmisión en 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 de desmontaje y montaje de la transmisión en 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.

LB-SP-GMM-GMM-0212
CAMBIO DE TRANSMISIÓN
BULLDOZER



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 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.