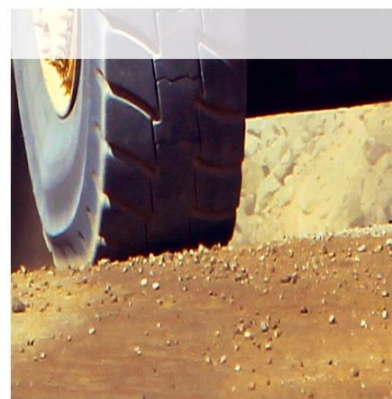
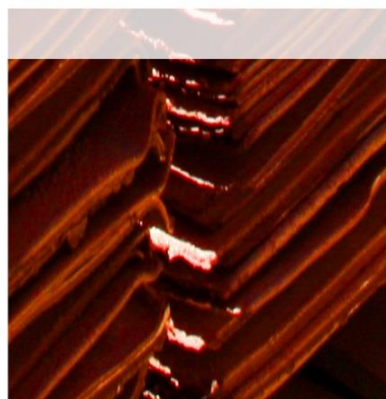
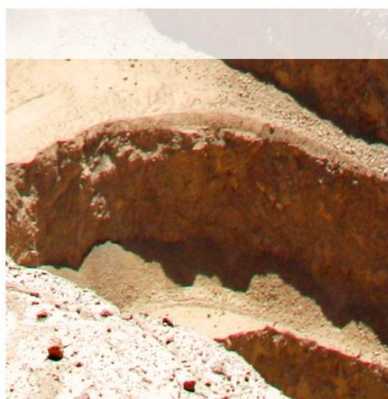




LB-SP-SIM-GMA-0113

**PROCEDIMIENTO INGENIERIA CONFIABILIDAD
GERENCIA DE MANTENIMIENTO**



Código: LB-SP-SIM-GMA-0113	Revisión: 06	Vigencia : 31-12-2025
Emitido por: Giovanni Cortés Ingeniero de Confiabilidad Mantenimiento Planta	Revisado por: Mauricio Flores Ingeniero Senior Ingeniería Mantenimiento Planta	Aprobado por: Jaime Bastidas Superintendente Planificación e Ingeniería Mtto. Planta
Fecha : 19-07-23	Fecha: 19-07-23	Fecha: 31-12-2025

Fecha de Edición: 12 / 04 / 2010			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	12-04-2010	Se genera el proceso de Ingeniería de Confiabilidad	Balbino Pizarro
02	07-09-2011	Se revisa proceso, se cambia tapa y banners. Además se actualizan firmas	Balbino Pizarro
03	02-12-2014	Se realiza cambio formato de Glencore.	Yerty Torres
04	07-12-2016	Se revisa en forma general y se cambia formato	Yerty Torres
05	11-06-2017	Se actualiza tabla de referencias.	Giovanni Cortés
06	19-07-2023	Se actualizan referencias Se agrega nota en figura 2 Se actualiza matriz de Evaluación de riesgo	Giovanni Cortés

PROCESO INGENIERIA CONFIABILIDAD

INDICE

<i>I. PROPOSITO.....</i>	<i>4</i>
<i>II. ALCANCE.....</i>	<i>4</i>
<i>III. APLICACIÓN.....</i>	<i>4</i>
<i>IV. EVALUACIÓN DE RIESGO DESARROLLO SOSTENIBLE (DS):.....</i>	<i>5</i>
<i>V. RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS:.....</i>	<i>6</i>
<i>VII. REGISTROS:.....</i>	<i>11</i>
<i>VIII. ANEXOS:.....</i>	<i>11</i>

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

I. PROPOSITO

El propósito de este Procedimiento es definir como el área de Ingeniería de Confiabilidad administra la confiabilidad de los activos y en este proceso como Interactúa con las distintas áreas de la Gerencia de Mantenimiento Planta. Además, define las Herramientas para la administración de la Confiabilidad.

II. ALCANCE

Este Procedimiento se aplica a todas las Áreas de la Gerencia de Mantenimiento Planta y en particular a las Áreas de Confiabilidad y Moncon.

III. APLICACIÓN

Este Procedimiento y todos los Estándares y Estándares relacionados se aplican a la gestión de Confiabilidad con Jurisdicción a las Áreas siguientes.

- Chancado.
- Apilamiento
- Extracción Por Solventes. (SX)
- Electro obtención. (EW)
- Distribución Eléctrica.
- Sistemas Hidráulicos en General
- Sistemas de Bombeos en General

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

IV. EVALUACIÓN DE RIESGO DESARROLLO SOSTENIBLE (DS):

La administración de los Riesgos está establecida en la siguiente tabla se encuentra detallada en dentro del marco de gestión de activos de glencore (AMF) a través del elemento 5 sección.

	Salud y Seguridad	Medio ambiente	Impacto financiero	Imagen y reputación / Comunidad	Cumplimiento legal
5 Catastrófico	*Fatalidades múltiples (5 o más fatalidades en un solo incidente. *Casos múltiples (5 o más) de lesiones con daño permanente o enfermedades que resulten en una discapacidad permanente en un solo evento.	*No confinado y amplio *Daño medioambiental o efecto (permanente > 10 años). *Requiere una remediación importante.	*Pérdida de ingresos > 50 MU\$ (3 meses de operación o superior)	*Pérdida de múltiples clientes importantes o gran cantidad de contratos de ventas. *Campaña sostenida por uno o más ONG's internacionales resultado de un impacto físico en los activos o pérdida de capacidad de operar. *Incidente de seguridad que resulta en múltiples fatalidades o daño de equipos importantes. *No conformidad por parte del gobierno mediante carta formal. *Queja de las partes interesadas internas o externas alegando violación a los derechos humanos resultando en múltiples fatalidades.	*Juicio importante / enjuiciamiento a nivel corporativo de Glencore. *Nacionalización / pérdida de la licencia para operar.
4 Importante	*Un solo incidente resultando en menos de 5 fatalidades. *Lesiones con daño permanente o enfermedades que resulten en una discapacidad permanente, menos de 5 casos en un solo incidente.	*Impacto a largo plazo (2 a 10 años). *Requiere una remediación significativa	*Pérdida de ingresos > 15M y < 50M US\$ (2 semanas a 3 meses de operación)	*Seguridad / Incidente partes interesadas resultando en un solo equipo dañado o con fatalidad. *Queja de las partes interesadas internas o externas alegando violación a los derechos humanos resultado de una fatalidad o daños graves. * Tema de amplia preocupación social y crítica. *Cobertura mediática negativa a nivel internacional resultando en una declaración corporativa dentro de 24 horas. *Investigación gubernamental y/o ONG's internacionales reconocidas. *Múltiples quejas del cliente final. *Pérdida de un cliente importante. *Impacto negativo en el precio de las acciones.	*Juicio importante / enjuiciamiento a nivel Regional.
3 Moderado	*Lesión con tiempo perdido *Enfermedad con tiempo perdido *Enfermedad con discapacidad permanente *Un solo evento que resulta en múltiples tratamientos médicos.	*Impacto a mediano plazo (< a 2 años, normalmente dentro de 1 año). *Requiere una remediación moderada	*Pérdida de ingresos > 5 M y < 15M US\$ (5 días a 2 semanas de operación)	*Cobertura mediática negativa a nivel nacional mayor a 1 día. *Queja de un cliente final. *Producto fuera de especificaciones. *Acción de parte interesada local resultando en un escrutinio de la sociedad.	*Juicio importante / enjuiciamiento a nivel interno de faena.
2 Menor	*Tratamiento médico por lesión *Tratamiento médico por enfermedad *Restricción de trabajo por lesión. *Restricción de trabajo por enfermedad.	*Fuente cercana *Impacto a corto plazo (normalmente < a 1 semana). *Requiere una remediación menor.	*Pérdida de ingresos > 1 M y < 5M US\$ (1 a 5 días de operación)	*Cobertura mediática negativa a nivel local o regional. *Queja recibida de una parte interesada interna o externa.	*Infracciones regulatorias resultado de multa por juicio.
1 Despreciable	*Primeros auxilios por lesión o enfermedad (sin consecuencia permanente)	*Fuente cercana y confinada *Daño medioambiental no duradero (normalmente < a 1 día). *Requiere una remediación menor o no requiere remediación.	*Pérdida de ingresos < 1M US\$ (equivalente a 1 día de operación)	*Interés mediático despreciable.	*Infracciones regulatorias sin multa por juicio.

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

V. RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS:

Rol	Responsabilidades
Gerente de Mantenimiento	Impulsa la implementación de la estrategia de mantenimiento de acuerdo a la administración y gestión de activos y al modelo de mantenimiento
Superintendente Ingeniería	Responsable de ejecutar el control de la Implementación del Modelo de mantenimiento, los KPI y las desviaciones de los Programas de Mantención.
Ingeniero de Confiabilidad	Proporciona datos sobre el rendimiento de los equipos y desarrolla la estrategia de mantenimiento para la administración del activo. Monitorea y controla las estrategias de mantenimiento basadas en la condición y los programas de mejora continua.

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

VI. PROCESO INGENIERIA DE CONFIABILIDAD:

El Proceso de Ingeniería de la Confiabilidad de la Gerencia de Mantenimiento Planta consiste en 4 etapas, las cuales se muestran a continuación:

1. Definición de Criticidad de equipos.
2. Estrategias de mantenimiento
3. Moncon
4. Gestión de la Confiabilidad.
 - a. Revisión del Rendimiento.
 - b. Análisis y Búsqueda de Oportunidades de Mejora.
 - c. Mejoramiento Continuo.
 - d. Implementación Auditoria G.A.

Etapas		Referencias
1	Definición de Criticidad de equipos.	Refiérase al Procedimiento. LB-SP-SIM-GMA-0108 Procedimiento Definición Criticidad de Equipos.
2	Estrategia de Mantenimiento.	Refiérase al Proceso. LB-ES-GMA-GMA-0004 Proceso Estrategia de Mantenimiento RCM.
3	Moncon	Refiérase al Proceso LB-SP-SIM-SIM-0109 Proceso General Monitoreo de Condiciones.
4	Ingeniería Confiabilidad	• Revisión del Rendimiento. Refiérase al Procedimiento LB-SP-SIM-GMA-0107 Procedimiento Definición KPIs Planta. • Análisis y Búsqueda de Oportunidades de Mejora. Refiérase al Procedimiento Metodología RCFA LB-SP-SIM-GMA-0090 • Mejoramiento Continuo. Refiérase al Proceso LB-DV-SIM-GMA-0009 Proceso Mejoramiento continuo. • Implementación de la Gestión de Activos: Normas 13 y 14.

Tabla 1: Etapas del Proceso de Ingeniería de Confiabilidad.

PROCESO INGENIERIA CONFIABILIDAD

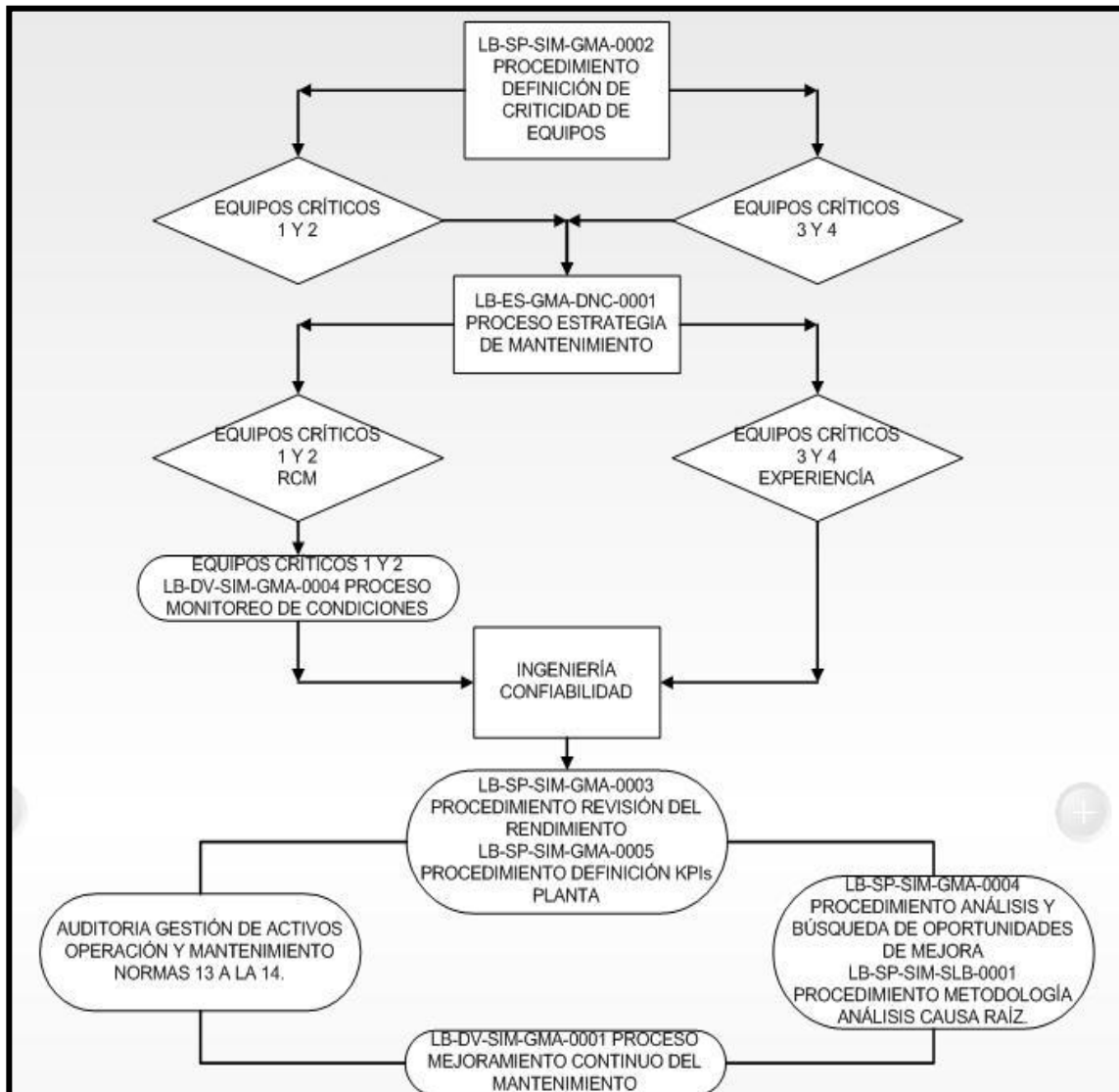


Figura 2: Etapas del Proceso de Ingeniería de Confiabilidad.

Nota: Criticidades 1 y 2 actualmente son representadas en SAP por las letras "A" y "B", criticidades 3 y 4 son representadas por "C"

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

- **Definición de la Criticidad de Equipos:** LB-SP-SIM-GMA-0108 Procedimiento Definición Criticidad de Equipos. Este paso es fundamental para establecer la Estrategia de mantenimiento de los equipos y se basa en el estándar de administración de Activos. El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direcciona el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la fiabilidad operacional, basada en la realidad actual.
- **Estrategia de mantenimiento:** LB-ES-GMA-GMA-0004 Proceso Estrategia de Mantenimiento RCM. Establece que de acuerdo a la criticidad del equipo se definirá el método para establecer la estrategia de mantenimiento. Para equipos con criticidad 1 y 2 se utilizara la Herramienta RCM basado en la norma SAE JA1011 y para equipos con Criticidad 3 y 4 bastara con una estrategia de Mantenimiento basada en al experiencia del personal a cargo de la mantención.
- **Proceso MONCON:** Refiérase LB-SP-SIM-SIM-0109 Proceso General Monitoreo de Condiciones
- **Ingeniería Confiabilidad:** LB-SP-SIM-GMA-0113 Proceso Ingeniería Confiabilidad. Este Proceso Abarca Las etapas de Estrategia de Mantenimiento basados en los Equipos Críticos y además se sostiene en los módulos de:
 - **Revisión del Rendimiento:** La revisión del rendimiento se realiza mediante la verificación de los KPI implementados de acuerdo a las directrices de Glencore, tiene frecuencias, diarias, semanales y Mensuales. Los Informes Semanales se entregan los lunes antes de mediodía, esto se realiza según el procedimiento LB-SM-SIM-GMA-0265 Instructivo presentación de indicadores. Todos los KPIs que se indican están definidos en el Procedimiento LB-SP-SIM-GMA-0107 Procedimiento Definición KPI's Planta. En el Informe Semanal se entregan los resultados de la semana S-1 y además los resultados acumulados del mes. Además, se calculan los Indicadores por área Seca y área Húmeda. Es decir, Primario, Secundario & Terciario, Apilamiento y Área Seca. En el Área Húmeda también se calculan por áreas siendo esta Sx, MDC., Puentes Grúa, Rectificadores, Sistema de Bombeo y Sistemas Hidráulicos.

PROCESO INGENIERIA

CONFIABILIDAD

- **Análisis y Búsqueda de Oportunidades de Mejora:** El Análisis y Búsqueda de Oportunidades de Mejora se realiza mediante las herramienta estadísticas de Pareto y Jack knife, tendencias de horas de fallas y tiene Frecuencias Semanales y Mensuales. Los Informes Semanales se entregan los Lunes, esto se realiza según el Procedimiento LB-DV-SIM-GMA-0006 Procedimiento de Análisis y búsqueda de focos y se define cual es la falla que más afecto al rendimiento de la planta para la investigación mediante los RCA, esto se basa en el LB-SP-SIM-GMA-0090 Procedimiento Metodología Análisis Causa Raíz Fallas. Además, el análisis mensual se realiza a fin de cada Mes y se muestra en la Primera Reunión de Mejoramiento Continuo del mantenimiento de cada Mes.
- **Auditoria Gestión de Activos Normas 13 a la 14:** El Proceso de Ingeniería de Confiabilidad se debe documentar y evidenciar de acuerdo a la Auditoria de Gestión de Activos con sus Normas 13 y 14. Toda evidencia debe ser subida a Sharepoint en el Link.
- **Proceso Mejoramiento Continuo:** Refiérase al Proceso LB-DV-SIM-GMA-0009

PROCESO INGENIERIA CONFIABILIDAD

○

VII. REGISTROS:

- LB-RS-SIM-GMA-CORRELATIVO Reporte Confiabilidad Semanal
- LB-RS-SIM-GMA-CORRELATIVO Reporte KPI Semanal
- LB-INF-SIM-GMA-CORRELATIVO Informe Del Análisis RCA.

VIII. ANEXOS:

- LB-SP-SIM-ALL-0112 Procedimiento Revisión del Rendimiento.
- LB-SP-SIM-GMA-0107 Procedimiento Definición KPIs Planta.
- LB-DV-SIM-GMA-0006 Procedimiento de Análisis y búsqueda de focos.
- LB-SP-SIM-GMA-0090 Procedimiento Metodología Análisis Causa Raíz Fallas.
- LB-DV-SIM-GMA-0003 Proceso General Monitoreo de Condiciones.