

## PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE ACTIVOS DE CERREJÓN

DEPARTAMENTO:	SUPERINTENDENCIA:	PROCESO:
Sistema de Gestión de Integridad de Activos	Gobierno Gestión e Integridad de Activos	Análisis de Criticidad

### 1. OBJETO

Determinar los pasos a seguir para Jerarquizar los Activos de Cerrejón con respecto a su impacto en el cumplimiento de los objetivos del negocio.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todos los activos físicos productivos agrupados en los portafolios de Infraestructura, Instalaciones y Equipos Móviles, definidos en el Sistema de Gestión de Integridad de Activos de Cerrejón.

### 3. DEFINICIONES

- **Activo Físico Productivo:** Objeto o bien material que contribuye significativamente a la razón de ser del negocio, donde el nivel de la taxonomía definido como activo indique la función principal a realizar, se pueda identificar la vida útil y conocer el costo del ciclo de vida asociado al bien sea de interés para la organización.
- **Activo Crítico:** Es aquel que tiene potencial para impactar significativamente en el logro de los objetivos de la organización (Tomado de NTC-ISO 55000).
- **Gestión de Activos:** Actividades coordinadas de una organización para materializar el valor de sus activos (Tomado de NTC-ISO 55000).
- **Falla:** Pérdida de la capacidad de un equipo para desempeñar la función para la cual fue diseñado o requerido. (Tomado de Glosario ACIEM)
- **El factor de frecuencia de falla:** Corresponde a la cantidad de eventos de falla de la familia de equipos durante un año.
- **Impacto Financiero:** Impacto negativo en las finanzas y resultados económicos del negocio, generado por el costo del lucro cesante.

- **Impacto en Salud y Seguridad:** Corresponde a la Afectación de la salud y la higiene de las personas, durante la operación de los activos industriales.
- **Impacto en el Medio Ambiente:** Corresponde a la afectación que se presente al medio ambiente durante la operación de los activos industriales.
- **→ Impacto en Social y Cultural:** Corresponde a la afectación que se presente a las comunidades o del entorno social, o a los artículos/ubicaciones culturales durante la operación de los activos industriales.
- **→ Impacto en Derechos Humanos:** impacto o violaciones a los derechos de los seres humanos, a causa de la operación de los activos industriales.
- **→ Impacto en la Imagen y Reputación:** Corresponde a la afectación de la imagen de la compañía, que se presente por la operación de los activos industriales.
- **Flexibilidad Operacional:** Capacidad para cubrir las metas del negocio con los activos dispuestos para la operación y los tiempos de logística requeridos para atender la operación.
- **Lucro Cesante:** Es la pérdida económica generada por la no operación de un activo, en dólares por hora.
- **→ Stripping Ratio (SR):** Relación de descapote, relación de la cantidad de material estéril que se tendrá que remover para obtener una tonelada de carbón.

## 4. CONTENIDO

### 4.1. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Esta metodología permite jerarquizar los activos de la organización, con respecto a su impacto en el cumplimiento de los objetivos del negocio, siendo una de las principales entradas para el proceso de toma de decisiones.

Para realizar el análisis de criticidad se deben definir los criterios que miden el Impacto de la no operación del activo en los objetivos del negocio y su nivel de severidad, así como el factor de frecuencia de falla.

Para el análisis de criticidad de Cerrejón la metodología contempla 8 criterios y 5 niveles de severidad.

La Criticidad de un Activo es el resultado de multiplicar la probabilidad de ocurrencia de falla, para esta metodología: “Factor de Frecuencia de Falla”, por las Consecuencias, en esta metodología: “Impacto en el logro de objetivos del negocio”.

El Impacto en el logro de los objetivos del negocio se obtiene multiplicando el máximo nivel de severidad de cualquiera de los criterios analizados multiplicado por el factor Flexibilidad Operacional.

La Flexibilidad Operacional (FO) se define como la capacidad para cubrir las metas del negocio con los activos dispuestos para la operación y los tiempos de logística requeridos para atender la operación.

## **4.2. ⇒ VIGENCIA**

### **4.2.1. Vigencia del Procedimiento:**

El presente procedimiento debe ser actualizado máximo cada dos (2) años, o cada vez que cambien los contextos de riesgo del negocio (Matriz de Riesgo).

### **4.2.2. Vigencia del análisis:**

Los resultados del análisis de criticidad tendrán vigencia de dos (2) años, o cada vez que cambien los contextos operacionales, tales como:

- Cantidad de unidades del área
- Aumento o disminución importante de frecuencia de falla (MTBF)

## **4.3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS:**

### **4.3.1. Impacto Financiero:**

Impacto negativo en las finanzas y resultados económicos del negocio, generado por el costo del lucro cesante.

El impacto del costo del lucro cesante en El Cerrejón se calcula con base en la capacidad nominal del activo, combinado con las horas programadas de producción al año y por el valor del ingreso operacional de cada tonelada de carbón. La fórmula para el cálculo del costo del lucro cesante en Cerrejón es la siguiente:

$$LC = \frac{(R * HO * IO)}{SR * HP}$$

⇒ **LC:** Lucro Cesante causado por el activo, expresado en dólares por hora (USD\$/h)

En donde cada elemento de la fórmula corresponde a lo siguiente:

**R:** Capacidad (rata) nominal del activo: en Toneladas por hora (Ton/h) de acuerdo con plan minero.

⇒ **Nota:** Es posible establecer de acuerdo con la familia de activos analizada otras unidades de rata nominal, pero finalmente se deben traducir a Ton/h (Carbón).

**HO:** Horas Operativas del Plan minero al año para alcanzar la meta de producción.

**IO:** Ingreso operacional del activo por tonelada de carbón.

⇒ **Nota:** El dato del IO – Ingreso operacional debe consultarse al área financiera para obtenerlo de manera directa y actualizado.

**HP:** Horas programadas para el año en curso, tenidas en cuenta en el plan minero.

⇒ **SR:** Relación de descapotaje, tenidas en cuenta en el plan minero.

**Nota:** Para las familias de equipos directamente relacionadas con la producción de carbón SR=1. Para las familias de activos que no cuentan con dato de SR definido en el plan minero, debe determinarse una relación con la experiencia del equipo de trabajo.

**Nota:** Para las familias de equipos cuya no operación no se materializa directamente como pérdidas por Lucro Cesante, se recomienda utilizar el costo estimado de su reparación.

#### **4.3.2. Impacto en Salud y Seguridad:**

Corresponde a la Afectación de la salud y la higiene de las personas, durante la operación de los activos industriales.

#### **4.3.3. Impacto en Medio Ambiente:**

Corresponde a la afectación que se presente al medio ambiente durante la operación de los activos industriales.

#### **4.3.4. ⇒ Impacto en Social y Cultural:**

Corresponde a la afectación que se presente a las comunidades, al entorno social, o a los artículos/ubicaciones culturales durante la operación de los activos industriales.

#### **4.3.5. ⇒ Impacto en Derechos Humanos:**

Impacto o violaciones a los derechos de los seres humanos, a causa de la operación de los activos industriales.

#### 4.3.6. Impacto Financiero:

Impacto relacionado con el beneficio económico de la compañía, en términos de perdidas, daños a la propiedad o devaluación de los activos.

#### 4.3.7. **→ Impacto en la Imagen y Reputación:**

Corresponde a la afectación de la imagen o la reputación de la compañía, que se presente por la operación de los activos industriales.

#### 4.3.8. Impacto en Legal:

Atención de temas legales que se presenten por la operación de los activos industriales.

#### 4.3.9. **→ Impacto en Tecnologías de la Información (TI):**

Impacto relacionado con las afectaciones en los sistemas, la información y los servicios del área de Tecnologías de la Información.

### 4.4. FACTOR DE FRECUENCIA DE FALLA (FF).

El factor de frecuencia de falla en los activos corresponde a la cantidad de eventos de falla de la familia de equipos durante un año. Con base en el informe de eventos de falla histórico, de los últimos tres años, la escala para el factor de frecuencia de falla (FF) es la siguiente:

*Table 1. Factor de frecuencia de falla.*

Nivel	Probabilidad de acuerdo con Matriz de riesgo de Glencore (Cualitativo)	➔ Prob. de Ocurrencia (Semi cuantitativo) <b>Nota:</b> Se estima teniendo en cuenta la experiencia del equipo evaluador y la condición de los activos.	➔ Tasa de falla (Cuantitativo)
5	CASI SEGURO	>5	> 100 fallas/año
4	PROBABLE	>3 - 4	> 80 < 100 fallas/año
3	POSIBLE	>2 - 3	> 50 < 80 fallas/año
2	IMPROBABLE	>1 - 2	> 20 < 50 fallas/año
1	INUSUAL	0	< 20 fallas/año

### 4.5. FLEXIBILIDAD OPERACIONAL (FO).

Capacidad para cubrir las metas del negocio con los activos dispuestos para la operación y los tiempos de logística requeridos para atender la operación.

⇒ Table 2. Niveles de severidad por Flexibilidad Operacional (FO)

SEVERIDAD	FLEXIBILIDAD OPERACIONAL
5	No se cuenta con equipos de reserva para cubrir la función y los tiempos de reparación y logística son muy largos.
4	Se cuenta con equipos de reserva fuera de línea que sólo respaldan parcialmente la función y los tiempos de reparación y logística son muy largos.
3	Se cuenta con equipos de reserva en línea o instalados que sólo respaldan parcialmente la función y los tiempos de reparación y logística son muy largos.
2	Se cuenta con equipos de reserva fuera de línea que respaldan 100% la función y los tiempos de reparación y logística son muy largos.
1	Se cuenta con equipos de reserva en línea para cubrir 100% la función y los tiempos de reparación y logística son cortos.

## 4.6. CÁLCULO DE CRITICIDAD.

⇒ El nivel de la criticidad del activo, en función del riesgo, es el resultado de multiplicar el “Factor de Frecuencia de Falla”, por la **severidad** “Impacto en el logro de los objetivos del negocio”.

⇒ La **severidad** “impacto en el logro de los objetivos del negocio” para cada evento de falla analizado será la valoración más alta de los criterios de la matriz de criticidad multiplicada por la severidad de la Flexibilidad Operacional.

$$NC = FF * (S_{max} * FO)$$

⇒ En donde cada elemento de la fórmula corresponde a lo siguiente:

**NC:** nivel de Criticidad

**FF:** Factor de Frecuencia de Falla

**Smax:** Severidad máxima obtenida en la calificación de criterios

**FO:** Flexibilidad operacional

### 4.6.1. Evento de falla:

Se considera evento de falla el escenario sobre el cual se realiza la evaluación de cada criterio en el análisis de criticidad. Es un evento de falla, todo aquel que considera la pérdida total de la función para la que estaba destinado el equipo, también se consideran eventos de falla la reducción en la capacidad de entrega (rendimiento), las causas relacionadas con la perdida parcial o total de la función puede deberse a una falla de un activo físico (se rompió), o a factores externos como inundaciones, rayos, etc.

## 4.7. NIVEL DE CRITICIDAD

Las criticidades por riesgo de los activos no tienen las mismas exigencias ni el mismo impacto en el logro de los objetivos del negocio, por lo cual es conveniente establecer el grado o nivel de ese impacto. Los niveles definidos para El Cerrejón son:

*Table 3. Niveles de criticidad*

Alta Criticidad:	Se considera que la criticidad es alta cuando representa un gran impacto en el logro de los objetivos del negocio. <b>Color Rojo.</b>
Media Criticidad:	Se establece cuando el impacto de la criticidad es parcial en el logro de los objetivos del negocio. <b>Color Amarillo.</b>
Baja Criticidad:	Es cuando la criticidad no representa un impacto importante en el logro de los objetivos del negocio. <b>Color Verde.</b>

➔ En Cerrejón, la cantidad de eventos de falla por familia de equipos durante un año tiene una amplia dispersión, por lo tanto, se requiere clasificar los niveles de criticidad teniendo en cuenta el factor de falla (FF), se definen rangos de los resultados de Nivel de Criticidad (NC) al aplicar la fórmula. La Matriz para identificar y jerarquizar los activos por su nivel de criticidad es la siguiente:

*⇒ Table 4. Matriz de criticidad de activos.*

FACTOR DE FRECUENCIA DE FALLA (FF)					
NIVEL DE SEVERIDAD	1	2	3	4	5
5	75	95	110	120	125
4	50	70	90	105	115
3	30	45	65	85	100
2	15	25	40	60	80
1	5	10	20	35	55

## 4.8. JERARQUÍA DE ACTIVOS

El orden jerárquico de los Activos del Cerrejón será presentado para cada área de negocio, de acuerdo con los niveles de criticidad calculados. Este listado jerárquico determina la prioridad de los activos y facilitará la toma de decisiones sobre ellos en cada área de negocio.

*Table 5. Ejemplo de jerarquización de por familia de equipos, de acuerdo con nivel de criticidad.*

AREA	FAMILIA DE EQUIPOS	Criticidad de Activos	Nivel de Criticidad
Planta de Carbón	TRANSPORTADOR PRINCIPAL BC201	20,8	Alta Criticidad
Planta de Carbón	SISTEMA DE MUESTREO P1+CQM	15	Media Criticidad
Planta de Carbón	TRITURADORAS MMD P1	13,2	Media Criticidad
Planta de Carbón	SUBESTACIONES ELECTRICAS 14,15,Y 17	17	Alta Criticidad

## 5. PROCEDIMIENTO

### 5.1 EQUIPO DE ANALISIS

El ejercicio de análisis debe ser realizado por un equipo temporal multidisciplinario encargado de evaluar los niveles de severidad de cada criterio, los rangos de lucro cesante y los rangos de factor de frecuencia de falla recolectados por el líder del análisis, todo lo anterior siguiendo los lineamientos de la metodología del presente procedimiento.

Los roles principales que conforman el equipo de análisis son:

- Analista de Estrategia y Confiabilidad (Líder),
- Representante de la ejecución de mantenimiento,
- Analista de planeación,
- Analista de Gestión (OPCIONAL)

### 5.2 MATRIZ RACI DEL PROCESO

Table 6. Nivel de severidad del criterio financiero.

	PASOS DEL PROCESO	ROLES										
		Gerente de Gestión de Activos	Gerente de Mantenimiento	Gerente de área custodio	Superintendentes de Mantto	Superintendentes de Confiabilidad, Planeación y Activos	Superintendente de Gestión de Activos	Especialista de Gestión de Información (Master Data)	Representante ejecución Mantenimiento	Analista de Confiabilidad	Analista de Planeación de Mantto	Especialista de Gestión de Activos
1	Divulgar / Entrenar a líderes de Análisis de Criticidad por área	I	I	I	I	I	A	C	C	C	C	R
2	Diseñar plantilla de análisis de Criticidad de acuerdo con el procedimiento						A	C	C	C	C	R
3	Definir el listado de activos (equipos) a incluir en el Análisis de Criticidad	I	I	I	I	I	C	C	C	R	C	A
4	Cargar la información del listado de equipos en la plantilla para desarrollar el ejercicio						I	I	C	R	C	A
5	Determinar el nivel de jerarquía hasta donde se desarrolla el análisis				I	I	A		C	R	C	C
6	Desarrollar sesiones de análisis de criticidad (Talleres)				C	C	I		C	R	C	A
7	Asegurar cumplimiento de metodología de análisis de criticidad durante sesiones de análisis						I		C	R	C	A
8	Elaborar informe de resultados de criticidad de activos	I	I	I	I	I	A		C	R	C	C
9	Endosar niveles de criticidad de activos	A	A	A	C	C	R	I	I	I	I	C
10	Cargar niveles de criticidad en el sistema	I	I	I	I	I	I	R	C	C	C	I

## 5.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PROCESO

*Table 7. Nivel de severidad del criterio financiero.*

ROL / CARGO	RESPONSABILIDAD MAS RELEVANTES
Analista de Confiabilidad (Estrategia) / Líder del portafolio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderar ejercicio de análisis de criticidad de los equipos del área a cargo</li> <li>• Recopilar la información necesaria para sesiones de análisis de criticidad</li> <li>• Organizar la información en la plantilla de análisis de criticidad previo a los análisis</li> <li>• Presentar informe de resultados del análisis de criticidad</li> </ul>
Analista de Planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar activamente en sesiones de análisis de criticidad</li> <li>• Entregar información de costos y demás información solicitada por el líder de análisis de criticidad</li> <li>• Entregar detalles del Plan Minero de los activos del área a cargo</li> </ul>
Gerente de Gestión de Activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar los niveles de criticidad resultantes de los análisis</li> </ul>
Gerentes de mantenimiento del área (Custodio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar los niveles de criticidad resultantes de los análisis</li> </ul>
Superintendentes de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar el personal requerido acompañar las sesiones de análisis de criticidad</li> <li>• Revisar resultados de análisis de criticidad del portafolio del área para soportar la aprobación gerencial del área</li> </ul>
Superintendente de Gestión de Activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar la conformación de los equipos de análisis previo a las sesiones del ejercicio</li> <li>• Aprobar la plantilla del análisis de criticidad</li> <li>• Aprobar el nivel de la jerarquía hasta donde se realiza el ejercicio</li> <li>• Aprobar informes de resultados antes de ser sometidos a aprobación gerencial</li> <li>• Solicitar aprobación gerencial de resultados de análisis de criticidad</li> </ul>
Superintendentes de Confiabilidad, Planeación y Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar el personal requerido acompañar las sesiones de análisis de criticidad</li> <li>• Revisar resultados de análisis de criticidad del portafolio del área para soportar la aprobación gerencial del área</li> </ul>
Especialista de Gestión de información (Máster Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar el campo de nivel de criticidad (A, B, C) en el sistema</li> </ul>
Especialista de Gestión de Activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar procedimiento de análisis de criticidad</li> <li>• Divulgar y acompañamiento a líderes de análisis de criticidad</li> <li>• Diseñar modelo de informe de resultados de criticidad</li> <li>• Diseñar plantilla de análisis de criticidad</li> <li>• Acompañar sesiones de análisis de criticidad</li> </ul>

## 5.4 DOCUMENTOS Y DATOS REQUERIDOS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El primer paso para iniciar el análisis de criticidad es recopilar la información necesaria para poder desarrollar el análisis. La información requerida es la siguiente:

- ✓ Listado de equipos de cada área de negocios clasificado por familia.
- ✓ Número de afectaciones relacionados con los activos del área, referentes a la salud y seguridad, medio ambiente, ámbito social y cultural, derechos humanos, imagen y reputación, temas legales, en los últimos 3 años y la causa.
- ✓ Número total de equipos vs. número de equipos requeridos para la operación (Plan Minero)
- ✓ Tabla de Análisis de Severidad de Activos. (Está adjunta a este procedimiento)

## 5.5 CÁLCULO DEL LUCRO CESANTE CAUSADO POR EL ACTIVO

El cálculo del lucro cesante por activo se debe tener en cuenta la definición de los conceptos y la fórmula descrita en el ítem 4.3.1. Para las familias de equipos cuya no operación no se materializa directamente como pérdidas por Lucro Cesante, se recomienda utilizar el costo estimado de la reparación, tomando como base para cálculo el evento más relevante que pueda ocurrir.

Tener en cuenta que los niveles de severidad para el criterio Financiero en la matriz de riesgos de Glencore pueden estar dados en:

1. Pérdidas operativas (\$)
2. Daños a la Propiedad (\$)
3. Perdida o devaluación del activo (\$)

*Table 8. Nivel de severidad del criterio financiero.*

SEVERIDAD	CRITERIO FINANCIERO
5	> \$ 50M de <b>PERDIDAS</b> operativas >\$5M de <b>DAÑOS</b> a la propiedad >\$25M de <b>DEVALUACION</b> de activos
4	\$5M to \$50M de <b>PERDIDAS</b> operativas \$1M to \$5M de <b>DAÑOS</b> a la propiedad \$5M to \$25M de <b>DEVALUACION</b> de activos
3	\$1M to \$5M de <b>PERDIDAS</b> operativas \$300k to \$1M de <b>DAÑOS</b> a la propiedad \$1M to \$5M de <b>DEVALUACION</b> de activos
2	\$300k to \$1M de <b>PERDIDAS</b> operativas \$100k to \$300k de <b>DAÑOS</b> a la propiedad \$300k to \$1M de <b>DEVALUACION</b> de activos
1	<\$300k de <b>PERDIDAS</b> operativas <\$100k de <b>DAÑOS</b> a la propiedad <\$300k de <b>DEVALUACION</b> de activos

## 5.6 PROCESAMIENTO DE DATOS MEDIANTE LA HOJA DE CÁLCULO PARA ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Con toda la información recopilada para el análisis de criticidad de los activos, esta se procesa usando la Hoja de Cálculo “Análisis de Criticidad Activos Cerrejón”.

*Table 9. Ejemplo de procesamiento de datos con “Hoja de Cálculo Análisis Criticidad Activos Cerrejón.xls”.*

FAMILIA DE EQUIPOS	FACTOR DE FRECUENCIA	IMPACTO							CRITICIDAD DE ACTIVOS	NIVEL DE CRITICIDAD
		FINANCIERO	FLEXIBILIDAD OPERACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	COMUNIDAD	REPUTACIÓN	LEGAL		
TRANSPORTADOR PRINCIPAL BC201	2	5	4	1	1	1	1	1	20,8	Alta Criticidad
SISTEMA DE MUESTREO P1 + CQM	3	1	5	1	1	1	1	1	15	Media Criticidad
TRITURADORAS MMD P1	2	4	3	1	1	1	1	1	13,2	Media Criticidad
SUBESTACIONES ELECTRICAS 14,15,16 Y 17	1	5	5	5	1	1	1	1	17	Alta Criticidad
SISTEMA SUPRESOR DE POLVO	1	1	5	1	3	1	1	1	6,5	Baja Criticidad
SISTEMA CONTRA INCENDIOS	1	1	5	5	1	1	1	1	9	Media Criticidad
ALIMENTADOR VIBRATORIO P1	1	4	1	1	1	1	1	1	2,2	Baja Criticidad
SISTEMA DETECTOR DE METANO	1	1	5	5	1	1	1	1	9	Media Criticidad

Ver archivo adjunto “Hoja de Cálculo Análisis Criticidad Activos Cerrejón.xls”

**5.6.1** El primer paso para usar la hoja de cálculo es abrir el archivo “Hoja de Cálculo de Análisis de Criticidad Cerrejón.xls” adjunta a este procedimiento.

**5.6.2** Ya con la hoja de cálculo abierta, en la pestaña “Calificación de Criterios” y se copia el listado de familia de equipos en la columna que refuerce este campo.

**5.6.3** Tenga a la mano la tabla “Matriz de riesgos” para poder determinar el nivel de severidad de cada criterio y de la flexibilidad operacional.

**5.6.4** Se inicia con la evaluación de la Flexibilidad Operacional, que corresponde al número total de equipos vs. número de equipos requeridos para la operación. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor de la Flexibilidad Operacional del activo analizado.

**5.6.5** Seleccione el valor de la severidad de la flexibilidad operacional.

**5.6.6** Continúe con la evaluación del criterio financiero, que corresponde al Lucro Cesante calculado. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del Lucro Cesante Calculado.

**5.6.7** Seleccione el valor de la severidad del criterio financiero.

**5.6.8** Continúe con la evaluación de Salud y Seguridad, que corresponde al número de afectaciones a la salud y seguridad, en promedio, de los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor de Salud y Seguridad del activo analizado.

**5.6.9** Seleccione el valor de la severidad del criterio salud y seguridad.

**5.6.10** Continúe con la evaluación del impacto en el medio ambiente, que corresponde al número de afectaciones al medio ambiente, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del impacto en el medio ambiente del activo analizado.

**5.6.11** Seleccione el valor de la severidad del criterio medio ambiente.

**5.6.12** ➔ Continúe con la evaluación del impacto Social y Cultural, que corresponde al número de afectaciones en este aspecto, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del impacto en Social y Cultural del activo analizado.

**5.6.13** Seleccione el valor de la severidad del criterio social y cultural.

**5.6.14** ➔ Continúe con la evaluación del impacto en derechos humanos, que corresponde al número de afectaciones en este aspecto, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del impacto en Derechos Humanos del activo analizado.

**5.6.15** ➔ Seleccione el valor de la severidad del criterio derechos humanos.

**5.6.16** Continúe con la evaluación del impacto en la reputación o imagen de la compañía, que corresponde al número de afectaciones a la reputación de la compañía, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del impacto a la reputación de la compañía del activo analizado.

**5.6.17** Seleccione el valor de la severidad del criterio reputación e imagen.

**5.6.18** Continúe con la evaluación del impacto legal de la compañía, que corresponde al número de atenciones de temas legales, como consecuencia de actividades operacionales, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del impacto legal del activo analizado.

**5.6.19** Seleccione el valor de la severidad del criterio legal.

**5.6.20** Continúe con la evaluación del criterio Tecnologías de la Información (TI) y Propiedad Intelectual (PI) de la compañía, que corresponde al número de afectaciones o eventos relacionados con los temas de perdida de información, o sistemas de información de la compañía, como consecuencia de actividades operacionales, en promedio, los últimos 3 años y la causa. En la tabla de severidad identifique el nivel de severidad que corresponde al valor del criterio Tecnologías de la Información (TI) del activo analizado.

**5.6.21** Seleccione el valor de la severidad del criterio Tecnologías de la Información (TI).

**5.6.22** Los valores que hasta este momento se han identificado y registrado en la hoja de cálculo, corresponden al impacto del activo en los objetivos del negocio. El siguiente paso es identificar el factor de frecuencia (FF) correspondiente para este activo.

**5.6.23** De acuerdo con los resultados de confiabilidad de los últimos 3 años de la familia de activos, asigne el nivel del factor de frecuencia de falla (FF) de acuerdo con lo descrito en el ítem 4.4.

**Nota:** En caso de no contarse con los resultados de confiabilidad, el analista estimará el factor de frecuencia de fallas con base a su experiencia y del equipo de análisis.

**5.6.24** Seleccione el valor de la severidad del factor frecuencia de falla (FF).

**5.6.25** Cuando se han registrado todos los valores de los criterios y el factor de frecuencia de falla de todos los activos a analizar, se debe picar el botón “CRITICIDAD”. La hoja de cálculo entrega automáticamente el valor de criticidad de todas las familias de equipos analizados, en la última columna.

**5.6.26** Picando la pestaña, Resultados de Criticidad, se puede obtener la Jerarquía de los activos analizados, ordenados por su nivel de criticidad, alta, media o baja.

**5.6.27** En el filtro de la primera fila escoja la familia de equipos de la cual quiere ver su jerarquía. En seguida la hoja de cálculo presenta la jerarquía de los activos de acuerdo con su nivel de criticidad.

SEVERIDAD	FLEXIBILIDAD OPERACIONAL	HEALTH & SAFETY	ENVIRONMENT	SOCIAL AND CULTURAL	HUMAN RIGHTS	FINANCIERO	IMAGE & REPUTATION	LEGAL	Tecnología de la Información (TI) Integridad y Propiedad intelectual (IP)
5	No se cuenta con equipos de reserva para cubrir la producción y los tiempos de reparación y logística son muy largos.	Múltiples fatalidades (5+) debido a un solo incidente o causa de salud.  Casos múltiples de incapacidad o enfermedad permanente (5+) por un mismo incidente o causa de salud (física o mental).	Impacto ambiental generalizado en los ecosistemas, el hábitat o las especies (irreversible, o >10 años para remediar)	Múltiples muertes o casos de discapacidad permanente o enfermedad de miembros de la comunidad  Impactos sociales perjudiciales amplios y prolongados (> 5 años)  Daños extensos e irreversibles a los bienes de la comunidad o a elementos/lugares de importancia arqueológica o cultural internacional	La empresa causa o contribuye a una violación grave de los derechos humanos  La empresa causa o contribuye a un impacto grave o sistemático sobre los derechos humanos	>\$50M de PERDIDAS en ingreso operativo  >\$5M de DAÑOS a la propiedad  >\$25M de DEVALUACION de activos	Cobertura mediática internacional negativa sostenida  Condena de jefes de estado, gobiernos, líderes religiosos y organismos supranacionales, p. la ONU  Campañas negativas en redes sociales que llegan a la conciencia pública en general  Dedicatorias públicas negativas consistentes y sostenidas de ONGs de alto perfil y grupos de presión  Pérdida de clientes y proveedores.  Inversionistas consideran desinvertir y analistas publican notas condenando a la empresa y modificando sus valoraciones	Investigación penal a nivel del Grupo Glencore o con respecto al Consejo de Administración o la alta dirección  Cualquier litigio o arbitraje, pérdida de licencia o permiso, o cancelación de un contrato con posibles consecuencias financieras catastróficas  Impago de los acuerdos de financiación del Grupo	No disponibilidad de múltiples sistemas críticos o recuperación extendida  Filtración de gran volumen de registros altamente confidenciales / Información Comercial / Información patentada
4	Se cuenta con equipos de reserva fuera de línea que sólo respaldan parcialmente la producción y los tiempos de reparación y logística son muy largos.	Muertes (<5) debido a un solo incidente o causa de salud  Casos de incapacidad permanente o enfermedad (<5) por un solo incidente o causa de salud (mental o física)	Impacto ambiental generalizado pero reversible, en los ecosistemas, el hábitat o las especies. (2 a 10 años para remediarlo)	(<5) Casos de muerte o discapacidad permanente o enfermedad de miembros de la comunidad  Impactos sociales perjudiciales a largo plazo (2 a 5 años)  Daños irreversibles a uno o más bienes o elementos de la comunidad / lugares de importancia arqueológica o cultural nacional  Protestas violentas (> 100 personas)	La empresa causa o contribuye a un impacto grave aislado sobre los derechos humanos  La empresa está vinculada a un impacto grave sobre los derechos humanos	\$5M to \$50M de PERDIDAS en ingreso operativo  \$1M to \$5M de DAÑOS a la propiedad  \$5M to \$25M de DEVALUACION de activos	Cobertura mediática negativa a nivel local/regional, nacional e internacional durante varios días  Medios sociales negativos a nivel internacional con un tono hostil  Dedicatorias públicas muy negativas del gobierno local, regional y nacional, y adicionalmente de múltiples ONG y grupos de presión  Amenaza de pérdida de negocio por parte de clientes y/o proveedores  Gran preocupación por parte de múltiples inversores y/o analistas	Investigación penal de una empresa del Grupo (pero no de todo el Grupo) o de directores o gerentes de una empresa del Grupo  Investigación civil a nivel del Grupo o de cualquier entidad del Grupo con posible sanción de consecuencias financieras importantes o paro prolongado del trabajo  Cualquier litigio o arbitraje, pérdida de licencia o permiso, o cancelación de un contrato con posibles consecuencias financieras importantes	Servicios o sistemas críticos de TI vulnerados, comprometidos o no disponibles, afectando múltiples ubicaciones  Filtración de registros altamente confidenciales / Información de negocios / Información patentada
3	Se cuenta con equipos de reserva en línea o instalados que sólo respaldan parcialmente la producción y los tiempos de reparación y logística son muy largos.	Lesión (LTI) / Enfermedad (LTD) con tiempo perdido  Un solo incidente que da lugar a múltiples RWI o MTI	Impacto ambiental limitado y reversible en los ecosistemas, el hábitat o las especies (<2 años para remediarlo)	Caso de lesión o enfermedad incapacitante de uno o varios miembros de la comunidad  Impacto social perjudicial a medio plazo (de 6 meses a 2 años) o agravio que requiere la intervención de un tercero para resolverlo  Daño reversible (<6 meses) a los bienes de la comunidad o a los elementos / lugares de importancia arqueológica o cultural local  Protesta perturbadora (> 100 personas)	La empresa causa o contribuye a impactos negativos moderados y temporales sobre los derechos humanos  La empresa está relacionada con un impacto grave sobre los derechos humanos	\$1M to \$5M de PERDIDAS en ingreso operativo  \$300k to \$1M de DAÑOS a la propiedad  \$1M to \$5M de DEVALUACION de activos	Cobertura negativa en los medios de comunicación a nivel local/regional y nacional durante más de 24 horas, con repercusión internacional limitada  Cobertura negativa en las redes sociales de una combinación de partes interesadas locales y nacionales, cobertura limitada a nivel internacional  Dedicatorias públicas del gobierno local y/o regional, pero no del nacional  Declaraciones públicas de un número limitado de ONG y grupos de presión  Consultas de múltiples clientes y/o proveedores  Consultas de múltiples inversores y/o analistas	Investigación civil de cualquier miembro del Grupo con posible sanción con consecuencias financieras moderadas u orden de suspensión de trabajos a corto plazo  Cualquier litigio o arbitraje, pérdida de licencia o permiso, o cancelación de un contrato con posibles consecuencias financieras moderadas  Software malicioso presente en múltiples sistemas de TI, que requieren una investigación y una limpieza extensa.	Servicios o sistemas críticos de TI vulnerados, comprometidos o no disponibles.  Divulgación aislada de información confidencial.  Software malicioso presente en múltiples sistemas de TI, que requieren una investigación y una limpieza extensa.
2	Se cuenta con equipos de reserva fuera de línea que respaldan el 100% de la producción y los tiempos de reparación y logística son muy largos.	Lesión (RWI) / enfermedad (RWD) con restricción del trabajo  Lesión (MTI) / enfermedad (MTD) con tratamiento médico	Impacto ambiental limitado y reversible en los ecosistemas, el hábitat o las especies (< 3 meses para remediarlo)	Lesiones leves a uno o varios miembros de la comunidad que requieren tratamiento médico  Impacto social perjudicial de bajo nivel sobre varios miembros de la comunidad  Daño planificado y reversible (<6 meses) a los bienes o elementos de la comunidad o a los lugares de importancia arqueológica o cultural local  Protesta perturbadora (<100 personas)	La empresa causa o contribuye a un impacto negativo leve y aislado sobre los derechos humanos  La empresa está relacionada con un impacto negativo moderado sobre los derechos humanos	\$300k to \$1M de PERDIDAS en ingreso operativo  \$100k to \$300k de DAÑOS a la propiedad  \$300k to \$1M de DEVALUACION de activos	Cobertura mediática limitada pero negativa a nivel local/regional que desaparece al cabo de 24 horas  Cobertura negativa en las redes sociales, pero limitada a las partes interesadas locales, que desaparece al cabo de 24 horas  Consultas, pero no declaraciones públicas del gobierno local, regional o nacional  Consultas, pero no declaraciones públicas de ONG y grupos de presión  Consultas de uno o más clientes y/o proveedores  Consultas de uno o más inversores y/o analistas	Investigación civil de cualquier miembro del Grupo con posible sanción con consecuencias financieras leves  Cualquier litigio o arbitraje, incumplimiento de licencia o permiso, o cancelación de un contrato con posibles consecuencias financieras leves  Varios computadoras de escritorio, portátiles, dispositivos de mano pirateados, comprometidos o perdidos.  Múltiples personal de TI requerido para investigar y corregir el impacto	Sistema(s) de TI, no crítico(s) o servicio(s) pirateado(s), comprometido(s) o no disponible(s)
1	Se cuenta con equipos de reserva en línea para cubrir el 100% de la producción y los tiempos de reparación y logística son cortos.	Lesión (FAI) / malestar de nivel de primeros auxilios (no se considera una enfermedad o trastorno)	Impacto ambiental insignificante y reversible en los ecosistemas, el hábitat o las especies (<1 semana para remediarlo)	Lesión leve a uno o varios miembros de la comunidad que no requiere tratamiento médico  Impacto social aislado y poco perjudicial para un miembro de la comunidad  Daños leves y remediables (<1 semana) a los bienes de la comunidad o a los elementos / lugares de importancia arqueológica o cultural local, o bien su perturbación  Protesta pacífica (<100 personas)	La empresa está vinculada a un impacto negativo leve sobre los derechos humanos	<\$300k de PERDIDAS en ingreso operativo  <\$100k de DAÑOS a la propiedad  <\$300k de DEVALUACION de activos	Interés insignificante de los medios de comunicación y a usencia de cobertura local, nacional o internacional  Poca atención en las redes sociales, las publicaciones son neutras y aisladas  Interés insignificante de los gobiernos locales, regionales o nacionales  Interés insignificante de las ONG y los grupos de presión  Interés insignificante de los clientes y/o proveedores  Interés insignificante de los inversores y/o analistas	Investigación civil que podría dar lugar a una solución no penal o con posibles consecuencias financieras insignificantes  Cualquier litigio o arbitraje, incumplimiento de licencia o permiso, o cancelación de un contrato con posibles consecuencias financieras insignificantes  Computadora de escritorio, portátil o dispositivo de mano pirateado, comprometido o perdido  Solo 1 persona TI requerida para investigar y corregir el impacto	Impacto menor en sistema o servicio de TI no crítico  Computadora de escritorio, portátil o dispositivo de mano pirateado, comprometido o perdido  Solo 1 persona TI requerida para investigar y corregir el impacto

## 5.7 ➔ VALIDACION DE RESULTADOS

Una vez terminado los análisis, es necesario la documentación de un informe de análisis de criticidad por parte del Líder del Análisis de Criticidad de cada área, seguido se debe solicitar endoso de los Gerentes de área, así como el Gerente de Gestión de Activos, para validar los resultados.

El informe debe contener la descripción de la información recolectada y tenida en cuenta en el análisis, así como las actas de las sesiones de análisis, finalmente una distribución de las cantidades de activos por nivel de criticidad.

## 5.8 ➔ REPOSITORIO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Una vez terminado y endosados los análisis de criticidad, se debe documentar y subir copia a documentación controlada, con el código del formato de análisis de criticidad. Adicionalmente se debe asegurar la actualización del campo de nivel de criticidad en el ERP (AMT, Ellipse).

## 6. ROLES Y RESPONSABILIDADES

ROL / CARGO	RESPONSABILIDAD
Superintendente de gestión de activos	Es responsable del seguimiento al cumplimiento de esta directriz.
Especialista de Gestión de Activos	Es responsable de la actualización y aplicación de la metodología de este Procedimiento.
Dueños de activos	Aplicación de este procedimiento en sus áreas.

## 7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Buenas prácticas en la industria mundial: Dupont, Shell, Ecopetrol, Petrobras, Wood Group, Accenture, Deloitte y Bureau Veritas.
- Respaldo en conceptos propios de Cerrejón: Objetivos estratégicos de Cerrejón, Manual de Riesgos, Análisis Corporativo de Criticidad y La Evaluación de Activos de AMT.
- La Teoría del Riesgo: por autores como Knight, Keynes, Samuelson y Arrow, así como Bernstein, Markowitz, Sharpe y Tobin.

## 8. HISTORIA DE CAMBIOS/ MODIFICACIONES

FECHA (MM/DD/YYYY)	VERSIÓN	PÁGINA	DETALLES
10/18/2022	0	Todas	Creación del documento código PRA-MA-GA006
7/25/2023	1	Todas	Alineación con Matriz de riesgos de Glencore
04/29/2024	2	5, 7	Cambios en matriz de calificación de nivel de criticidad y en rangos de calificación de factor de frecuencia de falla.

## 9. APROBACIONES DE DOCUMENTOS

	NOMBRE	CARGO
REVISÓ	David Velandia	Superintendente de Gestión de Activos
APROBÓ	Miguel Gomez	Gerente Gestión de Activos

## 10. ANEXOS

### NORMATIVIDAD:

1. Normas: NORSO – Z008, ISO14224, EN16646, ISO31000, SAE JA1011 y JA1012.
2. Normas: ISO 55000, ISO55001, ISO 55002
3. BSI (British Standard Institute) PAS 55
4. Plan Estratégico de Integridad de gestión de activos Cerrejón (MA-VPP- SGIA-01)
5. Manual de Riesgos de Cerrejón. (MA-DCI-RSK001)