

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS



| | |
|-------------------------------------|----------|
| Prólogo | 3 |
| Introducción | 4 |
| Definiciones y acrónimos utilizados | 5 |

| | |
|---|----------|
| Gestión de controles críticos | 7 |
| Resumen | 7 |
| Paso 1: Planificación del proceso | 8 |
| Paso 2: Identificación de siniestros significativos no deseados (SSND) | 9 |
| Paso 3: Identificación de los controles | 10 |
| Paso 4: Selección de los controles críticos | 12 |
| Paso 5: Definición del funcionamiento y la presentación de informes | 14 |
| Paso 6: Asignación de responsabilidades | 16 |
| Paso 7: Aplicación específica en una explotación | 18 |
| Paso 8: Verificación y elaboración de informes | 19 |
| Paso 9: Respuesta ante un funcionamiento inadecuado de los controles críticos | 20 |

| | |
|---|-----------|
| Apéndices | 23 |
| Apéndice A: Modelo de transición a la GCC y herramienta de identificación | 23 |
| Apéndice B: Orientaciones sobre controles críticos | 24 |
| Apéndice C: Indicadores de adelanto y retraso de la GCC | 26 |
| Apéndice D: Referencias | 28 |

| | |
|------------------------|-----------|
| Agradecimientos | 30 |
|------------------------|-----------|

PRÓLOGO

La industria minera y metalúrgica mundial ha logrado importantes avances en sus resultados en materia de salud y seguridad. Uno de los principios del desarrollo sostenible del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) es buscar la mejora continua del desempeño en el ámbito de la salud y la seguridad.

Este documento, que forma parte de una serie dedicada a las buenas prácticas en materia de gestión de la salud y la seguridad, está diseñado para respaldar el principio de mejora continua. Proporciona orientaciones prácticas sobre la prevención de los tipos de incidentes más graves desde el punto de vista de la salud y la seguridad, y que aquí se denominan siniestros significativos no deseados (SSND).

Este documento de orientación ofrece consejos para identificar y gestionar los controles clave que, en primera instancia, pueden evitar que se produzca un incidente grave, o minimizar sus consecuencias en el caso de que llegue a materializarse. Ambos tipos de controles son necesarios. Las pruebas obtenidas a través de diversos incidentes graves acaecidos en la industria minera y metalúrgica (y también en otras) indican que, aunque los riesgos son conocidos, los controles no siempre se aplican de manera eficaz. Por consiguiente, este documento brinda orientaciones específicas sobre:

- la identificación de los controles críticos;
- la evaluación de su idoneidad;
- la asignación de responsabilidades en lo que atañe a su aplicación;
- la verificación de su eficacia en la práctica.

El enfoque descrito en este documento se denomina gestión de controles críticos (GCC).

La GCC es un método ya consolidado y muy utilizado en numerosas industrias de alto riesgo. No obstante, es la primera vez que este planteamiento queda recogido en un único documento especialmente diseñado para la industria minera y metalúrgica, algo que no habría sido posible sin la orientación y el apoyo de las empresas miembros del ICMM.

Al igual que la mayoría de las nuevas iniciativas organizacionales, el éxito en la implantación de la GCC requiere el respaldo de la alta dirección ejecutiva. Este apoyo no solo es necesario para establecer la GCC en el seno de las empresas, sino también para garantizar su posterior aplicación. Este método permite a los directivos superiores ejercer de un modo más eficaz su función de liderazgo en materia de seguridad gracias a la transparencia que aporta la aplicación de la GCC. La GCC exige describir con claridad los controles críticos y los resultados que se esperan de ellos; además, se debe explicitar en quién recae la responsabilidad de aplicar los controles en cuestión. De esa manera, la participación de los directivos superiores en la gestión de los riesgos de los incidentes graves será aún más eficaz. Un liderazgo comprometido a través de la supervisión activa de la GCC en toda la industria minera y metalúrgica es fundamental para el éxito de este enfoque a largo plazo.



R. Anthony Hodge
Presidente del ICMM

INTRODUCCIÓN

Este documento proporciona asesoramiento sobre los siniestros significativos no deseados (SSND), es decir, orientaciones acerca de cómo administrar los controles críticos que armonizan la gestión de riesgos y las buenas prácticas en el ámbito de la gestión. La GCC es un elemento integral de la gestión de riesgos que ayuda a identificar los riesgos prioritarios existentes en una empresa y a implantar controles críticos para prevenir un siniestro o mitigar sus efectos.

Objetivo

Este documento ofrece consejos para identificar y gestionar los controles clave que, en primera instancia, pueden evitar que se produzca un incidente grave, o minimizar sus consecuencias en el caso de que llegue a materializarse. Por consiguiente, brinda orientaciones específicas sobre:

- la identificación de los controles críticos;
- la evaluación de su idoneidad;
- la asignación de responsabilidades en lo que atañe a su aplicación;
- la verificación de su eficacia en la práctica.

Estructura

Este documento de orientación utiliza una serie de pasos que una organización puede utilizar para estructurar su método de GCC. En él se describen los siguientes aspectos:

- el contexto y objetivo del proceso de GCC;
- orientaciones para preparar a una organización para el proceso de GCC;
- nueve pasos para desarrollar el proceso de GCC;
- un conjunto de anexos que proporcionan orientaciones adicionales sobre:
 - un modelo de transición a la GCC y una herramienta de identificación que ayuda a las organizaciones a evaluar su situación y los progresos realizados;
 - controles críticos;
 - indicadores de adelanto y retraso.

Preparación para el proceso de GCC

El proceso de GCC descrito en este documento es un método paso por paso, en el que el proceso se divide en dos componentes: planificación e implantación. Es importante que una organización que vaya a implantar la GCC cuente con las competencias, la experiencia y los recursos adecuados para hacerlo de manera óptima. Además, la organización debe contar con el respaldo de la dirección ejecutiva superior a tal efecto. Este apoyo constituye una característica fundamental de la madurez que requiere la organización para implantar con éxito la GCC.

Si una organización no está segura de contar con la madurez suficiente para iniciar el proceso, se recomienda que revise su grado de preparación para adoptar la GCC. Este documento de orientación incluye una herramienta de análisis que puede ayudar a identificar ese nivel de preparación: el modelo de transición a la GCC y la herramienta de identificación. La herramienta está estructurada en forma de diagrama de proceso; cada paso del proceso describe un nivel incremental de cultura y prácticas de gestión de los controles. La herramienta puede ayudar a identificar el estado actual de la organización y aportar ideas para realizar la transición a la GCC, sentando para ello las bases necesarias (véase el anexo A).

Una vez que una organización haya evaluado su grado de madurez y sentado las bases adecuadas, estará preparada para acometer este proceso.

DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS

Esta no es una lista definitiva de términos relacionados con la gestión de riesgos. Se pone el acento en algunas de las definiciones y los acrónimos clave utilizados en este documento relativos a la gestión de controles críticos.

Análisis Bowtie (BTA)

Método analítico para la identificación y revisión de los controles dirigidos a prevenir o mitigar un siniestro específico no deseado.

Causa

Enunciado breve del motivo de un siniestro no deseado (diferente del fallo de un control).

Consecuencia

Enunciado que describe el efecto final que podría producirse tras el siniestro significativo no deseado. Es habitual considerarlo en términos de la máxima pérdida previsible.

Control

Un acto, objeto (diseñado con métodos de ingeniería) o sistema (combinación de acto y objeto) cuya finalidad es prevenir o mitigar un siniestro no deseado.

Control crítico

Control que resulta crucial para prevenir un siniestro o mitigar sus consecuencias. La ausencia o el fallo de un control crítico puede incrementar de manera significativa el riesgo, pese a la existencia de otros controles. Además, un control que impida más de un siniestro no deseado o mitigue más de una consecuencia se clasifica normalmente como crítico.

Gestión de controles críticos (GCC)

Proceso consistente en gestionar el riesgo de que se produzcan siniestros significativos no deseados; conlleva un enfoque sistemático dirigido a garantizar la disponibilidad y eficacia de controles críticos.

Peligro

Amenaza que puede provocar un daño. En el contexto de las personas, los activos o el medio ambiente, un peligro es normalmente cualquier fuente de energía que, si se libera de forma imprevista, puede provocar algún tipo de daño.

Siniestro significativo no deseado

Siniestro no deseado cuyas consecuencias, potenciales o reales, superan un determinado umbral definido por la empresa como merecedor de la máxima atención (por ejemplo, un efecto con graves consecuencias para la salud o la seguridad).

Control mitigador

Control que elimina o reduce las consecuencias de un siniestro no deseado.

Control preventivo

Control que reduce la probabilidad de que se produzca un siniestro no deseado.

Riesgo

Posibilidad de que se produzca un suceso que afecte a los objetivos. Generalmente se mide en términos de probabilidad y consecuencias de dicho suceso.

Siniestro no deseado

Descripción de una situación en la que se ha materializado o se puede materializar un peligro de forma imprevista, incluida una descripción de sus consecuencias.

Actividades de verificación

Proceso de comprobación de la medida en que se están cumpliendo en la práctica los requisitos de desempeño establecidos para un control crítico. Los sistemas empresariales de gestión de la salud y la seguridad pueden emplear diversos términos para las actividades de "verificación". Entre los términos comunes figuran "auditoría", "revisión", "seguimiento" y "supervisión activa".



Un liderazgo comprometido a través de la supervisión activa del desempeño de la GCC es esencial para el éxito del proceso a largo plazo.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

Resumen

La Gestión de Controles Críticos (GCC) consta de nueve pasos, seis de los cuales son necesarios para planificar el programa de GCC antes de aplicarlo en los tres últimos pasos, según se expone en la figura 1.

Este documento proporciona orientaciones para cada etapa del proceso, así como acciones clave y una serie de ejemplos seleccionados en relación con la salud y la seguridad.

En cada etapa puede ser necesario revisar la etapa anterior para alcanzar el resultado deseado. Por ejemplo, el bucle de la etapa 7 a la 6 indica que puede ser necesario revisar la información de las etapas de planificación cuando se defina la aplicación a nivel de explotación. Esto puede ocurrir porque el funcionamiento de los controles en la explotación sea diferente del previsto en la etapa de planificación.

Cada etapa del proceso persigue un resultado que se debe lograr antes de pasar a la siguiente etapa. En la tabla 1 se resumen todas las etapas y sus resultados.

En las páginas que siguen se ofrece una descripción paso por paso del proceso de GCC.

Figura 1: Proceso de gestión de controles críticos

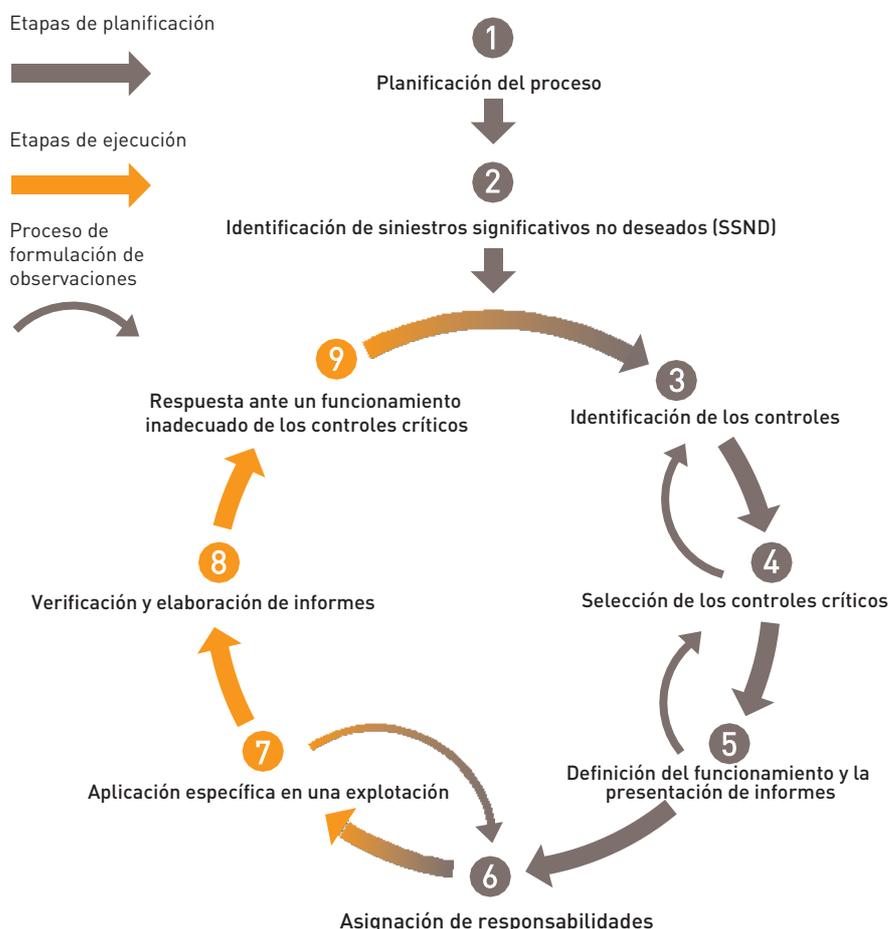


Tabla 1: Etapas del proceso de gestión de controles críticos y resultados perseguidos

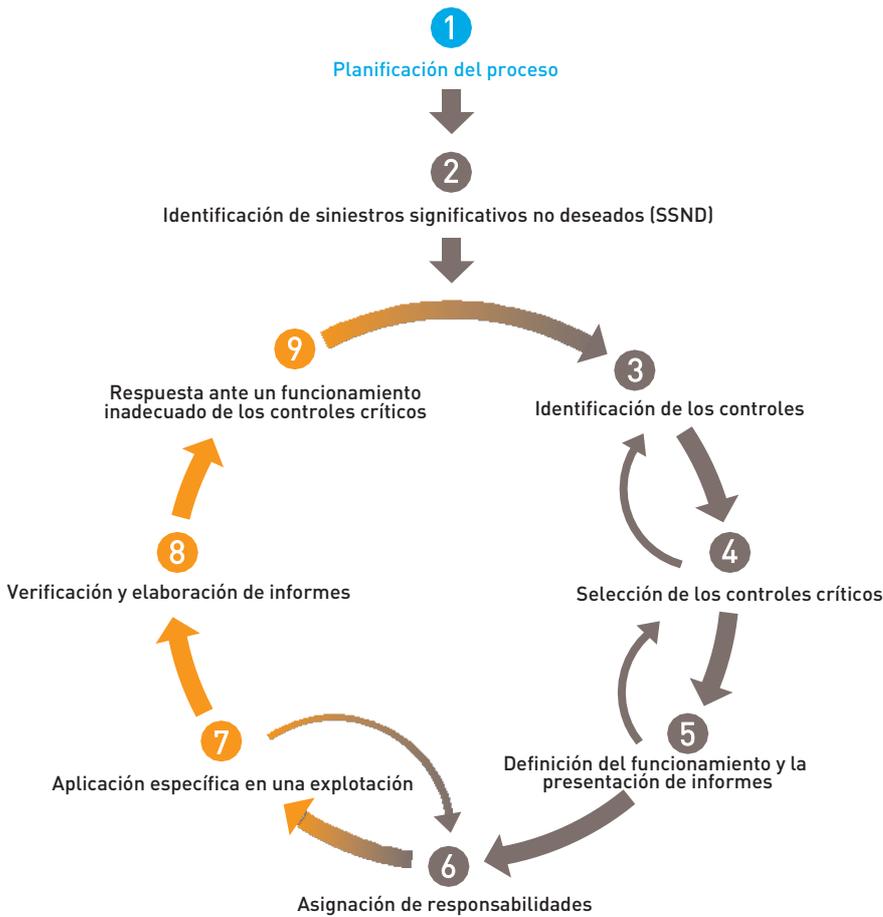
| | ETAPA | RESULTADO PERSEGUIDO |
|-------------------------|-------|---|
| Etapas de planificación | 1 | Un plan en el que se describe el alcance del proyecto, incluidas las acciones que se deben llevar a cabo, por parte de quién y en qué plazos. |
| | 2 | Identificar los SSND que es necesario gestionar. |
| | 3 | Identificar controles para los SSND, tanto los existentes como posibles controles nuevos. Elaborar un diagrama Bowtie. |
| | 4 | Identificar los controles críticos para los SSND. |
| | 5 | Definir los objetivos de los controles críticos, los requisitos de desempeño y el método que se utilizará para verificar el funcionamiento de dichos controles en la práctica. |
| | 6 | Una lista de los responsables de cada SSND, cada control crítico y cada actividad de verificación. Es necesario contar con un plan de verificación y elaboración de informes para comprobar e informar sobre el estado operativo de cada control. |
| Implementación | 7 | Planes de verificación y elaboración de informes sobre los SSND definidos, y una estrategia de aplicación basada en los requisitos específicos de la explotación. |
| | 8 | Llevar a cabo las actividades de verificación e informar sobre el proceso. Definir e informar sobre el estado de cada control crítico. |
| | 9 | Los responsables de los controles críticos y de los SSND conocen el funcionamiento de los controles críticos. Si su funcionamiento presenta deficiencias con respecto a lo previsto o tras un incidente, será necesario investigar y adoptar medidas para mejorar su funcionamiento o suprimir la condición de "críticos" de los controles. |

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 1: Planificación del proceso

Resultado perseguido

Un plan en el que se describe el alcance de un proyecto, incluidas las acciones que se deben llevar a cabo, por parte de quién y en qué plazos.



Acciones clave

- Desarrollar un plan que describa el alcance del proyecto. Esto incluye:
 - contexto organizacional;
 - objetivos del proyecto;
 - responsabilidades;
 - secciones de la empresa involucradas.
- Desarrollar métodos para:
 - identificar peligros potenciales y siniestros no deseados;
 - evaluar el riesgo;
 - revisar los SSND;
 - selecciona los controles críticos;
 - evaluar los objetivos y el funcionamiento de los controles críticos;
 - investigar el funcionamiento de los controles críticos si es peor de lo esperado;
 - medir los efectos del proyecto;
 - identificar la apropiación y la rendición de cuentas.

La primera etapa del proceso de GCC consiste en definir y planificar exhaustivamente el alcance del trabajo. Esto incluye planificar las definiciones, los criterios y las acciones que es necesario diseñar, así como las áreas de la organización y/o las personas concretas a las que se debe involucrar y durante qué período. Se deberán analizar las preguntas siguientes (de manera secuencial):

- ¿Cuál es el contexto organizacional?
¿Existen proyectos a nivel corporativo, de unidad de negocio o de explotación que complementen o entren en conflicto con este trabajo?
- ¿Cuál es el objetivo del proyecto, y qué productos concretos se obtendrán de él?
- ¿Qué secciones de la empresa participarán?
- ¿Qué método se empleará para identificar los peligros potenciales?
- ¿Qué métodos se utilizarán para identificar los siniestros no deseados?
- ¿Qué métodos se emplearán para evaluar los riesgos asociados a los siniestros no deseados identificados, incluidos los criterios para ser considerados SSND?
- ¿Qué método se empleará para revisar los controles de los SSND?
- ¿Qué criterios se aplicarán para seleccionar los controles críticos?
- ¿Qué criterios se seguirán para evaluar los objetivos y el funcionamiento de los controles críticos?
- ¿Cómo se definirán los procesos de verificación?
- ¿Cómo se definirán la apropiación y la rendición de cuentas?
- ¿Cómo puede adaptarse la información relativa a los controles críticos para convertirla en información específica de la explotación?
- ¿Cómo se verificará en la práctica el funcionamiento de los controles críticos y qué medidas se adoptarán si no se cumplen los requisitos?
- ¿Qué métodos se utilizarán para investigar un funcionamiento de los controles críticos peor de lo previsto?
- ¿Cómo se medirá la repercusión de la iniciativa de GCC?

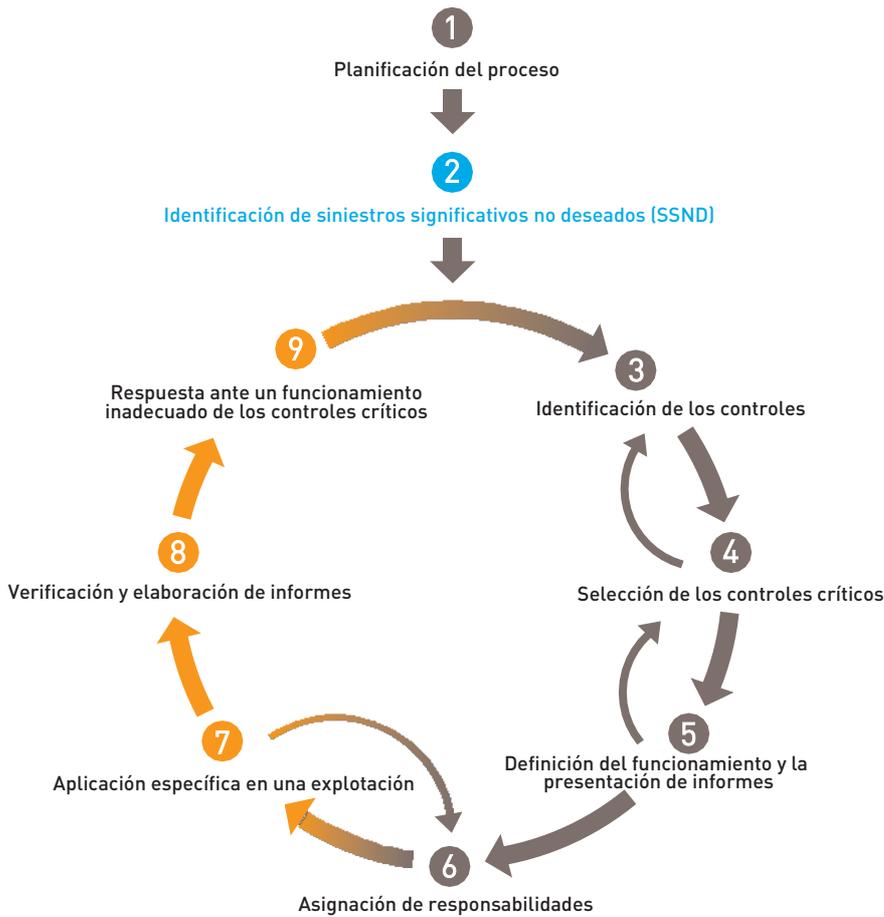
En la definición del alcance de una iniciativa de gran calado deben tenerse en cuenta otros recursos, como el liderazgo, la facilitación, la composición del equipo responsable del proyecto, los plazos y el presupuesto.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 2: Identificación de siniestros significativos no deseados (SSND)

Resultado perseguido

Identificar los SSND que es necesario gestionar.



Acciones clave

- Entender los peligros más importantes e identificar los SSND potenciales.
- Aplicar criterios de selección de SSND poniendo el acento en las consecuencias.
- Identificar oportunidades de diseño para hacer frente al peligro, reducir sus consecuencias potenciales y eliminar el SSND del proceso de GCC.
- Describir el SSND identificado, incluido el correspondiente peligro, el mecanismo de liberación y la naturaleza de las consecuencias.

Identificación de siniestros significativos no deseados (SSND)

Para la identificación de los SSND, se deben tener en cuenta los siniestros históricos y los previsible, dadas las operaciones y actividades que se llevan a cabo en cada explotación. Como resultado de ello, en la identificación de SSND debe participar personal con la experiencia adecuada, y es necesario examinar los datos pertinentes.

Estos deberán incluir el historial de la explotación, de la empresa y, con carácter más general, de la industria. Esto se debe a que algunos incidentes, aunque poco frecuentes, son potencialmente desastrosos.

Por ejemplo, raras veces se produce la ignición subterránea de metano como consecuencia de rayos, pero se trata de un suceso previsible y potencialmente desastroso.

Criterios de importancia relativa

Los criterios de importancia relativa definen el umbral que debe superar un riesgo para ser considerado significativo. La probabilidad percibida de un suceso por parte de una persona cualquiera puede ser errónea, sobre todo en el caso de los accidentes de baja probabilidad y consecuencias graves. Se recomienda definir la importancia relativa de acuerdo con las consecuencias, como, por ejemplo, la máxima pérdida previsible.

Ejemplos de SSND

En la tabla siguiente se expone una lista de SSND típicos relacionados con la minería y la metalurgia, elaborada a partir de análisis históricos.

Tabla 2: SSND típicos relacionados con la minería y la metalurgia, a partir de análisis históricos

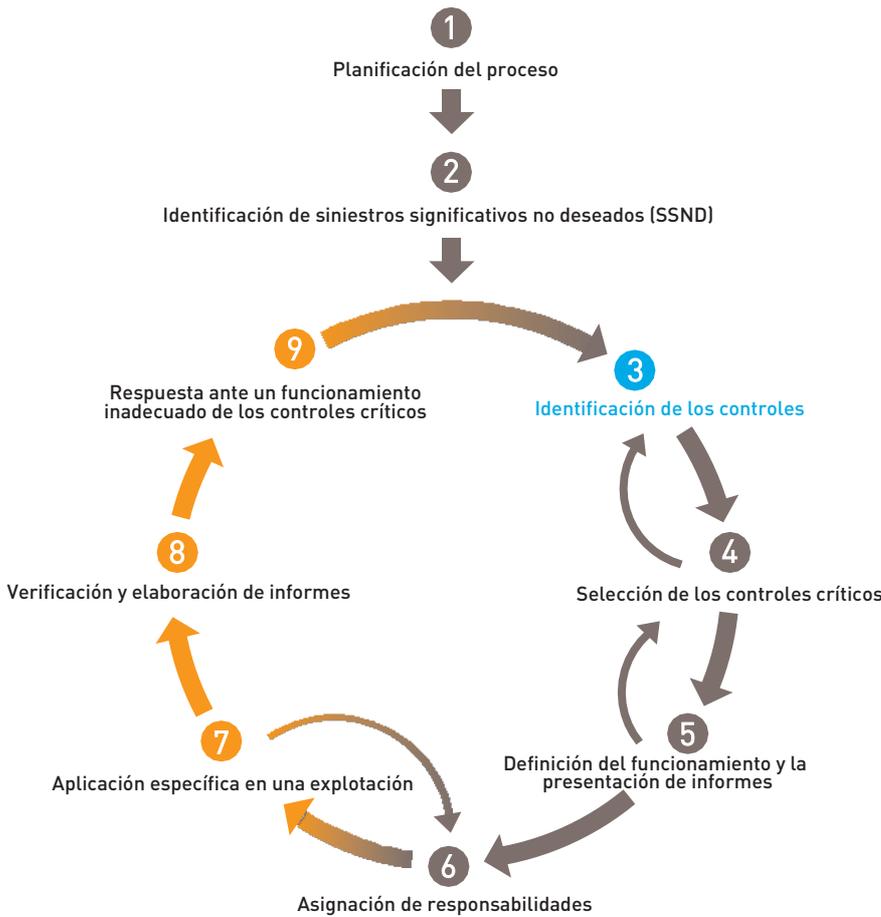
| SSND EN LA MINERÍA Y LA METALURGIA |
|--|
| Aviación |
| Control del subsuelo desde la superficie |
| Incendio/explosión subterráneo |
| Equipo minero pesado |
| Caída de objetos |
| Sistemas presurizados |
| Espacios reducidos |
| Avalancha/inundación |
| Explosivos |
| Estabilidad del techo |
| Gas inflamable |
| Vehículos ligeros |
| Trabajo en altura |
| Electricidad |
| Materiales peligrosos |

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 3: Identificación de los controles

Resultado perseguido

Identificar controles para los SSND, tanto los existentes como posibles controles nuevos. Elaborar un diagrama Bowtie.



Acciones clave

- Identificar los controles.
- Elaborar un diagrama Bowtie.
- Evaluar la idoneidad del diagrama Bowtie y de los controles.

El propósito de la etapa 3 es identificar todos los controles –tanto los existentes como los nuevos controles potenciales– antes de identificar (en la etapa 4) cuáles son críticos.

Identificación de los controles

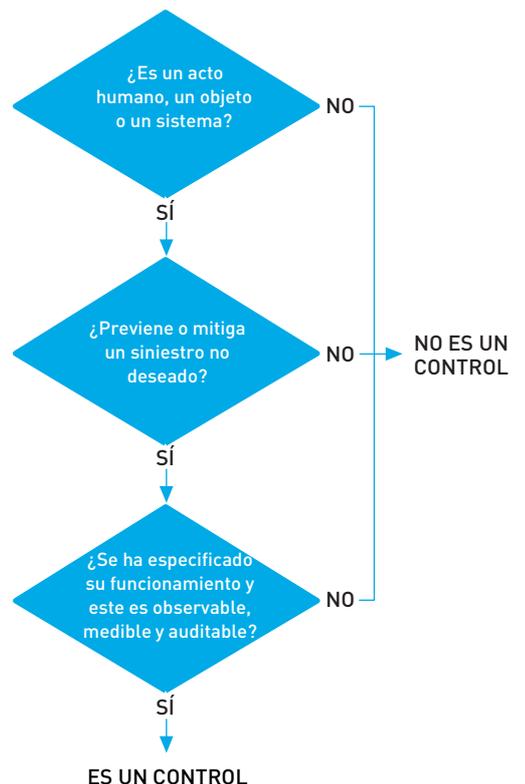
En la mayoría de los casos ya existirán controles como resultado de los trabajos previos de evaluación del riesgo, la experiencia adquirida por la empresa o la industria a raíz de los accidentes producidos o las leyes y orientaciones asociadas. En esta fase se recomienda revisar cada SSND detectado para verificar si se han identificado los controles apropiados.

¿Qué es un control?

Decidir qué es o qué no es un control es un paso fundamental. Para ello se ofrecen las orientaciones siguientes:

- las definiciones que se encuentran al principio de este documento;
- el árbol de decisión sobre la identificación de controles (figura 2);
- el ejemplo de un sistema de controles críticos expuesto en la etapa 5 (véase la tabla 3).

Figura 2: Árbol de decisión sobre la identificación de controles



Fuente: Adaptado de Hassall, M., Joy, J., Doran, C. y Punch, M. (2015).

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 3: Identificación de los controles *(cont.)*

Excesivos controles

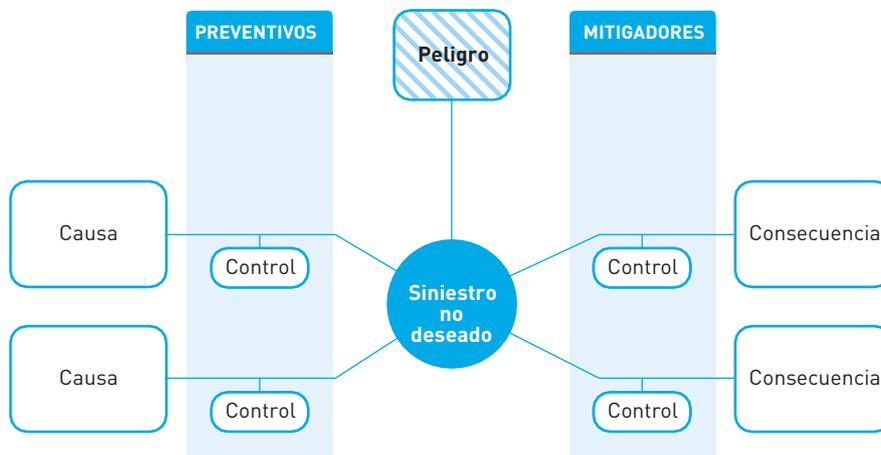
La experiencia adquirida por otras industrias sugiere que es posible identificar numerosos planes, procesos y herramientas que se pueden clasificar erróneamente como controles. Esto conduce a diagramas Bowtie excesivamente complejos que diluyen la atención necesaria para aplicar eficazmente los controles que pueden ejercer un efecto directo en la prevención y/o mitigación de un SSND. Algunos ejemplos de controles inapropiados son:

- planes de gestión;
- técnicas de evaluación del riesgo como el *paso atrás 5 x 5*;
- herramientas de seguridad basadas en el comportamiento.

Todos ellos son componentes importantes de los sistemas de gestión de la salud y la seguridad, pero no se refieren específicamente a la prevención y mitigación de SSND. Los planes de gestión pueden describir controles, las técnicas de evaluación de riesgos pueden conducir a la identificación de controles y las herramientas de seguridad basadas en el comportamiento pueden aportarnos información sobre cómo están funcionando (o no) los controles. Sin embargo, no son controles propiamente dichos, tal como se definen en este documento de orientación.

Este documento podría demostrar que muchas actividades que anteriormente se creía que constituían controles no encajan en dicha definición. Por ejemplo, los procedimientos, normas y prácticas esperadas anteriormente mencionados no son controles. Tampoco lo son los planes de formación, supervisión, mantenimiento y otros.

Figura 3: Diagrama Bowtie, con indicación de los controles preventivos y mitigadores



¿Qué es un control adecuado?

Los controles adecuados cumplen las definiciones proporcionadas en este documento y los criterios incluidos en el árbol de decisión sobre la identificación de controles de la figura 2. Además, presentan las características siguientes:

- están diseñados específicamente para prevenir SSND o minimizar sus consecuencias;
- se puede especificar el funcionamiento requerido del control;
- se puede verificar su funcionamiento.

Orientaciones adicionales sobre los controles

Puede obtenerse información y orientaciones adicionales sobre los controles en el anexo B.

Elaborar un diagrama Bowtie

Aunque existen herramientas específicas para ello, los diagramas Bowtie se pueden elaborar manualmente (en una pizarra, por ejemplo) o utilizando programas informáticos estándar de productividad de oficina.

No existe una única forma correcta de elaborar un diagrama Bowtie (véase, como ejemplo, la figura 3). No obstante, esta es una fase crucial y el diagrama debe elaborarse teniendo muy en cuenta las definiciones expuestas al inicio de este documento, así como las orientaciones adicionales sobre los controles que se ofrecen en el anexo B.

Es habitual comenzar el proceso de identificación de SSND preguntando:

- ¿Qué causas podrían provocar el SSND?
- ¿Qué controles existen (o se podrían implantar) para prevenir la causa del SSND?
- ¿Cuáles son las máximas consecuencias previsibles del SSND? (En esta fase es habitual suponer que no existen controles, lo que en ocasiones se describe como un escenario de bajo riesgo).
- ¿Qué controles existen o se podrían introducir para reducir la posibilidad de que se produzcan las consecuencias indicadas?

Evaluar la idoneidad del diagrama Bowtie y de los controles

Una vez elaborado el diagrama Bowtie, debe revisarse:

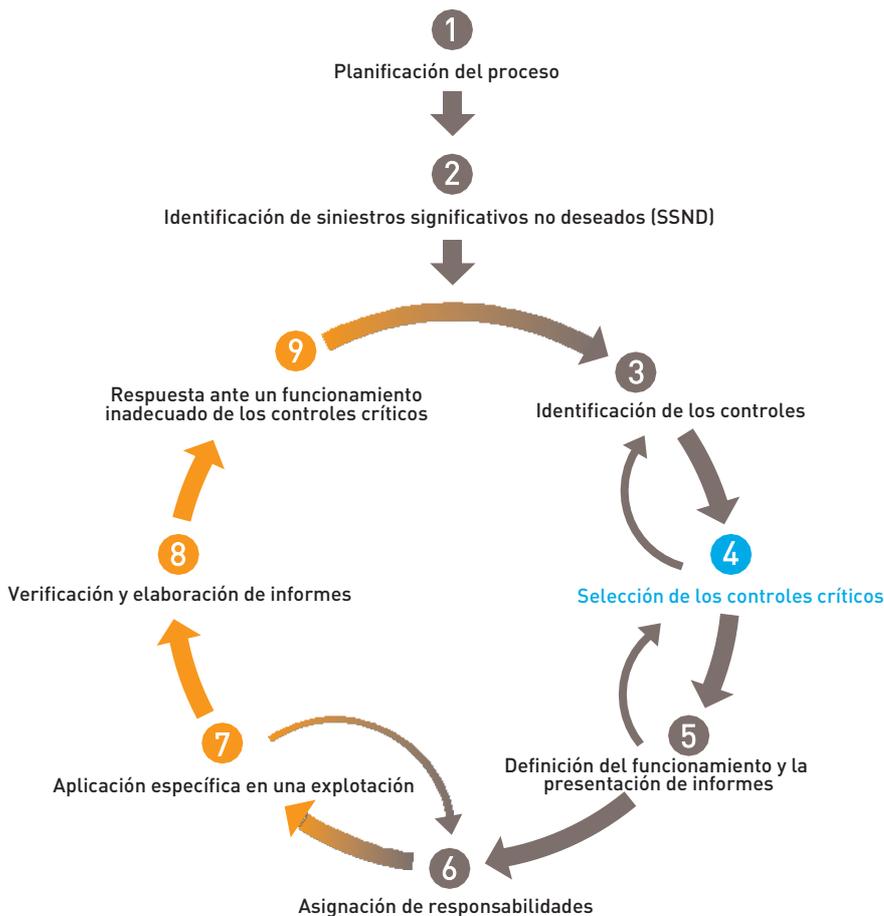
- para confirmar que los controles son adecuados y pertinentes para cada causa y/o consecuencia;
- cotejándolo con la jerarquía de controles; ¿existe una dependencia excesiva con respecto a los controles humanos en comparación con los de ingeniería, situados en un nivel superior en la jerarquía?

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 4: Selección de los controles críticos

Resultado perseguido

Identificar los controles críticos para los SSND.



Acciones clave

- Al identificar los controles críticos, se debe aplicar la definición de controles críticos y las orientaciones que se ofrecen en esta sección.
- Tener en cuenta los requisitos de funcionamiento de los controles potencialmente críticos y cómo se pueden verificar.
- El conjunto final de controles críticos para un SSND debería estar formado por un reducido número de controles que, cuando se gestionen a través de la GCC, puedan gestionar eficazmente el riesgo del SSND.

¿Qué es un control crítico?

El punto de partida de esta etapa es el diagrama Bowtie elaborado en la etapa 3.

Los controles identificados en el diagrama se deben evaluar para determinar si se trata de controles críticos.

Las preguntas que siguen pueden ayudar a determinar si un control es crítico:

- ¿Resulta crucial el control para prevenir un siniestro o minimizar sus consecuencias?
- ¿Es el único control, o está respaldado por otro en el caso de que el primero falle?
- ¿Implicaría su ausencia o fallo un aumento del riesgo pese a la existencia de otros controles?
- ¿Aborda múltiples causas o mitiga múltiples consecuencias del SSND? (Dicho de otro modo, si aparece en varios lugares del diagrama Bowtie o en varios diagramas de este tipo, es posible que se trate de un control crítico).

Árbol de decisión sobre controles críticos

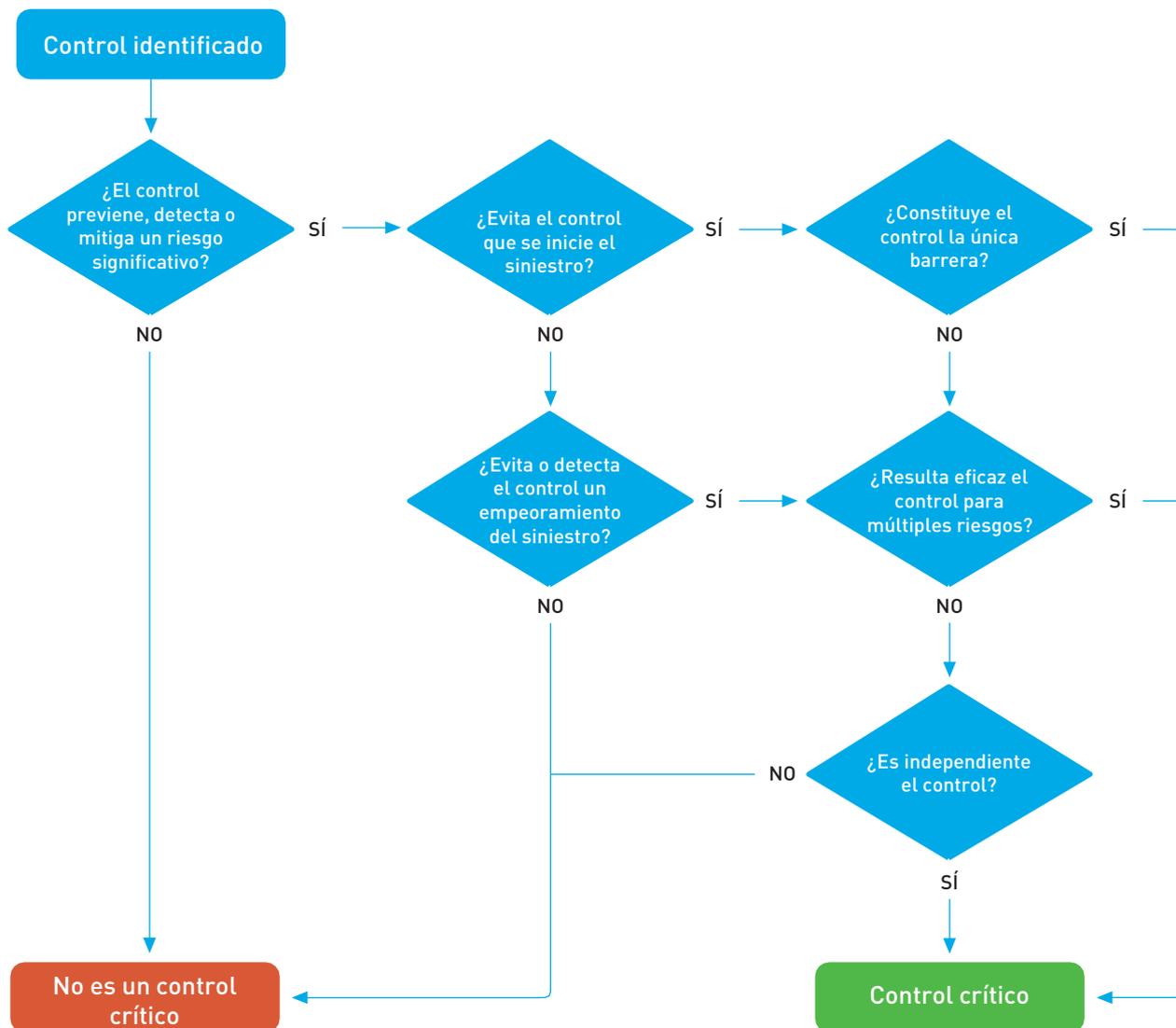
El árbol de decisión de la figura 4 proporcionado por un miembro del ICMM también puede ayudar a determinar si un control es crítico o no.

Téngase en cuenta que el árbol de decisión indica que la selección de un control crítico puede constituir un proceso iterativo y entrañar la revisión de varios aspectos de un control antes de decidir si cumple los criterios establecidos para ser considerado crítico.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 4: Selección de los controles críticos *(cont.)*

Figura 4: Árbol de decisión sobre controles críticos de BHP Billiton



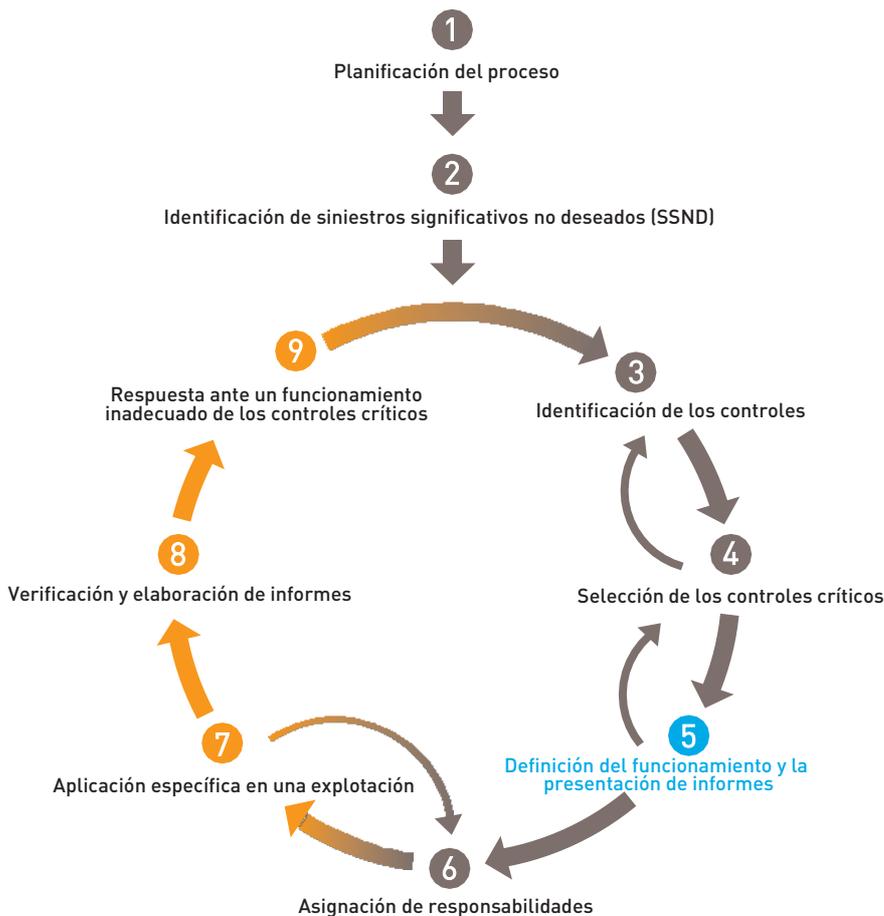
Fuente: Adaptado de BHP Billiton.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 5: Definición del funcionamiento y la presentación de informes

Resultado perseguido

Definir los objetivos de los controles críticos, los requisitos de desempeño y el método que se utilizará para verificar el funcionamiento de dichos controles en la práctica.



La etapa 5 conlleva el examen de los objetivos, los requisitos de desempeño (incluido el desempeño actual) y los mecanismos de elaboración de informes para un control crítico. A la hora de definir cada uno de estos puntos se deberán analizar las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles son los objetivos específicos de cada control crítico?
- ¿Qué funcionamiento se requiere del control crítico? (En ocasiones se hace referencia a esto como “norma de desempeño”).
- ¿Qué actividades respaldan el control crítico o posibilitan que funcione según lo requerido y especificado?
- ¿Qué comprobaciones son necesarias para verificar que el funcionamiento del control crítico se ajusta a lo requerido? ¿Con qué frecuencia es necesario realizar la verificación? ¿Qué tipo de verificación se necesita?
- ¿Qué desencadenaría una acción inmediata para cerrar o modificar una operación, o para modificar el funcionamiento de un control crítico?

Resumen de información sobre los controles

Se necesita la información siguiente para cada control crítico:

- la denominación del control crítico;
- los objetivos específicos del control crítico;
- el funcionamiento requerido del control crítico;
- las actividades que apoyan el control para que funcione con arreglo a la norma establecida;
- las actividades de verificación necesarias para garantizar que el funcionamiento del control crítico se ajusta a lo requerido.

La tabla 3 ofrece un ejemplo de un sistema de controles críticos para un SSND específico.

Acciones clave

- Definir los objetivos y los requisitos de desempeño de cada control crítico.
- Identificar las actividades actuales que afecten al funcionamiento de los controles.
- Describir las actividades de verificación del funcionamiento y los requisitos de elaboración de informes.
- Identificar qué desencadenaría una acción inmediata para detener o modificar una operación y/o para modificar el funcionamiento de un control crítico.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 5: Definición del funcionamiento y la presentación de informes *(cont.)*

Tabla 3: Ejemplo relacionado con la salud (sistema de controles críticos)

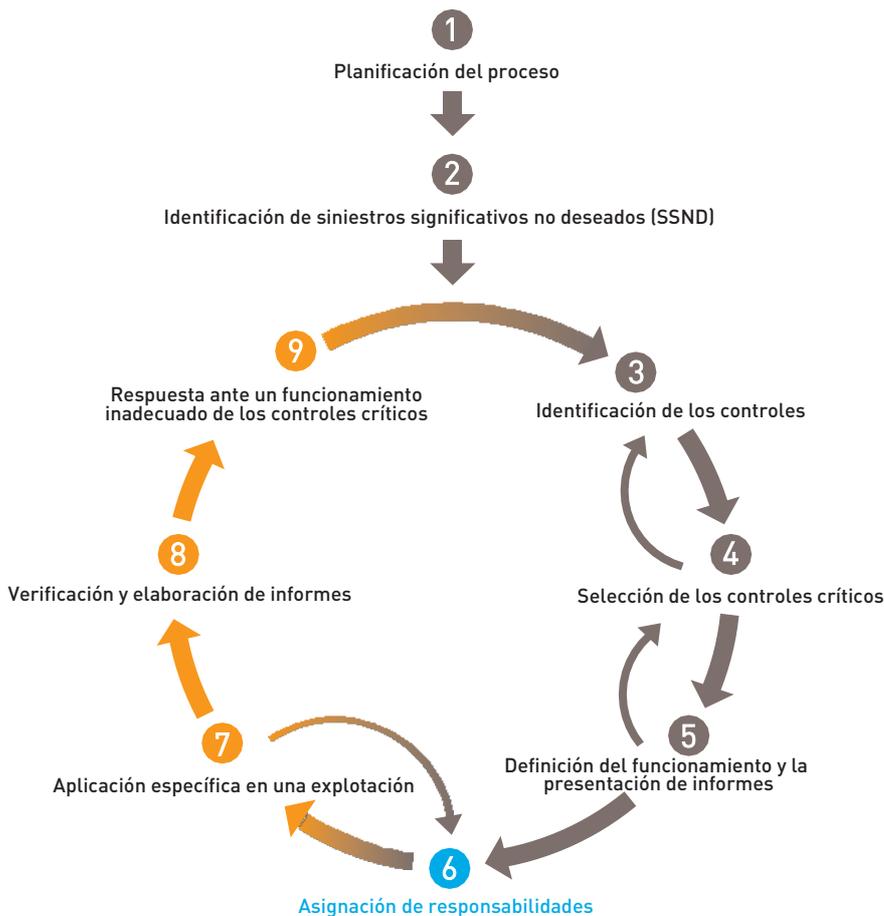
| | | |
|--|---|---|
| 1 ¿Cómo se denomina el control crítico de la sobreexposición a partículas diésel (SSND)? Cabina cerrada sobre equipo minero | | |
| 2 ¿Cuáles son sus objetivos específicos en relación con el SSND? Limitar el acceso de las partículas diésel al entorno del operador a niveles muy inferiores al límite de exposición ocupacional establecido. | | |
| 3 ¿Qué requisitos de desempeño deben satisfacer los controles críticos para cumplir los objetivos? Mantener el entorno de presión positiva en la cabina a un nivel que impida el ingreso de partículas diésel. Indicador de diferencial de presión que alerte cuando la presión caiga por debajo del nivel crítico. | 4 ¿Qué actividades del sistema de gestión respaldan al control crítico para que funcione según lo requerido? Mantenimiento y calibrado programados del indicador con arreglo a los requisitos del fabricante. | 5 ¿Qué muestras cabe extraer del conjunto de actividades de verificación, de modo que se obtenga una visión clara del estado de los controles críticos? Revisión de registros de mantenimiento y calibrado. Revisión del registro de alarmas y de las medidas correctivas adoptadas. |
| Eficiencia del funcionamiento del filtro de entrada de aire superior al 99%. | Inspección del compartimento del filtro previa al cambio para detectar posibles daños. Inspección del filtro durante el mantenimiento programado, cada 500 horas. Cambio del filtro cada 1.000 horas. | Revisión de las inspecciones documentadas previas al inicio. Revisión de los registros de inspección cada 500 horas. Revisión de los registros de cambio cada 1.000 horas. |
| 6 ¿Cuál es el objetivo de desempeño fijado para el control crítico? El 100% de las inspecciones y pruebas arrojan resultados satisfactorios o se efectúan las reparaciones necesarias antes de volver a poner en servicio el camión. | | |
| 7 ¿Qué factor del desempeño del control crítico desencadena el cierre, la revisión del control crítico o una investigación? Si un 5% de las inspecciones y pruebas realizadas indican la existencia de problemas de ventilación en la cabina que no es posible resolver o no se resuelven antes de volver a poner en servicio el camión. | | |

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 6: Asignación de responsabilidades

Resultado perseguido

Una lista de los responsables de cada SSND, cada control crítico y cada actividad de verificación. Es necesario contar con un plan de verificación y elaboración de informes para comprobar e informar sobre el estado operativo de cada control.



Para garantizar la gestión del riesgo de un SSND, los controles deben funcionar eficazmente. Esto requiere supervisar su estado a través de actividades de verificación que se asignan a responsables específicos (o múltiples). Estas actividades se pueden describir en un plan de verificación y elaboración de informes.

El plan de verificación y elaboración de informes debe incluir:

- un responsable del SSND (que debería ser un alto directivo responsable de la operación);
- un responsable del control crítico, que debería ser un directivo responsable de operaciones (se responsabiliza de supervisar el estado de los controles críticos mediante la revisión de los informes de las actividades de verificación);
- un responsable de las actividades de verificación, que se encarga de llevar a cabo dichas actividades y de elaborar los correspondientes informes de resultados;
- un plan de comunicación entre todos los responsables (véase, a modo de ejemplo, la figura 5);
- una descripción de las actividades de verificación;
- un responsable de revisar los informes de verificación (un alto directivo).

La tabla 4 ofrece un ejemplo de un plan de verificación y elaboración de informes para un SSND relacionado con la salud.

Acciones clave

- Asignar responsables para los diferentes SSND, controles críticos y actividades de verificación.
- Describir los planes de elaboración de informes sobre el estado de los controles críticos.
- Asignar un responsable de revisar los informes.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 6: Asignación de responsabilidades *(cont.)*

Figura 5: Ejemplo de marco de gestión de controles críticos



Tabla 4: Ejemplo de un plan de verificación y elaboración de informes sobre controles críticos para un SSND

| SINIESTRO SIGNIFICATIVO NO DESEADO (SSND) Sobreexposición a partículas diésel | CONTROL CRÍTICO Mantenimiento del entorno de presión positiva en la cabina | ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN Revisión de registros de mantenimiento y calibrado |
|---|---|--|
| Responsable del SSND Director de la mina subterránea | Responsable del control crítico Superintendente de mantenimiento de la mina subterránea | Responsable de la actividad de verificación Supervisor de mantenimiento; supervisa el equipo o la tarea pertinente |
| Función del responsable del SSND: <ul style="list-style-type: none"> Revisar mensualmente* los informes presentados por los responsables de los controles críticos pertinentes. Decidir sobre las acciones requeridas. | Función del responsable del control crítico: <ul style="list-style-type: none"> Revisar semanalmente* los informes sobre las actividades de verificación. Entregar un resumen de los informes al responsable del SSND. | Función del responsable de la actividad de verificación: <ul style="list-style-type: none"> Recopilar y revisar los requisitos de la actividad de verificación basados en la información y compararlos con las expectativas. Iniciar las acciones. Presentar un informe sintético de verificación semanal* al responsable del control crítico. |

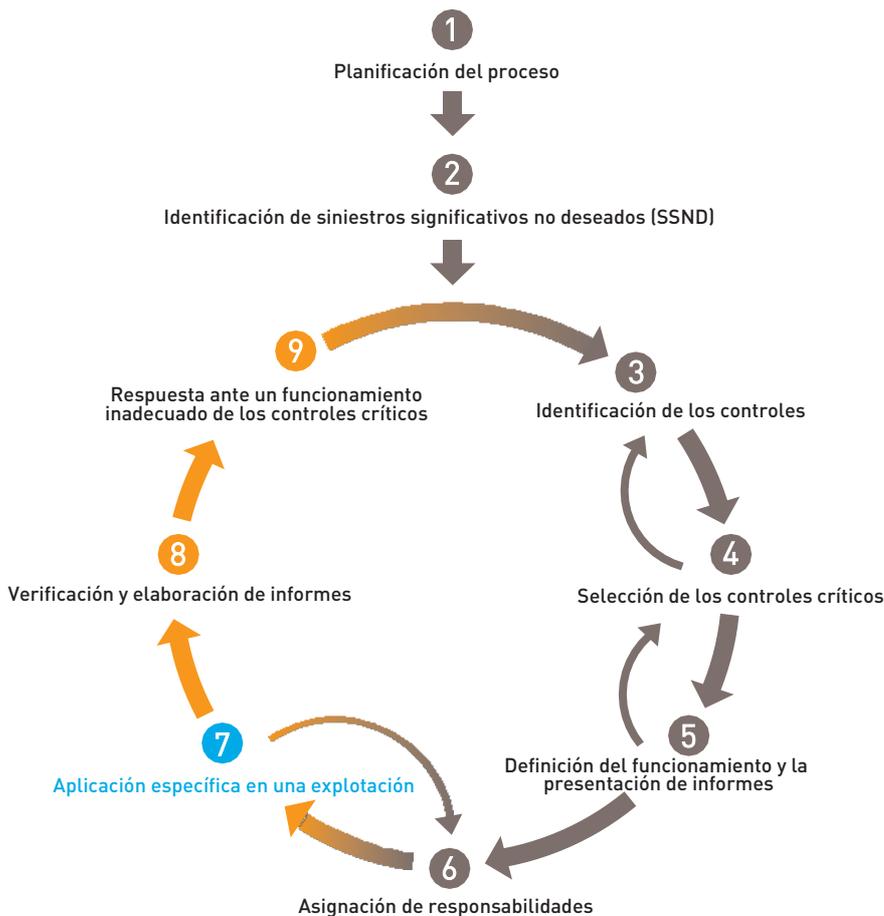
Nota: el asterisco (*) denota que la frecuencia indicada representa únicamente un ejemplo.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 7: Aplicación específica en una explotación

Resultado perseguido

Planes de verificación y elaboración de informes sobre los SSND definidos, y una estrategia de aplicación basada en los requisitos específicos de la explotación.



Acciones clave

- La información sobre los controles críticos debe referirse concretamente a una explotación o a un activo.
- Adaptar la definición de controles críticos, la información sobre su funcionamiento y los requisitos de verificación al contexto local según sea necesario.
- La planificación de la implementación específica en la explotación puede conllevar un proceso iterativo.
- La planificación específica de la explotación debe incluir el establecimiento de las bases necesarias para la GCC, que deben incluir la definición del liderazgo, un sistema de comunicación y un adecuado desarrollo del conocimiento y la comprensión relacionados con los controles críticos.

En una empresa que cuente con explotaciones similares y, por tanto, SSND comunes, las etapas 1 a 6 pueden haber tenido lugar a nivel corporativo o de unidad de negocio. La etapa 7 requiere revisar las etapas anteriores para garantizar su adecuación y su aplicabilidad a cada una de las explotaciones.

La figura 6 describe el proceso requerido para desarrollar una estrategia de control de los SSND específica para una explotación, y la posterior aplicación y despliegue de dicha estrategia. Implica la adopción de la estrategia de control del SSND a nivel corporativo o de unidad de negocio desarrollada en las etapas 1 a 6 y su adaptación al contexto local.

Un enfoque específico de una explotación con respecto a un SSND debe incluir un plan global de verificación y elaboración de informes sobre el SSND; en las subsecciones de dicho informe se definirá un plan específico de verificación de los controles críticos por parte del responsable, así como las actividades concretas de verificación del control crítico. Puede que sea necesario poner a prueba la estrategia específica de la explotación a nivel corporativo o de unidad de negocio antes de continuar. Una vez acordada, será necesario elaborar un plan de aplicación de la estrategia en la explotación. El plan deberá incluir una especificación del liderazgo, las responsabilidades, un plan de comunicación, normas y el desarrollo del conocimiento y la comprensión relacionados con los controles críticos.

El proceso de formulación de observaciones entre las etapas 6 y 7, como muestra el diagrama anterior sobre el proceso de GCC, indica el aspecto iterativo de la etapa 7, en la que la explotación presenta sus planes de GCC a la empresa o unidad de negocio antes de su finalización.

Figura 6: Desarrollo de una estrategia de control específica de la explotación, adaptada a las necesidades locales

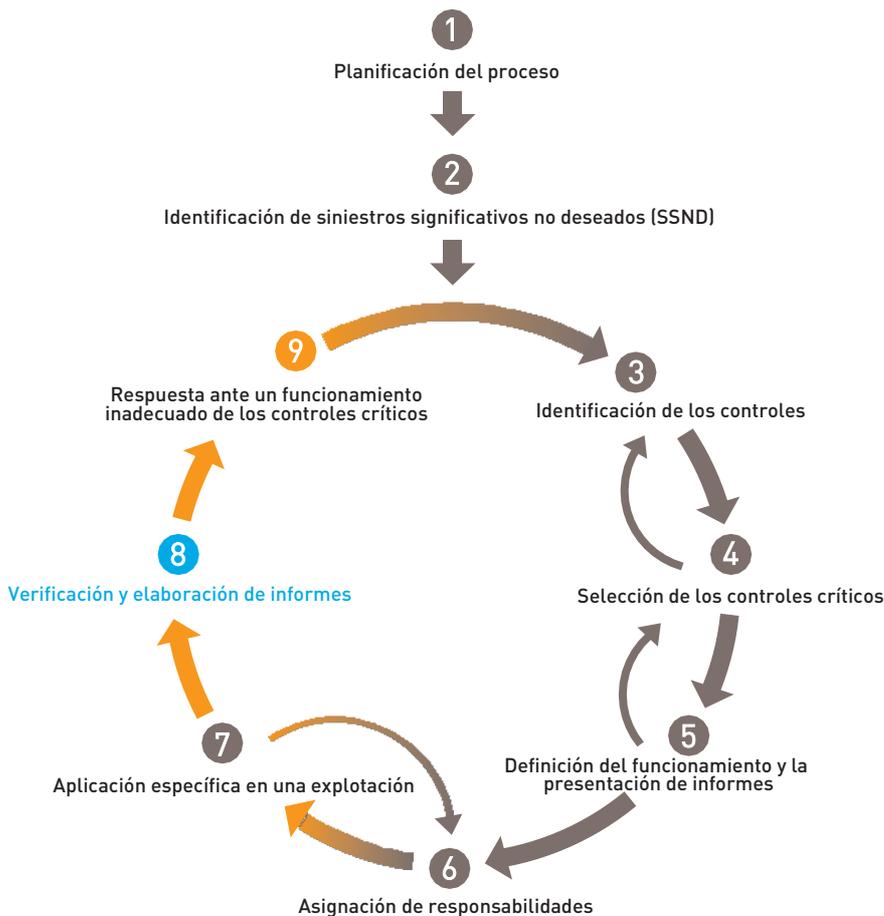


GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 8: Verificación y elaboración de informes

Resultado perseguido

Llevar a cabo las actividades de verificación e informar sobre el proceso. Definir e informar sobre el estado de cada control crítico.



En la etapa 8 se pone en práctica la verificación del estado de los controles críticos definida en las etapas 5 y 6, y especificada en el plan de verificación y elaboración de informes sobre los SSND creado en la etapa 7.

La información relativa a cada control crítico se recopilará en nombre del responsable del control en cuestión, quien informará periódicamente al responsable del SSND. Este flujo de información debe diseñarse de manera que se comuniquen de manera eficiente las desviaciones entre el funcionamiento esperado de los controles críticos y el real (utilizando, por ejemplo, un sistema de información tipo semáforo).

El umbral de lo que se considera un funcionamiento inaceptable de los controles críticos se definió en la etapa 5 y se adaptó al contexto local en la 7.

Un desempeño inferior a dicho umbral debe desencadenar acciones, que pueden variar desde una investigación hasta una orden de detener con efecto inmediato los procesos de trabajo pertinentes.

Acciones clave

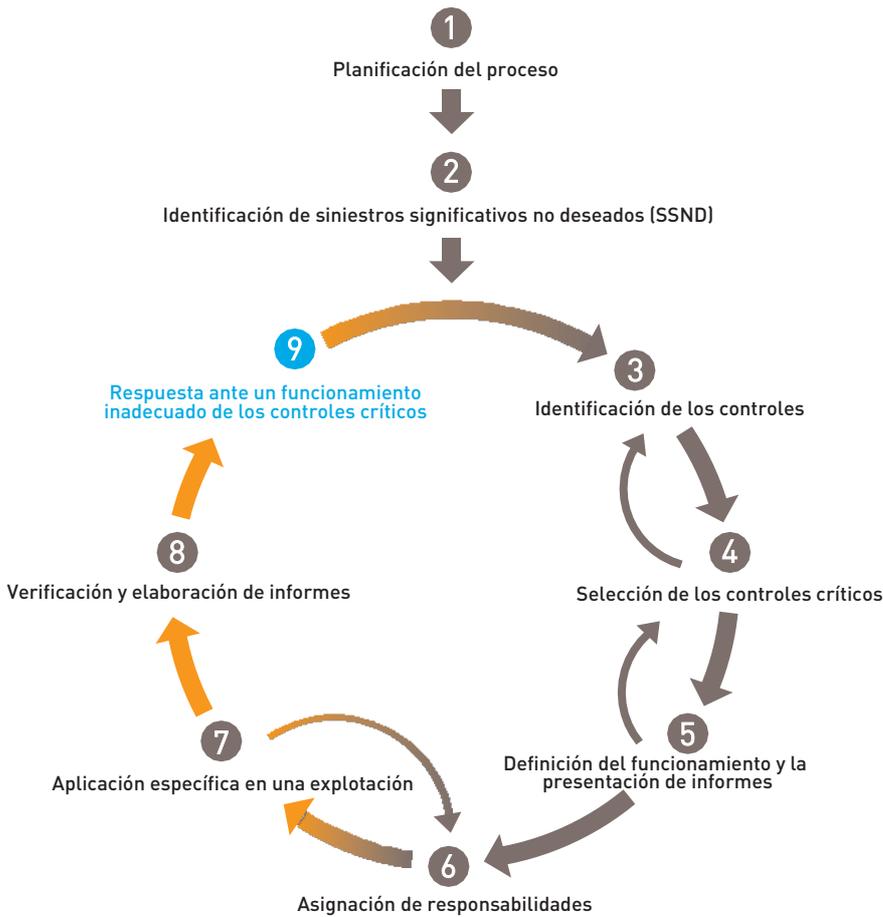
- Llevar a cabo las actividades de verificación de los controles críticos descritas en el plan de verificación y elaboración de informes sobre los SSND/los controles críticos (elaborado en la etapa 5).
- Elaborar un informe resumido de los resultados de las actividades de verificación y presentarlo al responsable del control crítico en cuestión.
- Presentar un informe de estado de la verificación de los controles críticos al responsable del SSND.
- En estos informes se deberá destacar sucintamente la información prioritaria utilizando un sistema tipo semáforo.
- Adoptar las medidas necesarias en el caso de que el funcionamiento de los controles críticos caiga por debajo de los umbrales definidos (en la etapa 5).

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 9: Respuesta ante un funcionamiento inadecuado de los controles críticos

Resultado perseguido

Los responsables de los controles críticos y de los SSND conocen el funcionamiento de los controles críticos. Si su funcionamiento presenta deficiencias con respecto a lo previsto o tras un incidente, será necesario investigar y adoptar medidas para mejorar su funcionamiento o suprimir la condición de "críticos" de los controles.



Acciones clave

- Adoptar medidas cuando los controles críticos funcionen de manera inadecuada (cuando su desempeño sea inferior al umbral definido).
- Investigar las causas de un funcionamiento inaceptable de los controles críticos.
- Se deberá utilizar la información y los datos aportados por las investigaciones para la mejora continua de la GCC.

El funcionamiento inadecuado o el fallo de los controles críticos debe investigarse y comprenderse con el fin de mejorar continuamente el proceso de GCC. La ausencia de accidentes o incidentes no debe tomarse como una prueba de que los controles funcionan de manera adecuada. Cuando existan varios controles, puede que alguno de ellos falle sin que se produzca incidente alguno debido a la redundancia de controles. Por lo tanto, el proceso de verificación es importante para detectar aquellos controles que no estén funcionando conforme a los requisitos especificados.

Cuando tras un incidente se detecte un fallo de un control crítico, este puede deberse a:

- un peligro o una situación de riesgo (generalmente asociados a una acción o un error humanos);
- un fallo del control crítico;
- un suceso que provocó o pudo haber provocado un daño grave.

Puede ser necesario revisar los métodos de investigación de incidentes empleados en la explotación para garantizar que el proceso de investigación incluya la identificación de los controles críticos pertinentes, la comprensión de su estado en el momento en que se produjo el siniestro y la causa del fallo del control crítico. Es posible que sea necesario modificar muchos métodos comunes de investigación de accidentes para investigar el SSND.

El fallo del control crítico también puede desencadenar una revisión del diseño de los controles críticos, en relación con sus objetivos y requisitos de funcionamiento documentados anteriormente.

A continuación se expone a modo de ejemplo un conjunto de preguntas (adaptado a partir de la información proporcionada por BHP Billiton) que pueden servir para revisar el diseño, la selección y la gestión de los controles críticos tras un incidente.

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

ETAPA 9: Respuesta ante un funcionamiento inadecuado de los controles críticos *(cont.)*

Si los controles críticos funcionan de forma inadecuada durante un incidente, se deberá determinar:

- qué controles críticos fallaron;
- en qué consistió el fallo o el funcionamiento inadecuado de cada uno de ellos;
- cuáles fueron las causas del fallo o funcionamiento inadecuado; para determinar las causas, puede resultar útil formular “los cinco porqués”.

Con base en las respuestas a la última pregunta, también puede ser útil formular, por ejemplo, las siguientes preguntas sobre los controles críticos:

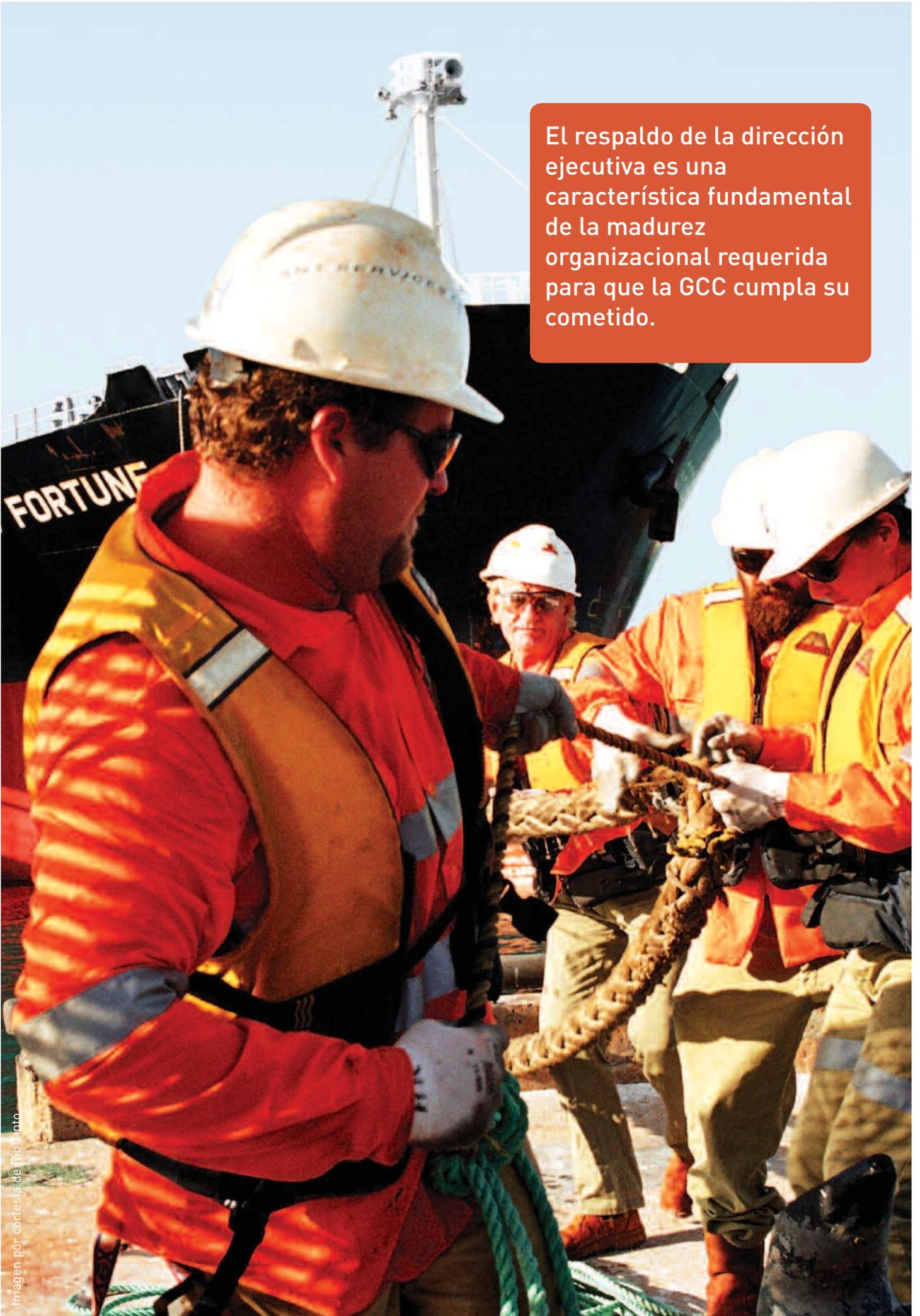
- ¿Se diseñó el control crítico para actuar en la situación en la que se produjo el incidente?
- ¿Era adecuada la descripción de los requisitos de desempeño del control crítico?
- ¿Incluían los requisitos de desempeño del control crítico las actividades de gestión requeridas para garantizar su funcionamiento en las circunstancias del incidente?
- ¿Entendían los responsables y operadores del control crítico su objetivo, su diseño y su funcionamiento (es decir, contaban con la formación y/o la experiencia adecuadas)?
- ¿Disponían todos los operadores del control de la documentación adecuada sobre el control crítico?
- ¿Fue posible comprobar a través de las actividades de verificación el estado del control de un modo que hubiera podido evitar el incidente?
- ¿Comunicó el sistema de presentación de informes de verificación el estado del control antes del incidente para poner en marcha las medidas necesarias y evitar el incidente?

A través de la investigación de los fallos del control crítico y del posterior proceso de revisión de dicho control se deben establecer las mejoras o los cambios que sea necesario introducir en el control crítico, incluida la modificación de los requisitos de desempeño y de las actividades de verificación, o incluso la sustitución del control crítico por otro control.

Por lo tanto, la investigación y el análisis de los fallos de los controles críticos proporcionan lecciones muy importantes para la mejora continua de la GCC; se trata, en consecuencia, de un diseño circular.

Téngase en cuenta que la investigación también puede sugerir revisar el SSND o añadir un nuevo SSND, lo que exigiría volver a la etapa 2.

El respaldo de la dirección ejecutiva es una característica fundamental de la madurez organizacional requerida para que la GCC cumpla su cometido.



APÉNDICE A

Modelo de transición a la GCC y herramienta de identificación

El modelo de transición a la GCC y la herramienta de identificación (véase la figura A1) tienen la finalidad de ayudar a una empresa, unidad de negocio o explotación a conocer el nivel de madurez de su GCC en un momento dado.

Los directivos deberán utilizar la ilustración sintética expuesta para adquirir una comprensión general de las características y los indicadores. También se puede utilizar para ofrecer una indicación del punto del proceso de transición a la GCC en el que se encuentra la organización.

Al introducir mejoras en la GCC, la herramienta proporciona a los directivos una referencia útil para examinar los progresos realizados. El plan de aplicación también deberá incluir información sobre el ciclo de revisión con fines de seguimiento de los avances.

Figura A1: Ilustración sintética del modelo de transición a la GCC y la herramienta de identificación

| CARACTERÍSTICAS GENERALES | ENFOQUE DE CONTROLES LIMITADOS | ENFOQUE DE CONTROLES | ENFOQUE DE CONTROLES CRÍTICOS | PLANIFICACIÓN DE LA GCC | PROCESO DE TRABAJO DE LA GCC |
|---|---|--|---|---|---|
| Mentalidad de liderazgo | Cumplimiento | Cumplimiento, pero apoyo a las recomendaciones en materia de salud y seguridad | Apreciar el valor y el enfoque | GCC impulsada por los responsables de área | La GCC es una parte importante y aceptada del proceso de trabajo |
| Mentalidad individual | Apreciación limitada del enfoque de controles | Apreciación limitada del enfoque de controles críticos | Involucrado en el proceso y con cierta comprensión de los controles críticos | Los controles críticos son un enfoque aceptado | “Métodos de trabajo” y “GCC” son términos sinónimos” |
| Detectar los siniestros no deseados de mayor riesgo | Métodos históricos o proactivos básicos para detectar los siniestros no deseados prioritarios | Métodos históricos o proactivos sistemáticos para detectar los siniestros no deseados prioritarios | Métodos históricos o proactivos eficaces para los SSND | Combinación de procesos proactivos y basados en lecciones aprendidas para identificar los SSND | Procesos proactivos y basados en lecciones aprendidas para identificar los SSND |
| Análisis de controles e identificación de los más críticos | Se toma nota de los controles para reclasificar el riesgo, pero sin un debate significativo sobre los controles | Se aplica el BTA para debatir sobre los controles y su eficacia | Controles críticos identificados mediante BTA y análisis de eficacia | Se identifican los controles críticos, determinando sus objetivos y sus requisitos de desempeño | Los controles críticos identificados incluyen información para la integración de los procesos de trabajo |
| Definición del funcionamiento requerido de los controles | Ausencia de debate sobre el funcionamiento requerido de los controles | Ausencia de definición sobre los requisitos de desempeño | Se define la información sobre los controles, incluidas las responsabilidades | Se definen los requisitos de desempeño de los controles críticos y el proceso de verificación | La información integrada sobre los controles críticos forma parte de los requisitos del proceso de trabajo |
| Integración y gestión de controles | Integración y supervisión limitadas de los controles (si existen) | Cierto nivel de supervisión informal o esporádica de los controles | Se define y lleva a cabo cierto nivel de supervisión de los controles críticos | Todos los controles críticos se integran y verifican de forma sistemática, y se informa sobre su estado | La verificación del proceso de trabajo incluye los controles críticos |
| Mejora de los controles | Acciones esporádicas relacionadas con los controles, cierres limitados | Mejora la gestión de las acciones, pero no está correctamente relacionada con los controles | Las desviaciones con respecto a la supervisión de los controles críticos generan acciones | Cualquier desviación con respecto a las expectativas de planificación de la GCC se investiga y desencadena acciones | Las acciones emprendidas como consecuencia de desviaciones del proceso de trabajo incluyen las necesidades relativas a los controles críticos |

APÉNDICE B

Orientaciones sobre controles críticos

Método para evaluar la idoneidad de los controles

La figura B1 muestra un ejemplo de método de análisis de la idoneidad de los controles, desarrollado por un miembro del ICMM. El ejemplo incluye tres sistemas de control: humano, basado en sistemas y basado en ingeniería.

La ilustración muestra siete niveles de gravedad de los siniestros; el más elevado es el 7. Además, sugiere que los controles más eficaces para los niveles de mayor gravedad son los basados en ingeniería (u objetos), es decir, los controles 4, 5 y 6.

Obsérvese que los niveles de control se equiparan con los niveles de fiabilidad. Este marco puede resultar útil a la hora de debatir sobre la idoneidad de los controles para consecuencias graves o un SSND.

A continuación se ofrece una descripción general de la información complementaria de la figura B1.

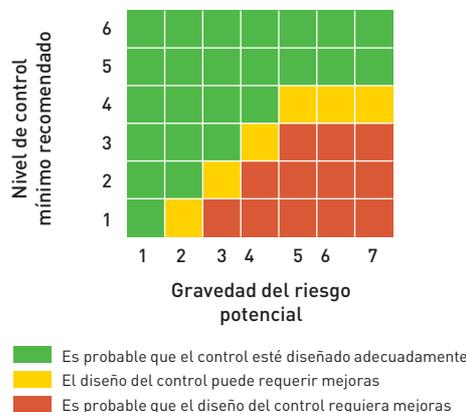
Controles humanos

Se basan en las competencias, los conocimientos y la experiencia de personas o grupos. La puesta en marcha de las acciones (*lo actos*) de control corre a cargo de personas según sus competencias, sus conocimientos y su experiencia, así como su interpretación de los valores y objetivos de la organización. Dado que estos controles dependen de personas, su fiabilidad puede variar a lo largo del tiempo. Los controles (*lo actos*) humanos presentan tres niveles de idoneidad, con base en consideraciones tales como el grado de comprensión de las personas sobre las funciones y responsabilidades, su nivel de cualificación y formación y el nivel general de disciplina del proceso. Como puede observarse, ni siquiera el control de más alto nivel (3) se considera adecuado para consecuencias muy graves o SSND.

Controles basados en sistemas

Su ejecución corre a cargo de personas, dentro de los límites que establece un sistema de gestión. La ejecución se basa en un método prescrito, ya sea por la práctica común o por tratarse de un procedimiento definido y, en algunos casos, la participación de las personas se rige por normas y protocolos definidos por el sistema. La fiabilidad de los controles se logra a través del sistema que rodea al control, incluida la revisión y el seguimiento por parte de la dirección. La idoneidad de los controles basados en sistemas puede oscilar del nivel 1 al 5; este último resulta adecuado para

Figura B1: Ejemplo de método de análisis de idoneidad de los controles



Fuentes: BHP Billiton y MMG.

un SSND. Un control de nivel 5 basado en sistemas cuenta con un procedimiento documentado (que incluye el control de documentos), normas y protocolos definidos por el sistema (acceso, niveles de autoridad, gama prevista de controles), formación para los operadores en el manejo del procedimiento (incluida la evaluación periódica), y una clara definición y verificación del funcionamiento de los controles (similar al enfoque sugerido de GCC); además, el diseño del sistema está respaldado por un riguroso sistema de gestión del cambio.

Controles basados en ingeniería (*u objetos*)

Se ejecutan automáticamente y no requieren intervención humana. Los controles basados en ingeniería pueden incluir tanto controles automatizados basados en TI como de hardware. Los controles de ingeniería están diseñados para obtener un nivel de control específico y repetible para proporcionar un nivel de disponibilidad definido. La fiabilidad de este tipo de controles se consigue a través del sistema de gestión que rodea a la revisión y mejora continuas del funcionamiento de los controles. Los controles de ingeniería pueden alcanzar el máximo grado de idoneidad (de 4 a 6). Los niveles 5 y 6 son adecuados para los SSND. Estos controles se diseñan y aplican con arreglo a criterios de desempeño específicos (disponibilidad y fiabilidad), se gestionan como parte de un sistema de mantenimiento preventivo, activan alarmas/notificaciones generadas por el sistema en caso de fallo de los controles y cuentan con sistemas de seguimiento de las deficiencias del sistema por parte de la dirección; además, se caracterizan por una rigurosa gestión del cambio.

| Tipo de respuesta NIVEL DE CONTROL | Respuesta por SISTEMA DE CONTROL | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| | Humano | Basado en sistemas | Basado en ingeniería |
| 6 | | | |
| 5 | | | |
| 4 | | | |
| 3 | | | |
| 2 | | | |
| 1 | | | |

Este método se puede utilizar para establecer un nivel determinado para un control individual, asignándole la calificación pertinente de idoneidad (verde, amarillo o rojo) con base en el nivel del control y en las consecuencias potenciales. El método se puede replicar con todos los controles incluidos en el análisis Bowtie (BTA) de los SSND. De igual modo, el gráfico del BTA se puede modificar para mostrar el color correspondiente a cada control.

Una vez que cada control del BTA se ha clasificado como rojo, amarillo o verde, se puede evaluar el BTA para considerar la estrategia global de gestión de riesgos. A modo de orientación, los riesgos tolerables tendrán como mínimo un control verde por cada causa. Como resultado de la aplicación de este método de análisis de idoneidad de los controles para un BTA de SSND, se debería tener la oportunidad de:

- confirmar que la estrategia global de control de los SSND es adecuada y que el riesgo es tolerable, o bien
- identificar las causas para las que sea necesario mejorar los controles.

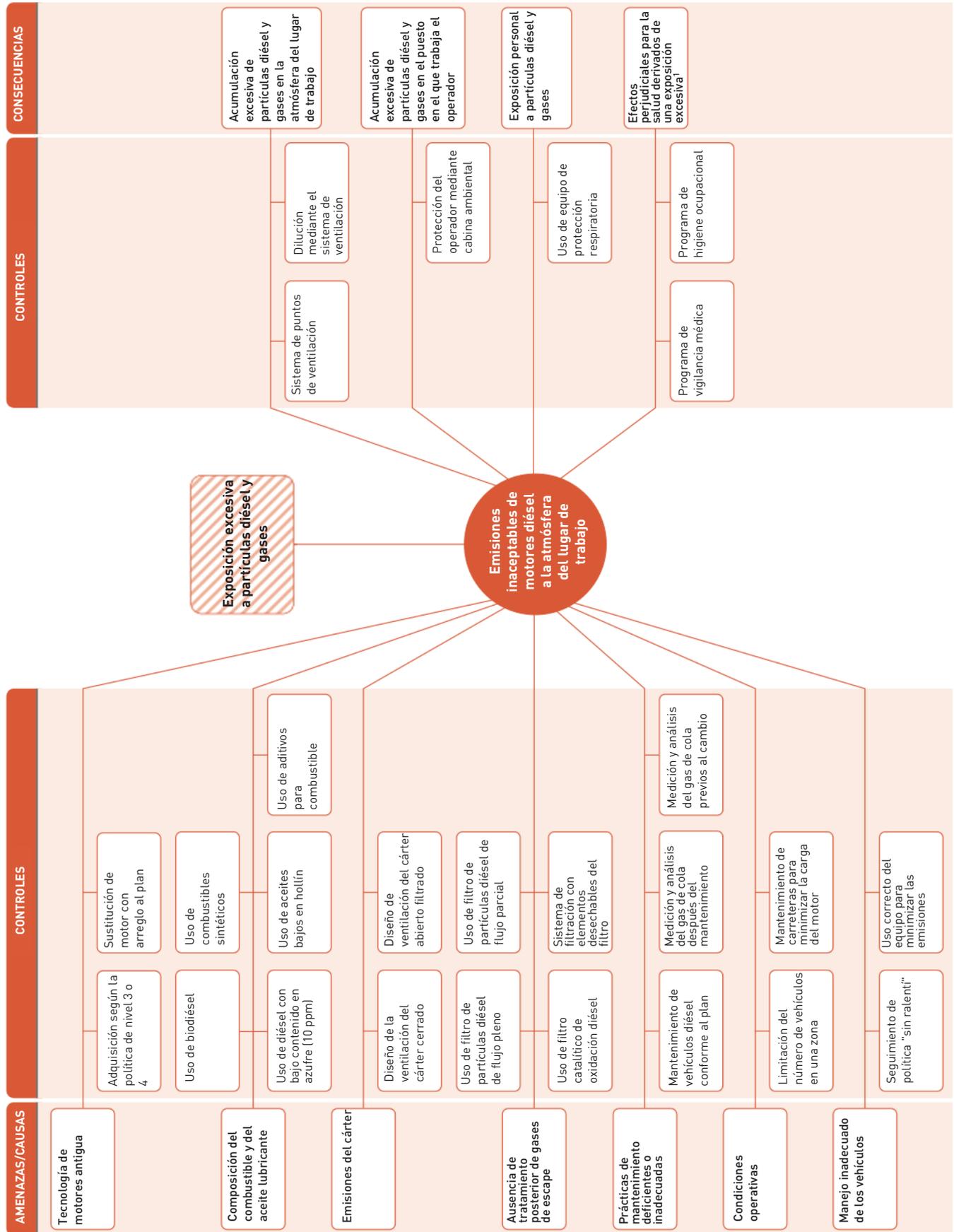
Una definición adecuada de un BTA correctamente elaborado para los SSND seleccionados, que incluya un acuerdo de que la estrategia global de control es adecuada, proporcionará la base para la selección de controles críticos en la etapa 4. En la figura B2 se ofrece un ejemplo de BTA.

Existen otros métodos disponibles para analizar la adecuación del diseño de los controles o la eficacia global de estos en Hassall, M., Joy, J., Doran, C. y Punch, M. (2015).

APÉNDICE B

Orientaciones sobre controles críticos (cont.)

Figura B2: Ejemplo de BTA en el ámbito de la salud



1 Se utiliza la supervisión de la higiene ocupacional y la vigilancia médica para llevar a cabo un seguimiento de la eficacia de los controles en el "lado izquierdo" del siniestro no deseado, pero también se consideran controles si se usan para reducir la gravedad de la consecuencia en el "lado derecho".

APÉNDICE C

Indicadores de adelanto y retraso de la GCC

Al igual que otras iniciativas de gran envergadura, la GCC conlleva dos requisitos de medición:

- el efecto que ejerce la iniciativa de GCC sobre el problema que pretende resolver;
- en qué medida funciona la iniciativa con arreglo a lo previsto.

Los indicadores utilizados para medir los efectos de la iniciativa de GCC son de dos tipos: indicadores de adelanto y de retraso.

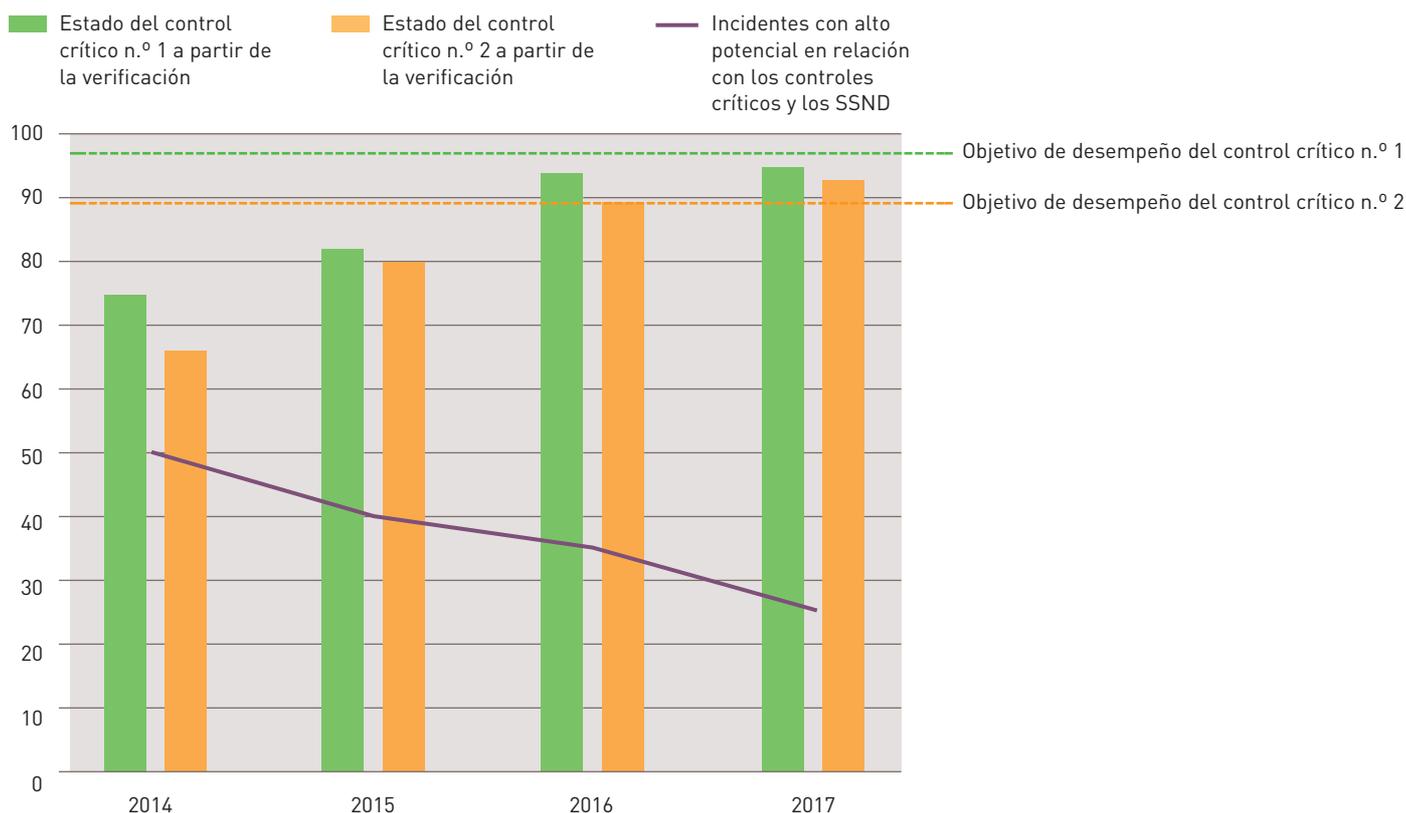
Los indicadores de retraso son una medida muy común en el ámbito de la salud y la seguridad ocupacional, aunque sus limitaciones como medida única son bien conocidas. La GCC se centra en los SSND. Por lo tanto, el indicador de retraso podría ser la frecuencia con la que se producen dichos siniestros y, quizá, las consecuencias resultantes. Por supuesto, los SSND son poco frecuentes y, por tanto, representan medidas deficientes.

Un indicador de retraso más eficaz puede ser la frecuencia con la que se producen incidentes con alto potencial relacionados con los SSND. Esos incidentes específicos con alto potencial se pueden captar, en comparación con la frecuencia previa a la GCC, y llevar a cabo un seguimiento de ellos de manera que se puedan estimar las tendencias.

Los indicadores de adelanto para la GCC se pueden encontrar fácilmente en los informes sobre las actividades de verificación de los controles críticos. Esta información resume el estado de funcionamiento de los controles críticos y permite compararlo con las expectativas definidas. A modo de ejemplo, unas actividades de verificación correctamente definidas y ejecutadas puede aportar información como los porcentajes de funcionamiento de los controles críticos.

La figura C1 muestra, por ejemplo, los indicadores básicos anuales de retraso y adelanto para dos controles críticos relacionados con un mismo SSND. Los indicadores de adelanto para los dos controles críticos siguen una tendencia ascendente, lo que indica un funcionamiento creciente de dichos controles. El indicador de retraso (incidentes con alto potencial) sigue una tendencia descendente. Suponiendo que la cultura en materia de notificación de incidentes con alto potencial no haya cambiado, esto probablemente también indica una mejoría.

Figura C1: Indicadores de retraso y adelanto para un SSND



APÉNDICE C

Indicadores de adelanto y retraso de la GCC *(cont.)*

El HSE del Reino Unido sugiere que en la gestión de los riesgos de los SSND se deberían utilizar tanto indicadores de adelanto como de retraso.

La ilustración que sigue está tomada de su guía *Developing process safety indicators* (Health and Safety Executive (HSE), 2006). Su enfoque es el “sistema de control de riesgos”, que podemos considerar análogo a nuestro sistema de GCC, resultado de aplicar el proceso de GCC descrito en este documento.

Al igual que el HSE británico, este documento recomienda establecer tanto indicadores de adelanto como de retraso para evaluar el sistema de GCC.

Estas variables también se pueden utilizar para definir indicadores clave de desempeño en los diferentes niveles de una organización.

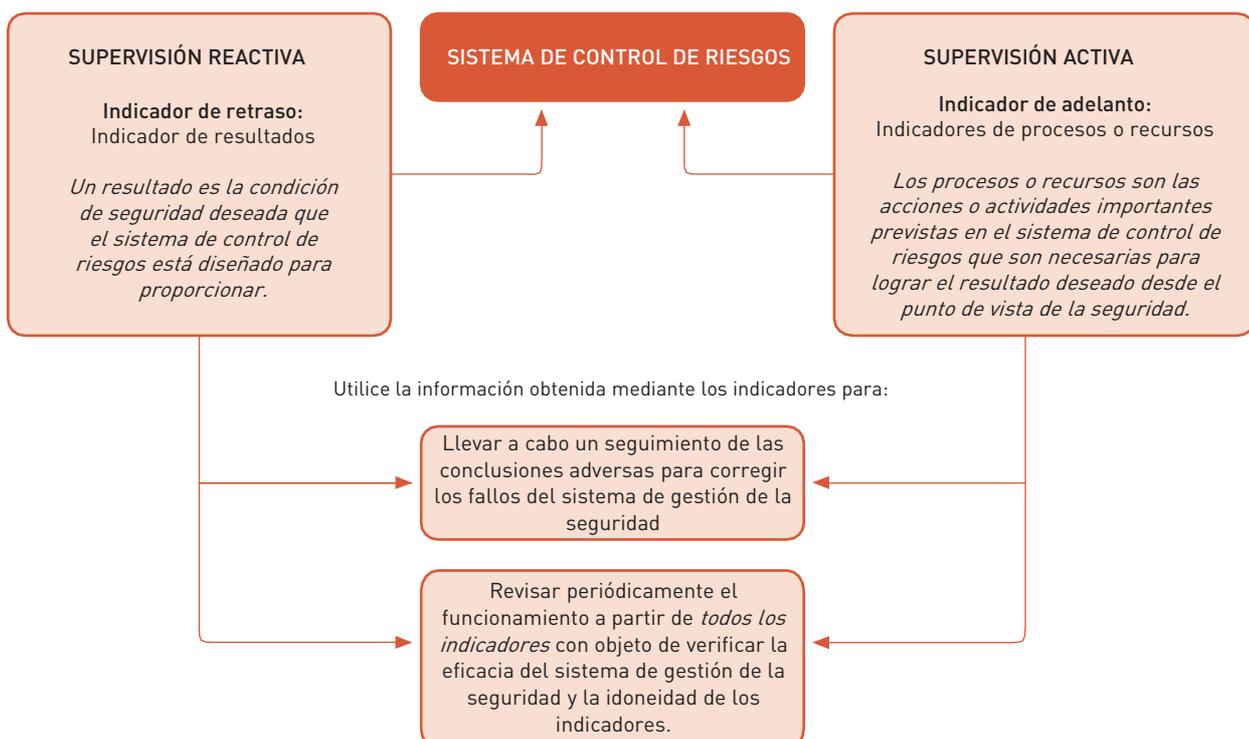
El proceso de GCC define actividades de verificación y elaboración de informes. Para obtener información adicional sobre la importancia de desarrollar indicadores clave de desempeño, véase Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo (2011).

En este documento del ICMM también se recomienda revisar periódicamente el proceso y el sistema de GCC en su integridad con el fin de identificar en qué medida la iniciativa se está aplicando y funciona conforme a las expectativas. Una revisión anual de la iniciativa de GCC puede implicar un análisis de las carencias, comparando el estado actual con el alcance definido originalmente y la ejecución detallada de todas las etapas del proceso, incluida la evaluación del desempeño y el uso de indicadores clave de desempeño.

Esta información también puede resultar útil para la mejora continua del proceso de GCC.

Puede obtenerse información adicional sobre los principales indicadores en la publicación del ICMM titulada *Overview of leading indicators for occupational health and safety in mining* (ICMM 2012).

Figura C2: Ilustración elaborada por el HSE británico sobre la “Seguridad doble: indicadores de adelanto y retraso para medir el desempeño de cada sistema de control de los riesgos críticos”



Fuente: Health and Safety Executive (HSE), 2006.

APÉNDICE D

Referencias

Hassall, M., Joy, J., Doran, C. y Punch, M. (2015). *Methods for selection and optimisation of critical controls*. Informe n.º C23007 de la ACARP.

Disponible en:
www.acarp.com.au/reports.aspx (marzo de 2015).

Health and Safety Executive (HSE) (2006). *Developing process safety indicators: a step-by-step guide for chemical and major hazard industries*. HSG254.

Disponible en:
www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg254.pdf.

ICMM (2009). *El liderazgo importa: Eliminación de los accidentes mortales*. Londres, ICMM.

ICMM (2012). *Overview of leading indicators for occupational health and safety in mining*.

Informe. Londres, ICMM.

Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo (2011). *Process safety: recommended practice on key performance indicators*. Informe n.º 456 de la IOGP.

Disponible en:
www.iogp.org/pubs/456.pdf.

National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority (NOPSEMA) (2012). *Control measures and performance standards*.

Nota de orientación N04300-GN0271, revisión n.º 4.

Disponible en:
www.nopsema.gov.au/assets/Guidance-notes/N-04300-GN0271-Control-Measures-and-Performance-Standards.pdf.

La GCC es un elemento integral de la gestión de riesgos, centrado en la identificación de los controles críticos y la supervisión de su funcionamiento para evitar que los riesgos significativos lleguen a materializarse.

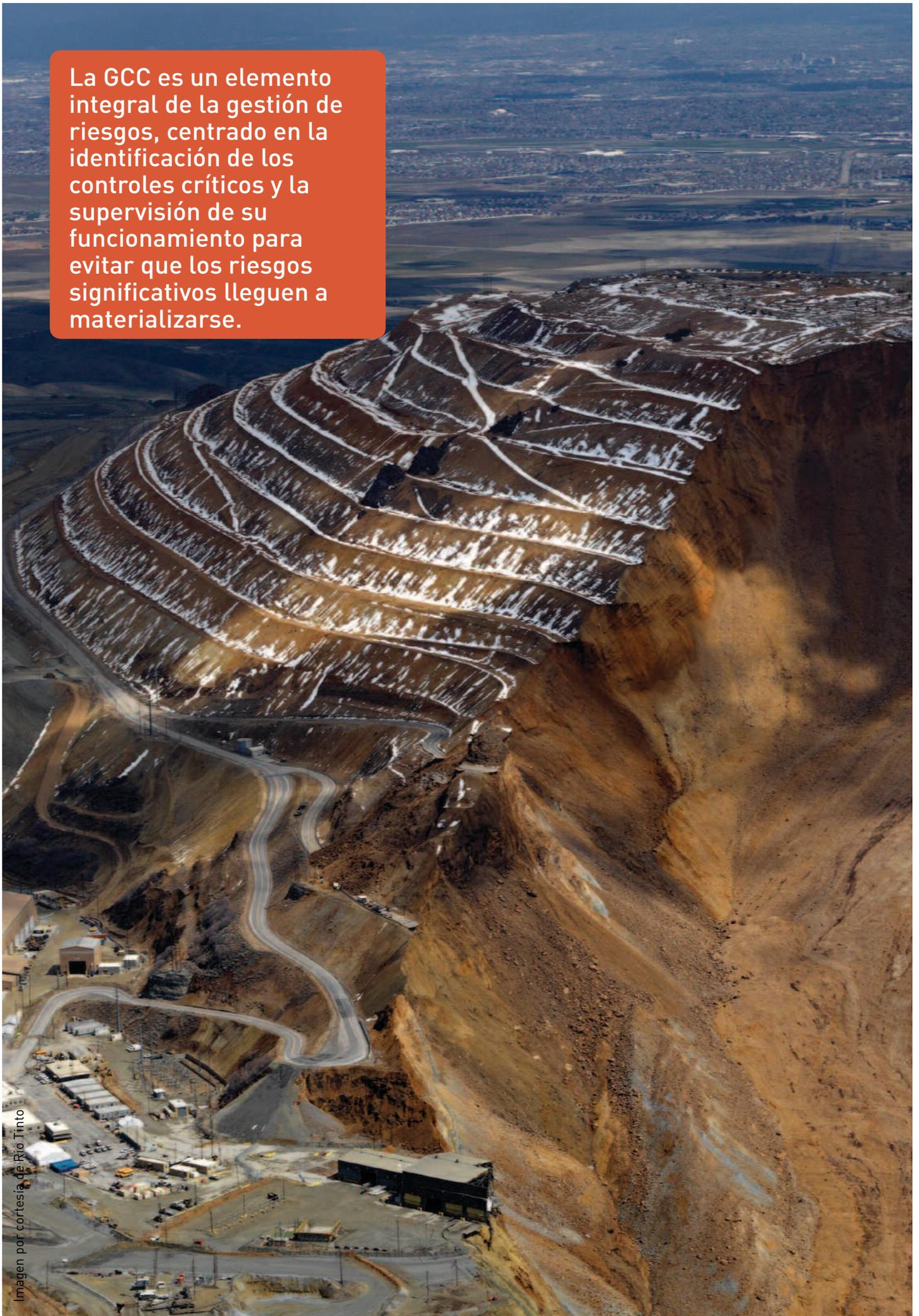


Imagen por cortesía de Río Tinto

AGRADECIMIENTOS

Este documento se elaboró con base en un análisis de las prácticas de los miembros del ICMM. Además, sus autores quieren agradecer las aportaciones adicionales realizadas por las personas y empresas que se indican a continuación.

Equipo de consultores

El proceso descrito en este documento fue desarrollado por Jim Joy (Jim Joy & Associates Pty Ltd), Michael Byrne (Michael Byrne & Associates Inc.) y Jeff Burges (Escuela de Salud Pública Mel and Enid Zuckerman, Universidad de Arizona). Peter Wilkinson (Noetic Risk Solutions) llevó a cabo una revisión y edición técnica independiente.

El documento fue editado por Stu Slayen, revisado por Richard Earthy y diseñado por Duo Design.

Miembros del ICMM

La elaboración del documento estuvo supervisada por un grupo de trabajo del ICMM, que contó con apoyo técnico adicional a lo largo de todo el proceso.

El ICMM está en deuda con las personas que se indican a continuación por las aportaciones realizadas a la investigación y por su participación en los diversos borradores que culminaron en el documento definitivo.

Grupo de trabajo

Presidente: Andrew Lewin (BHP Billiton)

Nerine Botes Schoeman (African Rainbow Minerals)

Cas Badenhorst (Anglo American)

Frank Fox (Anglo American)

Gareth Williams (Anglo American)

Craig Ross (Barrick)

André Fey (Hydro)

Barries Barnard (Lonmin)

Phil Stephenson (Newmont)

Apoyo técnico adicional

Ian Home (Anglo American)
George Coetzee (AngloGold Ashanti)

Felipe Fuentes (Barrick)

Rob McDonald (BHP Billiton)

Tony Egan (Glencore)

Andrew McMahon (Consejo de Minerales de Australia)

Martin Webb (MMG)

Ben Huxtable (MMG)

Anthony Deakin (Rio Tinto)

Equipo del ICMM

Hannes Struyweg y Mark Holmes dirigieron el proceso de elaboración de este documento en nombre de la secretaría del ICMM. Holly Basset y Laura Pocknell proporcionaron el apoyo necesario en materia de comunicación.

Fotografías

Portada: © Rio Tinto

Página 6: © Anglo American

Página 22: © Rio Tinto

Página 29: © Rio Tinto

Exención de responsabilidad

Esta publicación contiene exclusivamente orientaciones de carácter general y no debe utilizarse en sustitución de un asesoramiento técnico adecuado. Pese a que se han adoptado precauciones razonables para verificar la información recogida en este documento en la fecha de su publicación, su distribución se realiza sin garantía de ninguna clase, sea expresa o tácita.

El Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) y sus afiliados, colaboradores, revisores o editores no serán responsables en ningún caso de los daños o pérdidas de cualquier naturaleza derivados de la utilización de este documento o de las decisiones adoptadas con base en él. La responsabilidad de la interpretación y el uso de esta publicación recae exclusivamente en el usuario (quien no deberá asumir que está libre de errores ni que resulta adecuada para los fines perseguidos por él). El ICMM no asume responsabilidad alguna por los errores u omisiones que pueda contener esta publicación o los materiales de referencia que se citan en ella.

Las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones ni las políticas aprobadas por el ICMM. Esta publicación no constituye una declaración de posición ni otro compromiso de obligado cumplimiento para los miembros del ICMM en virtud del Marco de Desarrollo Sostenible del ICMM.

El ICMM no es responsable de (ni realiza declaración alguna sobre) el contenido o la fiabilidad de los sitios web incluidos en esta guía, y el hecho de incluir los enlaces correspondientes no debe interpretarse en ningún caso como una adhesión a ellos. Carecemos absolutamente de control sobre la disponibilidad de las páginas a las que dirigen dichos enlaces y no aceptaremos responsabilidad alguna por ello.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material incluido en esta publicación no implican la manifestación de ningún tipo de opinión por parte del ICMM en cuanto al estatuto jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o zona o a sus autoridades, ni en lo que se refiere a la delimitación de sus fronteras. De igual modo, la mención de entidades, personas, materiales de referencia, nombres comerciales o procesos comerciales específicos en esta publicación no constituye una adhesión a ellos por parte del ICMM.

La presente cláusula de exención de responsabilidad debe interpretarse con arreglo a las leyes de Inglaterra.

Detalles de la publicación

Documento publicado por el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), Londres, Reino Unido.

© Consejo Internacional de Minería y Metales, 2015. El logotipo del ICMM es una marca comercial del Consejo Internacional de Minería y Metales. Registrado en el Reino Unido, Australia y Japón.

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y no comerciales sin necesidad de obtener el consentimiento previo por escrito de los titulares de los derechos de autor siempre que se cite íntegramente la fuente. Queda prohibida la reproducción de esta publicación para su venta u otros fines comerciales sin el consentimiento previo por escrito de los titulares de los derechos de autor.

ISBN: 978-1-909434-13-4

Disponible en:
ICMM, www.icmm.com, info@icmm.com

Acerca del ICMM

El Consejo Internacional de Minería y Metales es un organismo de la industria creado por empresas líderes en el sector minero y metalúrgico con objeto de catalizar un sólido desempeño medioambiental y social en el sector, así como de mejorar la comprensión de los beneficios, costes, riesgos y responsabilidades de la minería y la metalurgia en la sociedad contemporánea. Funciona como organización sin fines de lucro, colaborando con todos los sectores de la sociedad y con las 25 grandes empresas mineras y metalúrgicas y las 35 asociaciones nacionales de minería y productos básicos que lo integran.

El ICMM está dirigido por los directores generales de las empresas siguientes:

African Rainbow Minerals
AngloGold Ashanti
Anglo American
Antofagasta Minerals
Areva
Barrick
BHP Billiton
Codelco
Freeport-McMoRan
Glencore
Goldcorp
Gold Fields
Hydro
JX Nippon Mining & Metals
Lonmin
Mitsubishi Materials
MMG
Newmont
Rio Tinto
Sumitomo Metal Mining
Teck

ICMM
35/38 Portman Square
Londres W1H 6LR
Reino Unido

Tel.: +44 (0) 20 7467 5070
Fax: +44 (0) 20 7467 5071
Correo electrónico: info@icmm.com
www.icmm.com

Síguenos:

