

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA
EVITAR LA OCURRENCIA DE INCIDENTES EN LA EMPRESA CARBONES DEL
CERREJÓN LIMITED

JOHANA ANDREA CORTES ESTUPIÑAN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Bucaramanga
2012

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA
EVITAR LA OCURRENCIA DE INCIDENTES EN LA EMPRESA CARBONES DEL
CERREJÓN LIMITED

JOHANA ANDREA CORTES ESTUPIÑAN

Trabajo de grado como requisito para optar el título de Ingeniero Electrónico

SUPERVISOR UNIVERSIDAD: MSC. JUAN CARLOS VILLAMIZAR

SUPERVISOR EMPRESA: JAIRO MUÑOZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Bucaramanga
2012

DEDICATORIA

“A Dios por todas sus bendiciones y el gran gesto de amor que me demuestra a diario, impulsándome a lograr con éxito esta experiencia fascinante.

A mis padres por su amor, amistad, enseñanzas y apoyo incondicional en el transcurso de mi formación como persona.

A mi hermano por su apoyo y comprensión.

A mi novio y amigos, quienes fueron primordiales en el desarrollo de esta etapa, con su apoyo, cariño y experiencias me enseñaron a bailar bajo la lluvia y vivir feliz.”

AGRADECIMIENTOS

Al departamento de seguridad, por permitirme vivir mi primera experiencia laboral, estimular mi curiosidad en seguridad industrial y descubrir en mí una nueva faceta, confiando en mis capacidades y acogiéndome como un miembro más dentro de esta gran familia CERREJÓN.

A Fabio Guzmán, quien ha sido mi segundo padre, que a lo largo de mi desarrollo como profesional creyó en mis capacidades y me enseñó que para lograr el éxito se necesita trabajar con compromiso y entrega.

A Juan Carlos Villamizar, quien contribuyó en mi formación profesional y quien me guió en el transcurso de la práctica profesional.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en el logro de este reto.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO	19
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE	20
INTRODUCCIÓN	21
1. OBJETIVOS	22
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	23
2.1 nombre	23
2.2 actividad económica	23
2.3 teléfono.....	23
2.4 dirección	23
2.5 reseña histórica	23
2.6 descripción del área de trabajo.....	25
3. PLAN DE TRABAJO	28
3.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	28
4. MARCO TEÓRICO	29
4.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE SAFEMINE [2]	29
4.1.1 Arquitectura general	30
4.1.2 Interface operador.....	30
4.1.3 Tipos de alerta.....	31
4.1.4 Comportamiento de las alarmas visuales.....	31
4.1.5 Sensor de luminosidad.....	33
4.2 SOFTWARE SM TOOL	33
4.3 COMITÉS DE PROTOCOLOS DE CONTROL DE RIESGOS FATALES	36
4.3.1 Comité de equipos livianos y medianos.....	36
4.4 SISTEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO [3].....	38

4.4.1	Comunicación y consulta.....	39
4.4.2	Establecer el contexto.....	39
4.4.2	Evaluación de riesgo.....	39
4.4.4	Tratamiento del riesgo.....	42
4.4.5	Monitoreo y revisión.....	43
5.	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	44
5.1	IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO PREVENTIVO DE REPORTES ANTICOLISIÓN, DONDE SE PUEDA MONITOREAR DE FORMA DIRECTA UNA OPERACIÓN MINERA LIBRE DE INCIDENTES, CON EL USO DEL SISTEMA CAS (SISTEMA ANTI COLISIÓN).....	44
5.2	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	47
5.2.1	Reportes de condiciones inseguras con riesgo de fatalidad.....	47
5.2.2	Seguimiento a eventos repetitivos de cero energías.....	48
5.2.3	Sensibilización a la alta administración de la organización.....	49
5.2.4	Control y seguimiento al cierre oportuno y calidad de los reportes de cero energías.....	49
5.3	APRENDIZAJE DE ACCIDENTES FATALES OCURRIDOS EN OTRAS OPERACIONES.....	50
5.3.1	Riesgo de fatalidades en sistemas de bandas.....	50
5.3.2	Riesgo de fatalidad en el uso de sistemas de elevación.....	53
5.4	REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS BOW TIE EN LA APLICACIÓN OLRR (ON LINE RISK REGISTER).....	55
5.5	PROCESO DE AUDITORÍA.....	56
5.5.1	Intervención en auditorías de un riesgo crítico.....	56
5.5.2	Plan de mejoramiento en seguridad a empresas contratistas.....	57
5.6	ENTRENAMIENTO A LAS ÁREAS OPERATIVAS PARA LOGRAR UN BUEN ANÁLISIS DE AST.....	58
5.7	COMITÉ PROTOCOLOS DE CONTROL DE RIESGOS FATALES.....	60
5.7.1	Participación activa en el comité de trabajo en alturas.....	60
5.7.2	Participación activa en el comité de manejo de cargas.....	62
5.7.3	Participación activa en el comité de sustancias peligrosas.:.....	65

5.8 ACTUALIZACIÓN COMUNIDAD VIRTUAL COCO (COMUNIDAD COLABORATIVA).....	65
6 APORTE AL CONOCIMIENTO.....	67
7 CONCLUSIONES	69
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
9 ANEXOS.....	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama departamento de seguridad industrial.....	26
Figura 2. Cronograma Actividades.....	28
Figura 3. Funcionamiento SAFEmine	29
Figura 4. Arquitectura general	30
Figura 5. Interface operador	31
Figura 6. Comportamiento de las alertas visuales.	32
Figura 7. Botón Test	32
Figura 8. Sensor de luminosidad.	33
Figura 9. Software SM Tool	34
Figura 10. Conversión de archivos SM Tool	35
Figura 11. Sistema de gestión del riesgo.....	38
Figura 12. Matriz de severidad de cerrejón.....	41
Figura 13. Jerarquía de controles	42
Figura 14. Diagrama del sistema de bandas en la planta No. 1	51
Figura 15. Diagrama Bow Tie “Atrapamiento de personas al desarrollar trabajos sobre la banda”	52
Figura 16. Representación de caso en operación australiana.	52
Figura 17. Formato de evaluación AST	59
Figura 18. Campaña publicitaria “El buen uso del casco para trabajo en altura” ..	60
Figura 19. Casco tipo I.....	61
Figura 20. Casco tipo II.....	62

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Choques entre equipo liviano/mediano o contra equipo minero.....	48
Gráfica 2. Gráfica de alto potencial.....	67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Prueba piloto equipo pesado	45
Tabla 2. Prueba Piloto equipo liviano-mediano.....	45
Tabla 3. Sistemas de elevación	54
Tabla 4. Listado de tareas criticas y sus respectivos bloqueos en las plantas	68

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Informe sistema CAS.....	71
ANEXO 2. Boletín evento cero energía.	72
ANEXO 3. Interfaz de edición de escenario de riesgo.	73
ANEXO 4. Permiso de trabajo para tareas no rutinarias o críticas.	74
ANEXO 5. Lista de chequeo de comité de trabajo en altura.....	75
ANEXO 6. Lista de chequeo de manejo de sustancias peligrosas.	77

GLOSARIO

ACCIDENTE: suceso inesperado que puede ocasionar daños, lesiones o incluso la muerte.

ANÁLISIS DE BOW TIE: es una herramienta utilizada en el análisis de los riesgos, en casos donde los riesgos resultan en consecuencias fatales y/o catastróficas.

ANÁLISIS DE RIESGO: proceso para entender el riesgo, por ejemplo causa, impacto, control (por ejemplo herramienta de Bow Tie), con el fin de determinar el nivel de riesgo bien sea el valor de riesgo residual o máxima pérdida previsible.

AST: análisis de seguridad en el trabajo. Es un proceso de evaluación de riesgos elaborado por el personal antes de iniciar la tarea, en este análisis se identifican los peligros, riesgos y controles del análisis del entorno, pasos de la tarea, trabajos simultáneos y permisos de trabajo.

ASUNTO DE RIESGO: circunstancia o factor bien sea interno o externo, con el potencial de causar pérdidas o impactos negativos, que impidan el logro de los objetivos y que afecten seriamente la operación.

AUDITORÍA: examen sistemático para determinar si las actividades y sus resultados son conformes con las disposiciones planificadas y si éstas se implementan efectivamente y son adecuadas para cumplir con las políticas y objetivos de la organización.

BOW TIE: los diagramas Bow Tie definen y establecen la relación entre peligro, causas, controles y consecuencias de un evento de riesgo.

CARRO CANASTA: es un sistema de elevación de personas, su función principal es mantener a los operarios que se encuentren dentro de él al nivel de altura que sea necesario.

CAS: es una herramienta creada con el fin de reportar y tomar acción con los Cuasi-accidente, actos y condiciones a riesgo.

COCO: comunidad colaborativa, es una herramienta virtual utilizada para facilitar a todo el personal de la organización la información concerniente al departamento de seguridad.

COMPETENCIA: una combinación de atributos tales como conocimientos, habilidades, capacidades y aptitudes que proporcionan una adecuada seguridad de desempeño.

CONTRATISTA: una persona, compañía u otra entidad legal que efectúa trabajos o presta servicios según un contrato de servicios. Esto incluye subcontratistas.

CONTROL: método para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

CONTROL CRÍTICO: se debe considerar un control crítico cuando:

- La falla de control llevara o aumentara significativamente la materialización del evento.
- El control es el único nivel de protección entre la amenaza y el evento de riesgo.
- Es la única barrera firme entre la amenaza y el evento de riesgo.
- El valor de riesgo residual (VRR) aumenta automáticamente si el control no es efectivo.

CUASI-ACCIDENTE: es un incidente en el que se liberó energía sin control y bajo condiciones diferentes, hubiese podido ocasionar una lesión o pérdida.

DESCAPOTE: remoción de la capa vegetal en áreas donde se desea construir un nuevo proyecto.

DOCUMENTOS CONTROLADOS: son aquellos que pertinentes al sistema de administración SHEC a la planeación efectiva, a la operación y control de riesgo, y están en existencia para asegurar un mejoramiento continuo. Estos documentos pueden ser internos o externos, y deben ser vigentes, identificables de manera única, revisados y solamente pueden ser cambiados a través de un proceso de cambio formalizado.

ESLINGA: conector con una longitud máxima de 1.80 m fabricado con fatales como cuerda, reata, cable de acero o cadena. Las eslingas cuentan con ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorporan un absorbente de choque.

ESTÁNDAR DE ÁREA: es el conjunto de condiciones del entorno establecidas para que las tareas se lleven a cabo en óptimas condiciones.

ESTÁNDAR DE CONTROL CRÍTICO: es el conjunto de características de desempeño establecidas para medir la calidad y efectividad de los controles críticos definidos en el análisis de riesgo, su aplicabilidad, efectividad y confiabilidad.

EVALUACIÓN DE RIESGO: proceso sistemático para identificar lo que puede ocurrir, las consecuencias potenciales, la probabilidad del resultado y las alternativas correspondientes de prevención y de mitigación.

EVENTO: describe el punto o circunstancia en el cual se pierde el control del peligro (liberación incontrolada de energía). Debe estar descrito en relación con el asunto de riesgo (peligro) en estudio.

EVENTO CERO ENERGÍA: son actos o condiciones inseguras que pueden ocasionar una fatalidad. Se le denomina cero energías, porque se identifica antes de que haya ocurrido un incidente.

EVENTO DE RIESGO: es la descripción de la ocurrencia o cambio de un conjunto específico de circunstancias. Uno o más eventos de riesgos pueden describir un asunto de riesgo.

FACTOR DE PROBABILIDAD: es un indicador de probabilidad o frecuencia (cualitativa o cuantitativa).

FACTOR DE SEVERIDAD: factor utilizado para describir el daño máximo esperado, incluyendo la efectividad razonable de los controles de mitigación existentes.

GESTIÓN DEL RIESGO: enfoque sistemático y estructurado para integralmente manejar y controlar los riesgos a que pudieran potencialmente estar expuestos los activos y grupos de interés de Cerrejón como resultado de las operaciones mineras y sus correspondientes actividades.

GPS: sistema de posicionamiento global.

GUAYA: es un cable de acero utilizado en tareas de izaje de cargas.

HOLDBACK: es un bloqueo que permite mantener el sistema en una posición neutra. Evitando cualquier movimiento inesperado.

INCIDENTE: son sucesos no deseados que pueden o no resultar en pérdidas. Estas pérdidas pueden clasificarse en lesiones personales, daños a la propiedad (equipos o instalaciones), incendios, impactos ambientales y eventos de salud (enfermedades ocupacionales).

INTERFACE: relación, interacción o contacto operacional entre individuos o grupos.

IZAJE: es el levantamiento de una carga.

JERARQUÍA DE CONTROLES: una serie de controles de riesgos que deben ser clasificados en el siguiente orden de prioridades:

- Eliminar: la eliminación completa del riesgo.
- Sustituir: Reemplazar el material o proceso por uno menos peligroso.
- Rediseñar: Rediseño de equipos o procesos de trabajo.
- Separar: Aislar los riesgos mediante cerramientos o control.
- Administrar: Proveer controles tales como capacitación, procedimientos, etc.
- Equipos de Protección Personal (EPP): El uso de equipos de protección personal correctamente ajustados y/o equipos apropiados de control de contaminación, cuando otros controles no son prácticos.

LED: dispositivo semiconductor que emite luz.

LIDERAZGO: es la capacidad de inspirar y/o guiar a individuos o grupo de personas.

LISTA DE VERIFICACIÓN: son aquellas acciones mínimas que se deben validar para realizar la tarea rutinaria en forma segura.

MANTENIMIENTO SEIS: es un mantenimiento preventivo, general, planeado y obligatorio que se les realiza a todos los equipos. Este se realiza cada 250, 500 o 1200 horas, dependiendo del tipo de mantenimiento seis que se realice.

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD: es la guía para almacenar sustancias químicas de forma segura, de acuerdo a las diferentes características y/o propiedades de las sustancias.

MÁXIMA PERDIDA PREVISIBLE: es la peor consecuencia que puede presentarse en el evento, asumiendo que los controles de mitigación son deficientes.

MORDAZA: es un sistema compuesto por dos piezas entre las que se coloca un objeto para sujetarlo.

MOTONIVELADORA: es una maquina usada para mover tierra o cualquier otro material. Su función central es nivelar, moldear terrenos.

OLRR: registro de riesgos en línea.

OPERACIÓN MINERA: es la integración de los procesos productivos, desde la extracción del carbón, transporte y exportación (mina-ferrocarril-puerto).

PCRF: protocolo de control de riesgo fatal.

PELIGRO: fuente de daño potencial o situación con potencial para causar pérdida.

PPABC: busca establecer los principios básicos de las observaciones conductuales y definir los lineamientos de prevención de accidentes basados en el comportamiento.

PROCEDIMIENTO: la manera especificada de ejecutar una actividad o proceso. Los procedimientos pueden ser documentados o no.

PROTOCOLO DE CONTROL DE RIESGO FATAL: obligatorio en todas las instalaciones y operaciones de cerrejón, estos documentos tratan áreas específicas (Manejo de cargas, sustancias peligrosas, trabajo en alturas, aislamiento, etc.) donde es importante que las actividades se efectúen de manera consistente en todo Cerrejón.

PUENTE GRÚA: son máquinas dedicadas a la elevación y transporte de cargas, en desplazamientos verticales y horizontales.

REGISTRO DE RIESGO: grupo de información de riesgo que define el perfil de riesgo de un Proyecto, Departamento, Grupo Funcional, inversión o actividad. La información de riesgo debe incluir: tema de riesgo material, evento, dueño de riesgo, causa, impacto, control preventivo, control de mitigación, auto evaluación de control crítico (AECC), Valor de Riesgo Residual, Pérdida Máxima Previsible, tareas de mejora de monitoreo de control y dueño del control, valoración de tolerabilidad.

RIESGO: es la posibilidad de que suceda un evento con determinadas consecuencias o resultados. En la eventualidad de que se llegara a presentar el evento, sus consecuencias podrán tener diversas dimensiones, en la medida que afecten funciones consideradas críticas para la organización (fatalidades, afectación de la integridad de las personas, pérdidas económicas, impacto ambiental, daño social, conflictos legales, entre otras).

RIESGOS CATASTRÓFICOS: son aquellos eventos cuya ocurrencia puede afectar significativamente la gestión y el desempeño de la organización en materia de seguridad, salud y ambiente. Estos eventos incluyen: 2-20 fatalidades, exposiciones a corto o largo plazo que resulte en efectos irreversibles en la salud de >50 personas, deterioro no planeado muy grave o extensivo a un ecosistema, extenso impacto social, entre otros.

RIESGOS FATALES: son los Riesgos que reúnen las condiciones de Máxima Pérdida Previsible (MPP) o Valor de Riesgo Residual (VRR). Para Cerrejón, MPP es cero fatalidades y VRR ≥ 90 .

SEGURIDAD: condición de estar libre de un riesgo inaceptable.

SENSOR: es un dispositivo diseñado para recibir información de una magnitud y convertirlo a otra magnitud.

SENSOR DE LUMINOSIDAD: es un dispositivo que reacciona a variaciones en la intensidad lumínica.

SHEC: son los componentes claves del desarrollo sostenible: Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades.

SIO: sistema de integridad operacional, el cual es el centro de todos los procesos, normas y requisitos legales que se debe cumplir en la operación.

SISTEMA CAS: el Sistema Anti Colisión, es un sistema electrónica capaz de alertar al conductor de la cercanía riesgosa de otros equipos.

SUSTANCIAS QUÍMICAS: son esos productos de todo tipo de material (orgánico o inorgánico). Se pueden encontrar en los diferentes estados (Líquidos, sólidos o gaseosos).

TAREA CRÍTICA: es aquella tarea que si se ejecuta inapropiadamente puede generar una fatalidad a la persona que la desarrolla o a otras personas.

TAREA NO RUTINARIA U OCASIONAL: es aquella que se realiza con una frecuencia mayor a semanal, se desarrolla dentro de un entorno cambiante, y contempla riesgos especiales en su ejecución.

TAREA RUTINARIA: es aquella que se realiza al menos semanalmente, se desarrolla dentro de un entorno poco cambiante y conlleva actividades de simple ejecución.

TRABAJO EN ALTURA: “toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior”¹.

TRACTOR DE LLANTAS: es una máquina empleada para el movimiento de tierra o cualquier otro material, posee gran potencia y robustez.

TRACTOR DE ORUGA: es una máquina empleada para el movimiento de tierra o cualquier otro material con gran potencia. Consiste en un conjunto de eslabones modulares que permite un desplazamiento seguro en terrenos irregulares.

UAS: grupo de personas autónomas que realizan tareas de mantenimiento en los equipos.

¹ Resolución 3673 de 2008 por la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en altura [Citado el 20 junio 2012]

VALOR DE RIESGO RESIDUAL: valor de riesgo residual (VRR) = Factor de Severidad x Factor de Probabilidad.

VEHICLE ID: es el número de identificación del equipo.

WHEEL 320: rueda motorizada de un camión de 320 toneladas.

3 POR UNO: es una herramienta de seguridad de uso diario, con la que se pretende incentivar al personal a detectar actos y condiciones seguras e inseguras mientras se realiza una tarea. Consiste básicamente en tres pasos: Para, Analiza y Actúa.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Implementación de herramientas tecnológicas y sistemas de información en el departamento de seguridad industrial para evitar la ocurrencia de incidentes en la empresa Carbones del Cerrejón Limited

AUTOR(ES): Johana Andrea Cortes Estupiñan

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR(A): Juan Carlos Villamizar

RESUMEN

En el transcurso de la práctica empresarial en el departamento de seguridad industrial en la compañía Carbones del Cerrejón Limited, se desarrollaron actividades relacionadas con la implementación de herramientas preventivas de seguridad creadas por el departamento de acuerdo al riesgo que ocasiona la operación minera. La culminación de la fase I del centro preventivo de reportes anti colisión, permite a la organización monitorear de forma directa la operación de equipos en áreas de mina y generar planes de acción para minimizar o eliminar conductas a riesgos, esto previene la ocurrencia de un accidente que puede traer consecuencias fatales por el alto potencial del evento si se llegará a presentar. A través de la creación de los boletines informativos cero energía a toda la organización se toman llamados de alerta del comportamiento de los trabajadores directos y personal contratista, posteriormente se diseñan acciones correctivas para evitar la reincidencia del evento y realizar mayor gestión en el área. Debido a la importancia de los comités de protocolos de riesgos fatales se procedió a actualización de la información tales como formatos, listas de chequeo, cronogramas de caminatas de observación para el 2012 referentes a los comités de trabajo en altura, manejo de cargas y sustancias peligrosas, la información concerniente para el departamento de seguridad se actualizó en la herramienta virtual CoCo, el cual es centro de consulta por todos los miembros de la compañía.

PALABRAS CLAVES:

Anti colisión, riesgo, herramientas, comité, CoCo, seguridad

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Implementation of technological tools and information systems in the industrial safety department to prevent the occurrence of the incidents at the Cerrejon Coal Limited Company.

AUTHOR(S): Johana Andrea Cortes Estupiñan

FACULTY: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR: Juan Carlos Villamizar

ABSTRACT

Meanwhile the internship in the Safety Department at the Cerrejon Coal Limited Company, the activities developed were related to the implementation of preventive safety tools, all them created by the department in agreed to the mining operation risk. The end of the first phase of the preventive anti collision center reports, allows the company to monitor directly the driving in areas mine and generate action plans for minimize or eliminate the risk behaviors, this prevents the occurrence of an accident that could have fatal consequences due to the high potential of the event, if it may happen. Through the zero energy newsletters creation to the entire organization warning calls are taken about the behavior of directs employees and contractor personnel, then the corrective actions are designed to prevent repetition of the event and to have more management in the area. Due to importance of committee protocols fatal risk control proceeded to update the information such as formats, checklists, observation schedules hikes 2012 related to committee of work at heights, handling charges and dangerous substances, the information concerning the safety department was updated in the virtual tool named "CoCo", which is the consulting center of all the company members.

KEYWORDS:

Anti collision, risk, tools, committee, CoCo, safety

INTRODUCCIÓN

En toda la operación del Cerrejón se busca la eficiencia en los procesos productivos (mina-ferrocarril-puerto) de la operación minera bajo la consigna establecida en el Sistema de Integridad Operacional, el cual es centro de todos los procesos, normas y requisitos legales. Pero al mismo tiempo se busca el desarrollo integral y el bienestar de sus trabajadores, con el compromiso de proteger y respetar los derechos humanos de los empleados. [1]

Partiendo de los antecedentes de accidentes y cuasi-accidentes con énfasis en los de alto potencial y la naturaleza misma de los trabajos. Cerrejón invierte en el desarrollo de estrategias de seguridad preventivas de acuerdo a los riesgos de la operación minera, buscando lograr objetivos productivos libres de incidentes. En estas estrategias participan estudiantes en prácticas de las diferentes universidades del país, en las cuales con los conocimientos adquiridos ligado a la experiencia del personal del área desarrollan nuevas estrategias, lideran proyectos con la idea de buscar siempre la eficiencia.

Un entorno cambiante a lo largo de la ejecución de procedimientos previamente establecidos, genera diferentes niveles de riesgos, que dependiendo de su frecuencia y severidad son clasificados en riesgos catastróficos, fatales y menores. De acuerdo a esta clasificación la organización invierte en controles que ayuden a eliminar o minimizar este tipo de eventos. La conducción de equipo liviano/mediano por la cantidad significativa de equipos en la operación y la severidad en caso de presentarse un accidente, se categorizan como riesgo catastrófico, dentro de los controles identificados para este asunto de riesgo se ha implementado un sistema electrónico de detección CAS (sistema Anti colisión) en todos los equipos mineros y livianos/medianos en el Cerrejón. Este sistema es capaz de alertar con alarmas visuales y sonoras a los conductores de la cercanía riesgosa de otros equipos, lo cual alerta al conductor y le permite tomar acciones correctivas. Adicionalmente, este sistema genera una gran cantidad de información que debe ser analizada como monitoreo de conductas de riesgos y para soportar la gestión de la supervisión en cada uno de sus grupos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementación del centro preventivo de reportes anticolidión, donde Cerrejón pueda monitorear de forma directa una operación minera libre de incidentes manteniendo como eje central el análisis de los riesgos en la ejecución de las tareas diarias, para facilitar que la supervisión en cada una de las áreas haga gestión para el logro de las metas trazadas.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reportar incidentes de alto potencial por medio de boletines informativos, haciendo uso de herramientas virtuales.
- Organizar y actualizar los archivos de estándares de controles críticos (análisis de riesgos, diagramas Bow Tie).
- Administrar la información del sistema anti colisión (CAS) para su posterior análisis y envío de reportes.
- Actualizar la herramienta virtual CoCo para el departamento de seguridad industrial.
- Participación activa en los comités de protocolos de control de riesgos fatales.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 NOMBRE

CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED.

2.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La operación de extracción de carbón se realiza con los mayores estándares en seguridad y calidad con el fin de obtener un producto con bajo contenido de ceniza y azufre, gracias a la integración de los procesos de exploración, extracción, transporte, exportación del carbón según su poder calorífico, por último comienza la etapa de restauración de tierras, con el fin de preservar la fauna existente.

2.3 TELÉFONO

TEL: +57-1-595-5982.

2.4 DIRECCIÓN

Calle 100 No. 19-54 / Bogotá, Colombia.

2.5 RESEÑA HISTÓRICA

En el año 1975 el gobierno colombiano invita a 17 firmas a participar en la licitación para la explotación de 32000 hectáreas que actualmente componen al Cerrejón Zona Norte. La única compañía seleccionada fue Intercor, Filial de Exxon.

En 1976 se firma un contrato de asociación entre Carbones de Colombia S.A. (Carbocol) e Intercor durante 33 años, el cual establece tres etapas: exploración (1977-1980), Construcción (1981-1986) y Producción (1986-2009). Después de cientos de estudios realizados en 1980 se firma la declaratoria de comercialidad de Cerrejón Zona Norte.

En 1983 el gobierno otorgó en concesión a Carbocol la zona de bahía Portete y autorizó la construcción y operación de un puerto privado para la exportación del carbón, Puerto Bolívar, el más importante puerto carbonífero de América Latina, el cual contaría con un canal dragado de 4Km. De longitud, 19m de profundidad y 225m de ancho con capacidad para recibir barcos de hasta 180.000 toneladas de peso muerto.

En ese mismo año se crea la primera fase de Mushaisa, la unidad residencial de Cerrejón en la Mina, ofreciendo servicio para 500 personas.

En 1984 se realiza el primer viaje de 150 Km. Del tren minero de trocha ancha, transportando 8.500 toneladas de carbón desde La Mina hasta Puerto Bolívar. Al año siguiente se realiza el primer embarque anticipado de carbón con 33.000 toneladas, hacia Dinamarca en el buque Giovanni.

En 1986 se finalizó la etapa de construcción y montaje de las instalaciones del Cerrejón Zona Norte que dio inicio a la operación de minería en gran escala. Al año siguiente se inicia el retro llenado del área norte del tajo, cumpliendo así con los programas y compromisos adquiridos para la protección del medio ambiente.

1988-1990. La firma comercial Testing & Engineering certifica la calidad del carbón colombiano exportado.

1995. Cerrejón cumplió una década de exportaciones con un acumulado histórico de 100 millones de toneladas de carbón; se removieron 80.3 millones de BCMs. Intercor realizó esta actividad con un promedio anual de 4.500 trabajadores directos y 3500 indirectos.

1996-1997. Se inician las operaciones en las nuevas áreas de minería.

1998-1999. Se firma el acuerdo que establece las bases para el acceso a la infraestructura férrea por parte de terceros y se extiende el contrato de asociación por 25 años más.

En el 2001. Se inauguró la ampliación de la infraestructura del complejo. Se vendió la participación de Carbocol en el Cerrejón Zona Norte (50%), al consorcio integrado por dos subsidiarias de Billiton Company, una subsidiaria de Anglo American y una subsidiaria de Glencore que conforman la Sociedad Cerrejón Zona Norte S.A. El carbón ocupa el segundo renglón de exportación de Colombia.

En febrero del 2002, subsidiarias de Anglo American, BHP Billiton y Glencore adquieren el 50% restante de Cerrejón Zona Norte, mediante la compra de la participación de Exxon Mobil en Intercor, convirtiéndose así en dueños únicos por partes iguales de Carbones del Cerrejón Limited, Cerrejón, cuyos accionistas son subsidiarias de las tres compañías antes mencionadas.

En el 2006. Glencore vende su participación a la empresa europea Xstrata plc, cuyas subsidiarias son actualmente propietarias de Cerrejón junto con subsidiarias de BHP Billiton y Anglo American. En ese mismo año las oficinas principales de Cerrejón se trasladan de Barranquilla a Bogotá.

Solo en el 2010. Se logra un acumulado de exportación de 444.9 millones de toneladas de carbón y se posiciona entre las 10 empresas más grandes del país.

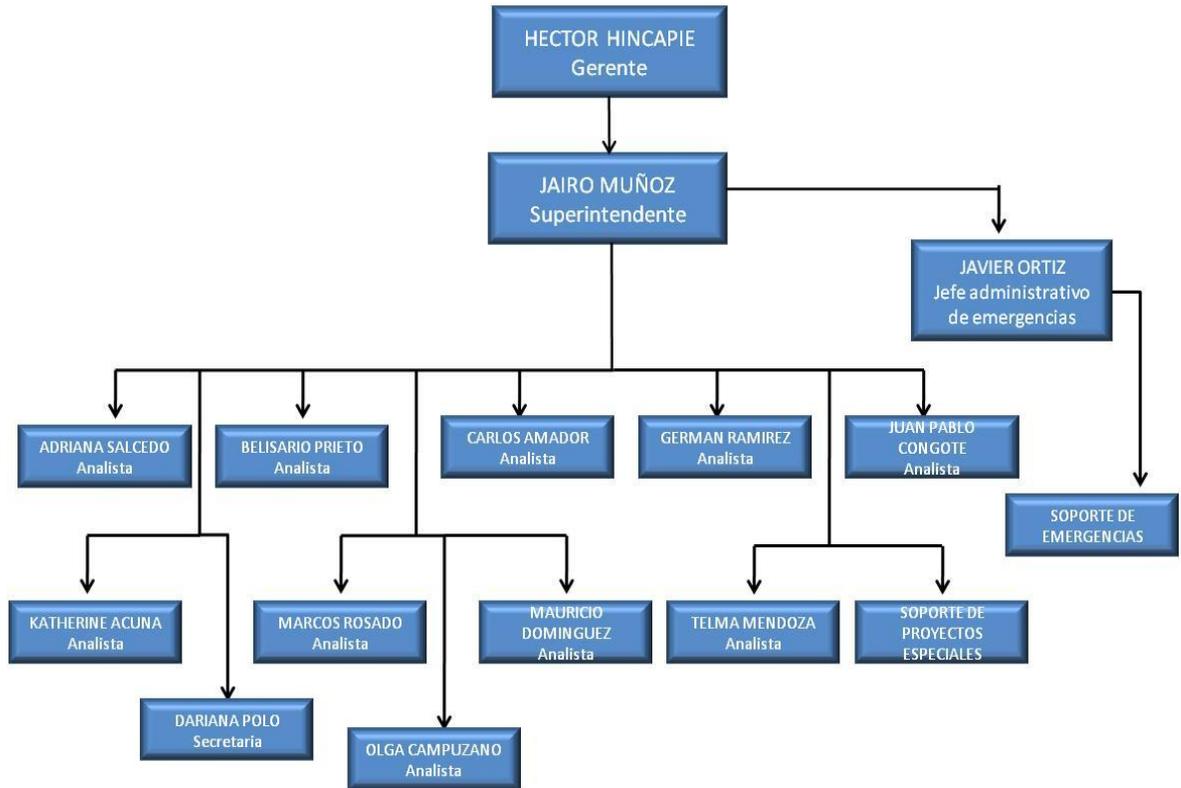
2.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Todas las operaciones que se realizan en el cerrejón deben ser ejecutadas manteniendo como un valor la seguridad de los empleados directos del cerrejón y personal contratista.

Los resultados de seguridad siempre son un requisito no negociable de cumplimiento en cada una de las tareas realizadas. La organización ha diseñado y mantiene actualizado un SIO (Sistema de Integridad Operacional), el cual es el centro de todos los procesos, normas y requisitos legales que se debe cumplir en la operación.

El departamento de seguridad industrial cuenta con el siguiente organigrama:

Figura 1. Organigrama departamento de seguridad industrial.



Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

Cada uno de los integrantes del departamento cuenta con una alta experiencia en la operación y conocimientos en seguridad industrial. Además es requisito que cada empresa contratista mantenga una estructura de gestión en riesgos, para esto se requiere como mínimo una persona calificada para liderar el SIO. Cada proyecto nuevo que se inicia también debe cumplir con un requisito de seguridad indicado en un anexo.

Son algunas de las tareas y responsabilidades del departamento en mención:

- Diseñar e implementar estrategias en toda la operación para el reporte oportuno, la investigación y la socialización de los incidentes y cuasi accidentes de SHEC, según su nivel de potencialidad, causas y consecuencias.
- Velar por el cumplimiento de las inspecciones, con el fin de revisar el análisis de riesgos de las diferentes actividades que se realicen en la operación minera, para detallar las medidas de control establecidas.

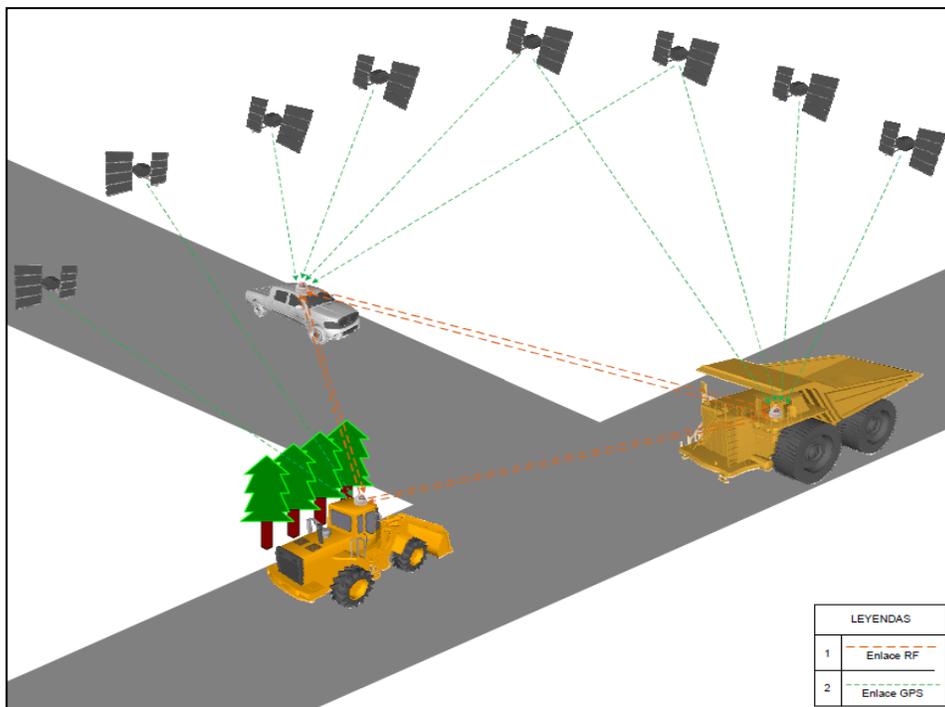
- Realizar seguimiento periódico de los incidentes, con el objetivo de monitorear tendencias, prácticas y procedimientos para el control de los riesgos, de acuerdo a los resultados que se arrojen en este seguimiento se realiza la gestión de retroalimentación con el grupo de trabajo.
- Implementar programas y controles específicos como PPABC (Proceso de Prevención de Accidentes Basado en el Comportamiento), AST (Análisis de Seguridad en el Trabajo), 3 por uno (Para, Analiza y Actúa), Reportes de cuasi-accidentes, entre otros.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE SAFEMINE [2]

La unidad SAFEmine captura su posición a través de un sistema GPS y la retransmite a todos los equipos que se encuentren en el radio de cobertura (500 metros) de la misma a través de un sistema de radio frecuencia. Esto permite conocer y visualizar en un display la ubicación de los equipos respecto a la unidad. En la figura No. 3 se explica de manera grafica el funcionamiento de la unidad de SAFEmine.

Figura 3. Funcionamiento SAFEmine



Fuente: Manual de unidad SAFEmine

4.1.1 Arquitectura general

Figura 4. Arquitectura general



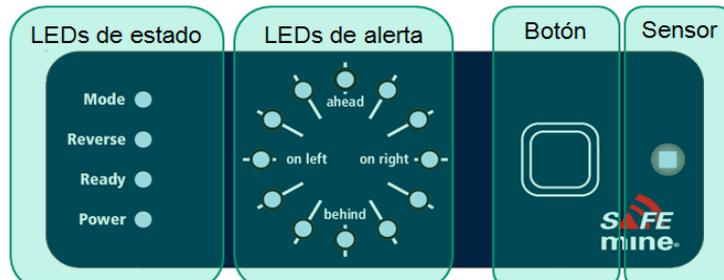
Fuente: Manual de unidad SAFEmine.

En la figura 4. Se observa que la antena es instalada en la parte externa del vehículo, la unidad se encuentra en la cabina del equipo, esta unidad es alimentada por la misma fuente de voltaje del equipo.

4.1.2 INTERFACE OPERADOR. Permite localizar de forma espacial los equipos que se encuentran dentro del rango de cobertura.

En la figura 5. Se muestra la interface operador, la cual consta de 4 partes: LEDs de estado, LEDs de alerta, Botón y sensor de luminosidad.

Figura 5. Interface operador



Fuente: Manual de unidad SAFEMine.

4.1.3 Tipos de alerta

4.1.3.1 Alerta visual. El sistema brindará una alerta visual de los vehículos circundantes de acuerdo a las distancias configuradas en la unidad.

4.1.3.2 Alerta sonora. El sistema brindará alarmas cuando exista riesgo de colisión, el sistema realiza cálculos de velocidad, trayectoria, inclinación entre otras (Lo cual reduce o incrementa la zona de seguridad); y emite una alarma sonora al vehículo que debe realizar la acción de frenado.

4.1.4 COMPORTAMIENTO DE LAS ALARMAS VISUALES. El sistema brindará alertas visuales para las siguientes 3 distancias, lejano encenderá el LED en verde, cercano es un rojo titilante y muy cerca el LED es rojo intenso, como se muestra en la figura 6. Estas distancias son configurables dependiendo del tipo de vehículo, liviano, mediano y/o minero.

Figura 6. Comportamiento de las alertas visuales.



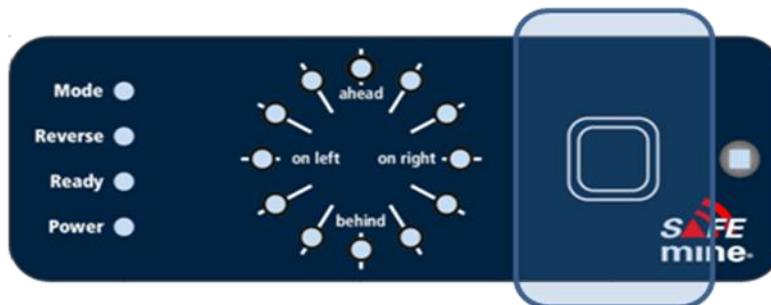
Fuente: Manual de unidad SAFEMine.

4.1.5 Botón test. La funcionalidad de este botón es comprobar el estado operativo de la unidad.

Para realizar un test se mantiene presionado durante 3 segundos y el test realizara las siguientes verificaciones:

- Prueba de LEDs verdes: los enciende todos durante 0,5 segundos.
- Prueba de LEDs rojos: los enciende todos durante 0,5 segundos.
- Prueba de componentes internos y conexiones.
- Indicación del error en los LEDs de alerta.

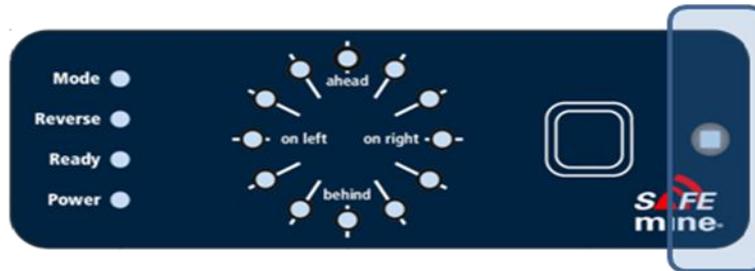
Figura 7. Botón Test



Fuente: Manual de unidad SAFEMine.

4.1.5 Sensor de luminosidad. Este sensor mide la cantidad de luz en la cabina y ajusta el nivel de luminosidad de todos los LEDs de la unidad, con el propósito de brindar al operador del vehículo una visibilidad apropiada en cualquier condición de luz.

Figura 8. Sensor de luminosidad.



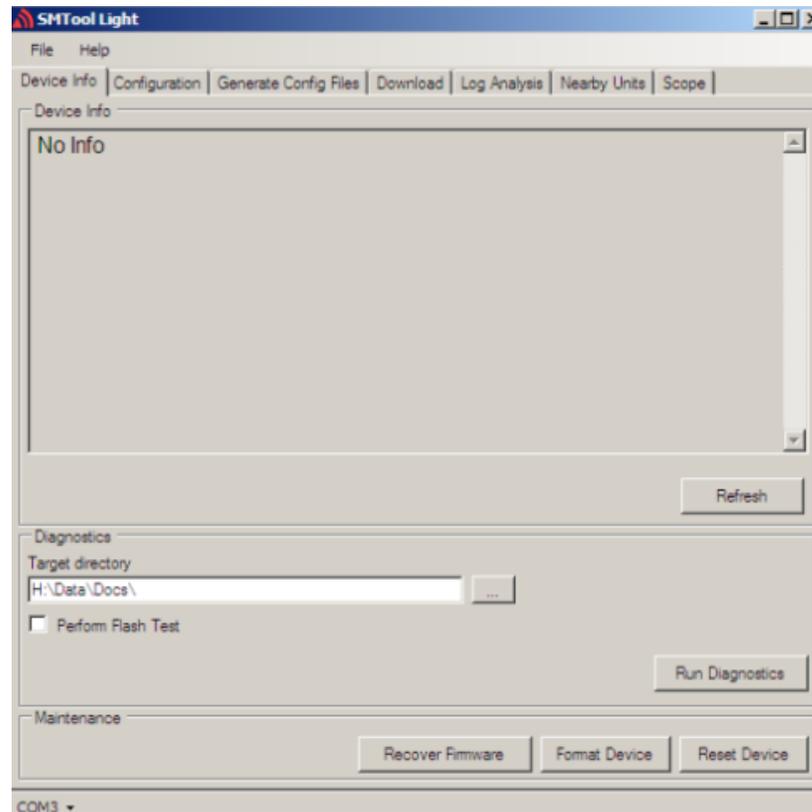
Fuente: Manual de unidad SAFEMine.

4.2 SOFTWARE SM TOOL

En la figura 9. Se muestra las diferentes pestañas que contiene el software SM Tool, el cual es el encargado de descargar la información de las unidades. Para la descarga de la información es necesario el uso de un cable USB to RS232, destornillador y un computador portátil. Los pasos para la descarga son los siguientes:

- Retirar el soporte del display para conectar el cable USB to RS232 a la unidad.
- Conectar el computador.
- Abrir la aplicación SM Tool.
- Escoger el puerto utilizado.
- Dar clic en la opción refresh, allí es donde se comprueba si el vehicule ID es el correcto.
- Dar clic en run diagnostic, ahí se comprueba que los archivos de configuración sean los correctos, de acuerdo al equipo.
- Clic en la pestaña download y seleccionar la carpeta donde quiere guardar la información que se va a descargar, posteriormente se da clic en Download to PC.

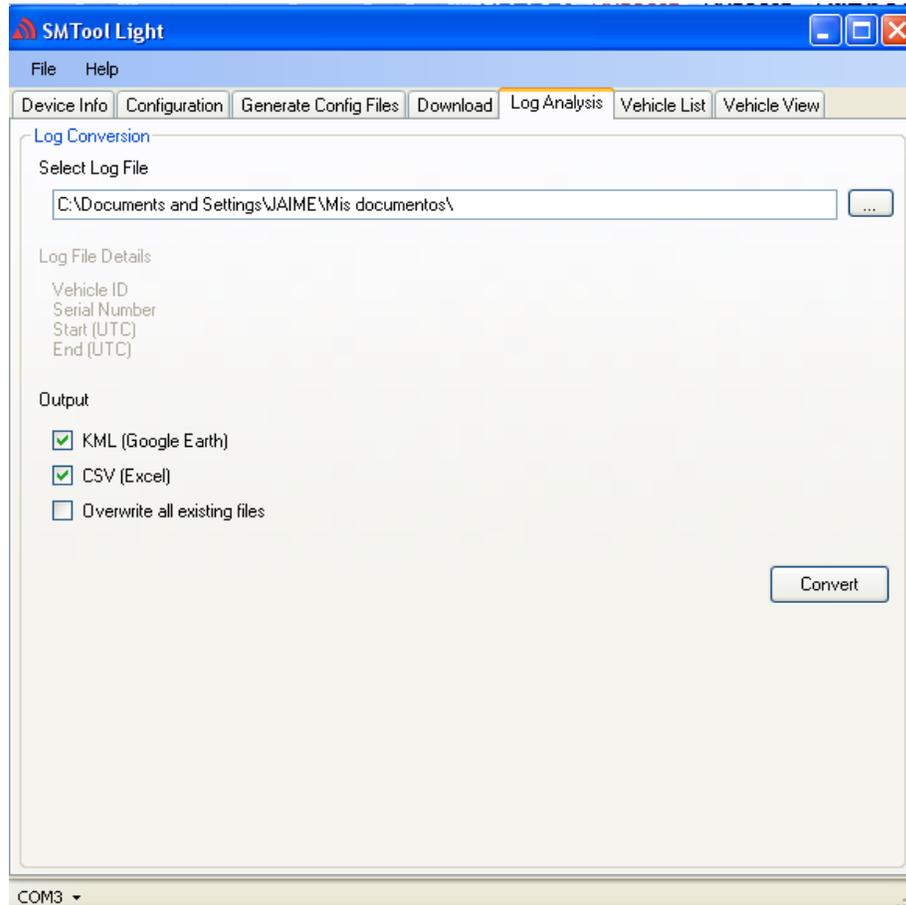
Figura 9. Software SM Tool



Fuente: SAFEmine [Software SM Tool].

Para el análisis de la información se deben convertir los archivos, para esto existe una opción en el software SM Tool denominada Log Analysis, convierte el log en 2 archivos: uno con extensión .CSV, el cual es compatible con Excel, donde queda registrada la velocidad y posición del vehículo. Y el otro archivo es con extensión .KML, el cual se puede abrir con google earth, en este archivo se puede observar la ruta de desplazamiento del equipo y las velocidades adquiridas en el recorrido.

Figura 10. Conversión de archivos SM Tool



Fuente: SAFEmine [Software SM Tool].

4.3 COMITÉS DE PROTOCOLOS DE CONTROL DE RIESGOS FATALES

Los comités de protocolos de riesgos fatales del cerrejón son un grupo consultor y asesor de las gerencias operativas de la organización en relación a las diferentes actividades que se realizan en la Mina, Puerto Bolívar y Bogotá. No se sustituyen las responsabilidades que le corresponden a las diferentes áreas operativas, en cuanto a la supervisión y aseguramiento del cumplimiento de las normas y procedimientos de cada uno de estos.

Los comités de protocolos de control riesgos fatales se dividen en:

- Manejo de cargas con sistemas mecánicos.
- Trabajo en altura.
- Equipos livianos y medianos.
- Equipo móviles minero.
- Aislamiento.
- Guardas.
- Manejo de sustancias peligrosas.

4.3.1 Comité de equipos livianos y medianos. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes del uso y operación de vehículos livianos y medianos en operaciones de cerrejón, mediante el dictamen de requisitos mínimos para plantas y equipos, personas y procedimientos de operación.

4.3.2 Comité de equipos móviles mineros. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes del uso y operación de equipos mineros, mediante el dictamen de requisitos mínimos para plantas y equipos, personas y procedimientos de operación de cerrejón.

4.3.3 Comité de manejo de sustancias peligrosas. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, enfermedades, lesiones e incidentes resultantes del almacenamiento, manipulación, transporte, reciclaje y disposición de sustancias peligrosas a nivel organizacional.

4.3.4 Comité de manejo de guardas. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, y lesiones en donde y cuando haya interacción de personas con partes y piezas en movimiento de equipos y plantas en toda la operación minera.

4.3.5 Comité de aislamiento. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes de la emisión descontrolada de cualquier tipo de energía en toda la compañía.

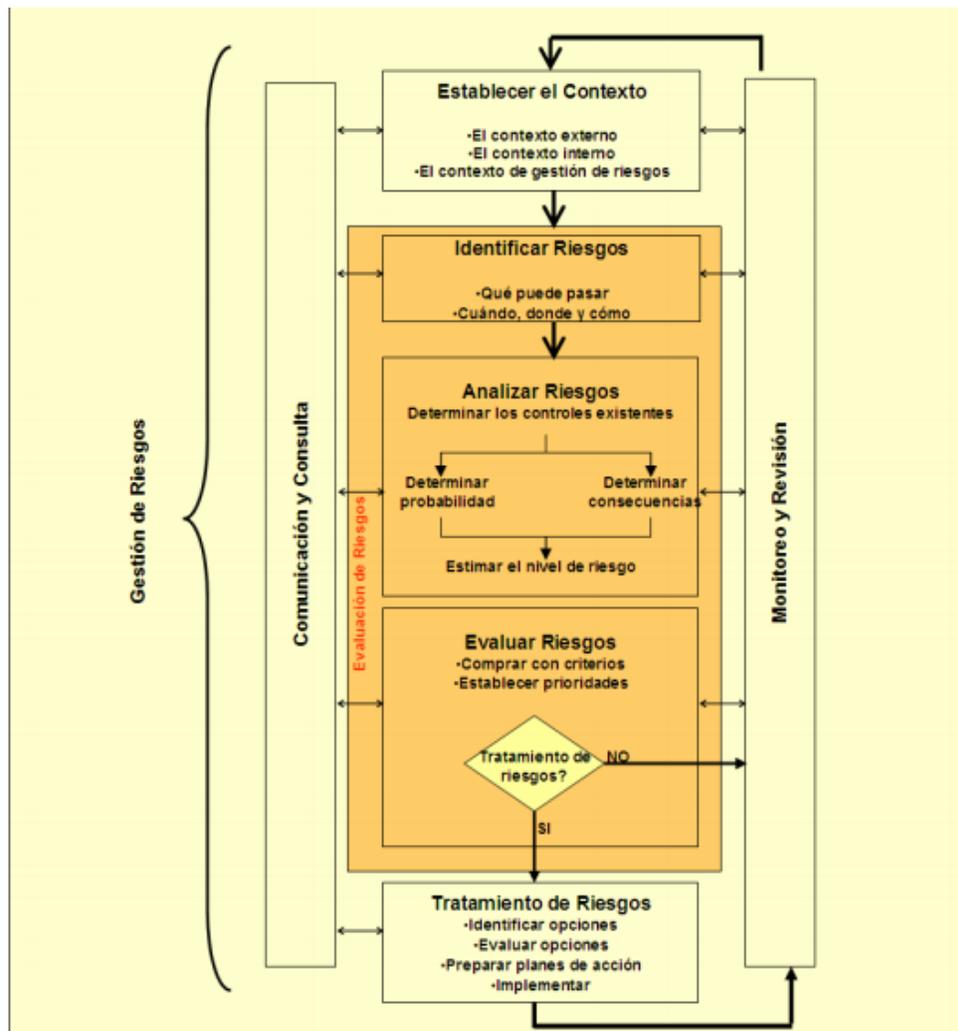
4.3.5 Comité de trabajo en altura. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes de realizar trabajos en altura.

4.3.5 Comité de manejo de cargas con sistemas mecánicos. El objetivo principal es eliminar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes de la realización de actividades de izamiento con sistemas mecánicos.

4.4 SISTEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO [3]

Todos los procesos de gestión del riesgo deben seguir los pasos que se establecen en la figura 11.

Figura 11. Sistema de gestión del riesgo



Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

4.4.1 Comunicación y consulta. Para la comunicación y consulta se debe tener en cuenta que:

- Las evaluaciones de riesgo involucran a personas que tengan conocimientos y experiencia relevante.
- Todos los trabajadores involucrados en el desempeño de las tareas deben tener acceso a las herramientas de evaluación de riesgos y al registro de riesgos.
- La metodología de gestión del riesgo debe presentarse en un formato fácil de entender, el personal debe estar bien informado acerca de esta metodología.

4.4.2 Establecer el contexto. Para establecer el contexto se debe tener en cuenta que:

- El contexto de cada ejercicio de gestión del riesgo debe estar definido para establecer los parámetros básicos dentro de los cuales serán gestionados los riesgos.

4.4.2 Evaluación de riesgo.

4.4.3.1 Identificar los riesgos. Para identificar los riesgos se debe tener en cuenta que:

- Los riesgos deben identificarse en términos de los siguientes puntos:
 - Riesgo
 - Causa
 - Evento o incidente
 - Consecuencias
 - Circunstancias
- Durante la identificación del riesgo, se deben también identificar los controles existentes (prevención y mitigación) y el nivel de efectividad de los mismos.
- Durante la identificación del riesgo se debe utilizar la información histórica, que puede incluir:
 - Registro de riesgo, análisis de trabajo seguro, evaluaciones de riesgo en el sitio de trabajo.

- Experiencia personal y anterior experiencia organizacional.
- Consejo de expertos.
- Auditorias, inspecciones al sitio de trabajo.
- Registros históricos, base de datos de incidentes y análisis de falla.
- Todos los riesgos (fatales y catastróficos) deben capturarse en el registro de riesgos en línea (OLRR).

4.4.3.2 Analizar riesgos. Después de identificar los riesgos, de debe llevar a cabo una calificación inicial del riesgo cualitativo, utilizando la figura 12, donde se muestra la matriz de severidad utilizada en Cerrejón.

Donde los eventos que se encuentren dentro del rango de color verde son considerados tolerables y el rango rojo es el menos tolerable.

- Una vez identificados los riesgos de forma cuantitativa, los que se encuentren los rangos de 0 a 100 se procederá a realizar el análisis de Bow Tie. Si por el contrario estos se encuentran en el rango desde el 300 hasta el 10000, será necesario someterlo a la legislación específica, para proceder a su análisis de riesgos.

- Se debe llevar a cabo un análisis de Bow Tie para todos los riesgos fatales y catastróficos identificados.

- **Calificación de la consecuencia del riesgo.**

- La severidad de la consecuencia del riesgo debe calcularse a partir del evento de riesgo, asumiendo una efectividad razonable de los controles de mitigación.

- Las calificaciones de severidad se deben obtener utilizando la matriz de severidad de cerrejón.

- **Calificación de probabilidad del riesgo.**

Se determina la probabilidad de un evento específico teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La frecuencia con la que se ejecuta la actividad.
- La cantidad de personas expuestas.

- La probabilidad que la consecuencia suceda a las personas expuestas.
- Duración de la exposición.
- Efectividad de controles (prevención y mitigación).
- Condiciones ambientales.

La calificación de la probabilidad debe obtenerse utilizando la tabla de criterio de probabilidad en Cerrejón.

• **Valor de Riesgo Residual**

El valor de riesgo residual debe calcularse (el factor de severidad x el factor de probabilidad) y se registra en la Matriz de Severidad de Cerrejón (ver figura 12). Como por ejemplo, si el factor de probabilidad es 10 y el factor de severidad es 3, entonces el valor de riesgo residual es 30 y estará ubicado dentro del rango verde.

Figura 12. Matriz de severidad de cerrejón.

VALOR DE RIESGO RESIDUAL (VRR) = Factor de Probabilidad X Factor de Severidad

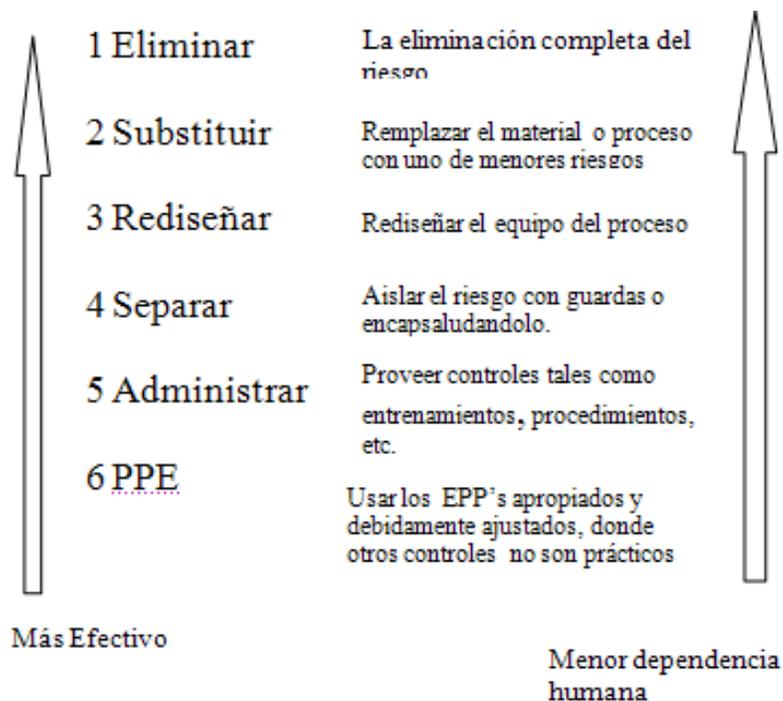
D E F A C T O R P R O B A B I L I D A D	10	10	30	100	300	1000	3000	10000	
	3	3	9	30	90	300	900	3000	
	1	1	3	10	30	100	300	1000	
	0.3	0.3	0.9	3	9	30	90	300	
	0.1	0.1	0.3	1	3	10	30	100	
	0.03	0.03	0.09	0.3	0.9	3	9	30	
		1	3	10	30	100	300	1000	Factor de Severidad
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Nivel de Severidad	
	SEVERIDAD								

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

4.4.3.3 Evaluación de riesgos. Todos los riesgos identificados deben evaluarse para establecer si el riesgo es tolerable.

4.4.4 Tratamiento del riesgo. Se deben seleccionar medidas de control de riesgo utilizando una jerarquía de controles, la cual se muestra en la figura 13.

Figura 13. Jerarquía de controles



Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

4.4.4.1 Controles Críticos.

- El control crítico debe estar en el sendero dominante o ligado a las causas principales del evento.
- El dueño asignado para el control crítico debe revisarse al mismo tiempo que se hacen las revisiones del Bow Tie y de Auto Evaluación del Control Crítico (AECC), por lo menos una vez al año.

4.4.4.2 Estándar de Control Crítico. Las características del estándar de control crítico son:

- El estándar de control crítico puede ser un estándar de ingeniería, de sistemas o ambos y debe llevarse a cabo utilizando la planilla aprobada por Cerrejón.
- Los estándares de control crítico deben revisarse por lo menos una vez al año y todos los controles nuevos identificados deben tener su estándar y deben ser auditados en un periodo no mayor a 3 meses.

4.4.4.3 Planes de mejora de desempeño. Para los planes de mejora de desempeño se debe tener en cuenta que:

- Las acciones de mejora de desempeño deben registrarse en la evaluación de control crítico y se debe reflejar en el Bow Tie.
- Acciones de mejora de desempeño deben registrarse en el registro de riesgos (OLRR) y deberán ser monitoreadas para asegurarse que las acciones se han completado; se deben actualizar las evaluaciones de controles críticos.

4.4.5 Monitoreo y revisión. Para la etapa de monitoreo y revisión se debe tener en cuenta que:

- Todos los riesgos deben presentarse en las reuniones de revisión periódicas de riesgos.
- Los controles deben evaluarse anualmente para verificar su efectividad e identificar cualquier brecha de control.
- El Comité de Integridad Operacional (CIO) también debe revisar la efectividad del control, temas de riesgos emergentes y las necesarias acciones de gestión de riesgos.

5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO PREVENTIVO DE REPORTES ANTICOLISIÓN, DONDE SE PUEDA MONITOREAR DE FORMA DIRECTA UNA OPERACIÓN MINERA LIBRE DE INCIDENTES, CON EL USO DEL SISTEMA CAS (SISTEMA ANTI COLISIÓN).

Fase de Planeación

- Se definieron recursos, alcance, actividades y planes de acción del proyecto, los integrantes del proyecto fueron seleccionados de acuerdo a las siguientes competencias; un ingeniero industrial especialista en seguridad que lidera el proyecto, un ingeniero industrial con competencias en procesos y un ingeniero electrónico con competencias en el desarrollo de la parte técnica, el cual se encarga de comprobar la operatividad de la unidad SAFEmine, que los archivos de configuración se encuentren en la unidad SAFEmine, y que cada equipo tenga instalada la unidad SAFEmine que se requiere.
- Se acordó reunión semanal para revisión del avance del proyecto con la gerencia del departamento de Seguridad Industrial.

Fase de Ejecución

- Se recibió capacitación acerca del software y hardware del sistema CAS (Sistema Anticolisión), donde se comprendió el funcionamiento básico del sistema, software utilizado para la descarga de la información y las diferentes unidades disponibles y utilizadas de acuerdo a características requeridas por los equipos.
- Se realizó una prueba piloto de descarga de la información, donde se tomaron equipos de forma aleatoria para validar los tiempos de transito de la información con cada uno de los diferentes medios (descarga de información de forma directa y descarga de información de forma remota). Para esto se seleccionaron equipos mineros (Camiones, motoniveladoras, tractores de oruga y llantas) ubicados en las líneas de listo y en talleres permanentes y equipos livianos-medianos (Camionetas) ubicadas en parqueaderos y taller de equipo liviano-mediano.

La prueba piloto arrojó los siguientes resultados:

Tabla 1. Prueba piloto equipo minero

PRUEBA PILOTO SISTEMA CAS (Equipo minero)						
JUNIO 2012						
Forma	Equipo	Lugar	Byte/Tiempo [MB/min.]	Descarga [Mb]	Tiempo descarga [min.]	Equipo (4Mb c/u)
Remoto	Camión	Línea listo	0.19	4.93	26.00	21.10
Remoto	Tractor de llantas	Taller permanente	0.06	1.37	24.00	70.07
Directo	Tractor oruga	Taller permanente	0.05	0.85	18.00	84.31
Remoto	Motoniveladora	Taller permanente	0.22	5.48	25.00	18.25
Directo	Camión	Línea listo	0.20	3.90	20.00	20.51
Directo	Camión	Línea listo	0.24	5.13	21.00	16.38
Tiempo aproximado por equipo (4Mb)						38.44

Fuente: Autor.

Tabla 2. Prueba Piloto equipo liviano-mediano

PRUEBA PILOTO SISTEMA CAS (Camioneta)						
MAYO 2012						
Forma	Equipo	Lugar	Byte/Tiempo [MB/min.]	Descarga [Mb]	Tiempo descarga [min.]	Equipo (4Mb c/u)
Directo	Camioneta	Taller equipo liviano	0,14	4,93	36,00	29,21
Remoto	Camioneta	Taller equipo liviano	0,04	1,37	34,00	99,27
Remoto	Camioneta	Taller equipo liviano	8,18	327,16	40,00	0,49
Directo	Camioneta	Parqueadero	0,18	3,62	20,00	22,10

Directo	Camioneta	Parqueadero	0,08	2,72	35,00	51,47
Remoto	Camioneta	Parqueadero	0,15	5,41	36,00	26,63
Tiempo aproximado por equipo (4Mb)						38,20

Fuente: Autor.

Las tablas 1 y 2. Registran los resultados de la prueba piloto de descarga de la información en equipos mineros y equipos livianos-medianos respectivamente. Soportados en las mediciones del piloto en mención, se define como medio más viable el sistema de descarga de información de forma directo dado que comparado con el tiempo empleado en la descarga de la información de forma remoto hay diferencias significativas. (Promedio por medio directo=25 min. vs promedio por medio remoto= 31 min).

Según los datos registrados en las tablas anteriores, se muestra que cada unidad almacena alrededor de 4MB y el tiempo aproximado de descarga es de 25 min por equipo, seleccionando el medio directo, el cual es más eficaz.

- Se crearon los procedimientos concernientes a la descarga de la información, donde se incluye objetivo, alcance, los pasos de la tarea, elementos de protección personal requeridos para la realización de la tarea y los sitios de trabajo.

Por políticas de seguridad y privacidad de la compañía, no se anexan los procedimientos.

- En el análisis de la información del sistema CAS se crearon base de datos y se generaron informes donde se establece la descripción del evento, descripción grafica con el recorrido realizado por el equipo, simulación del evento y por último la tabla de velocidades adquiridas en el recorrido.

Por políticas de seguridad y privacidad de la compañía, solo se anexa un informe del sistema CAS. Ver anexo1.

5.2 FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL.

5.2.1 Reportes de condiciones inseguras con riesgo de fatalidad.

- Se trabajó en conjunto con cada uno de los analistas de la superintendencia para formar competencias en seguridad industrial especialmente en conceptos y manejo de cada uno de los niveles de riesgos.
- Monitoreo de información en la base de datos para su posterior revisión, aprobación y generación de boletines informativos a toda la organización con el objetivo de sensibilizar en cada una de las exposiciones encontradas con los reportes cero energías.

Los boletines informativos de eventos cero energías contemplan:

- Fecha y hora del evento,
- Número de caso,
- Descripción general,
- Fotografías,
- Evento de riesgo al cual se encuentra asociado el evento,
- Protocolo de control de riesgo fatal al cual hace referencia,
- Control deficiente,
- Lecciones aprendidas y/o acciones inmediatas.
- Breve definición del evento cero energías.

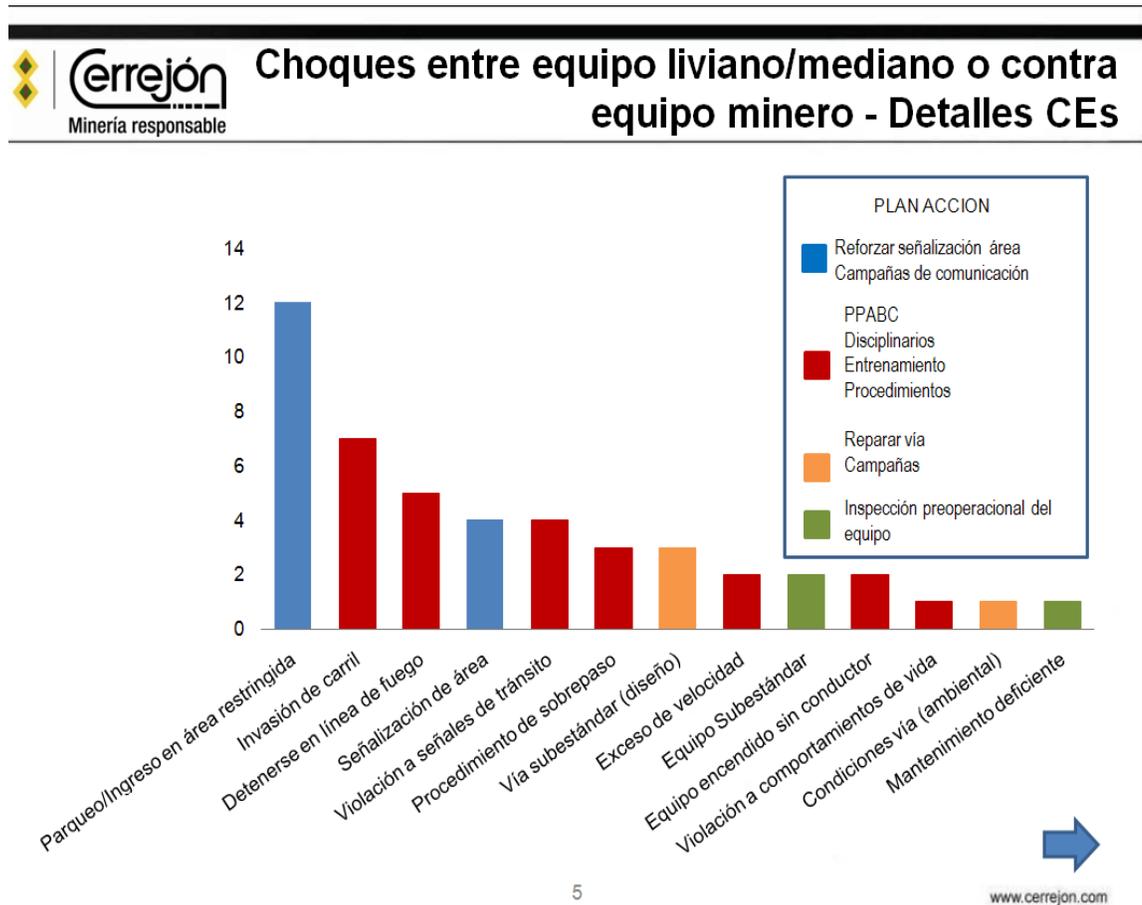
Por políticas de seguridad y privacidad de la compañía, solo se publica un boletín de eventos cero energías. Ver anexo 2.

- Actualización de la base de datos de todos los reportes cero energías registrados para un mejor entendimiento y control de la información.

5.2.2 Seguimiento a eventos repetitivos de cero energías, mediante análisis de tendencias, cuadros comparativos y análisis de reportes específicos.

Con el objetivo de eliminar los casos repetitivos de eventos de riesgos se implementó el seguimiento de tendencias, donde se tomaron de la base de datos todos los eventos repetitivos por protocolo de control de riesgo fatal y se cuantificaron a través del tiempo. Además, se realizó un cuadro comparativo de los controles críticos violados o no existentes, esto ayudó a que cada una de las áreas diseñará planes de acción para eliminar la condición o acto inseguro con riesgo de fatalidad. Este seguimiento de tendencia se puede observar en la grafica 1.

Grafica 1. Choques entre equipo liviano/mediano o contra equipo minero



Fuente: Autor.

En la grafica 1. Se muestra un ejemplo de las estadísticas de las causas que originaron el evento mas repetitivo: “Choques entre equipo liviano-mediano y/o contra equipo minero”, dentro del análisis realizado se evidenció que las causas más representativas hacían referencia a un proceso conductual, por ende se elaboró un respectivo plan de acción enfocándolo en realizar campañas a nivel organizacional con el fin de concientizar a los trabajadores de lo peligroso que es el tránsito de equipo livianos y medianos en la mina, revisar el entrenamiento del personal y en el peor de los casos sanciones disciplinarias por reincidencia del acto inseguro.

5.2.3 Sensibilización a la alta administración de la organización de los niveles de exposición de personal técnico. Se realizó investigación denominada “¿Qué está haciendo nuestra gente?”, donde se colocaron registros fotográficos del personal técnico, que evidencia las causas que originaran el acto o condición a riesgo que puede ocasionar una fatalidad, esta información fue consultada de la base de datos de cero energías, y se llevo a cabo para sensibilizar a la alta administración de la compañía.

Al realizar este análisis se consideró necesaria la elaboración de un plan de acción, donde el enfoque central fue intervención con el personal, que permitiera mayor participación de la supervisión, con el objetivo de eliminar o minimizar este tipo de comportamientos en la organización.

5.2.4 Control y seguimiento al cierre oportuno y calidad de los reportes de cero energías. Al momento de reportar un cero energía, el responsable del área debe elaborar una investigación con el fin de evitar la repetición del mismo, esta investigación origina recomendaciones, lecciones aprendidas y relaciona el evento a un Bow Tie, diagrama donde se identifican causas, controles y planes de acción.

Se hizo seguimiento al cierre de dichos eventos cero energías, donde las investigaciones arrojaron como resultados que el mayor porcentaje de oportunidades de mejora está en la gestión de las áreas y en un menor porcentaje la actualización o creación de diagramas Bow Tie, adicionalmente se encontró que en un alto porcentaje la calidad de cierre es alta, esto quiere decir, que los eventos se están relacionando con el diagrama Bow Tie al que hacen referencia.

5.3 APRENDIZAJE DE ACCIDENTES FATALES OCURRIDOS EN OTRAS OPERACIONES.

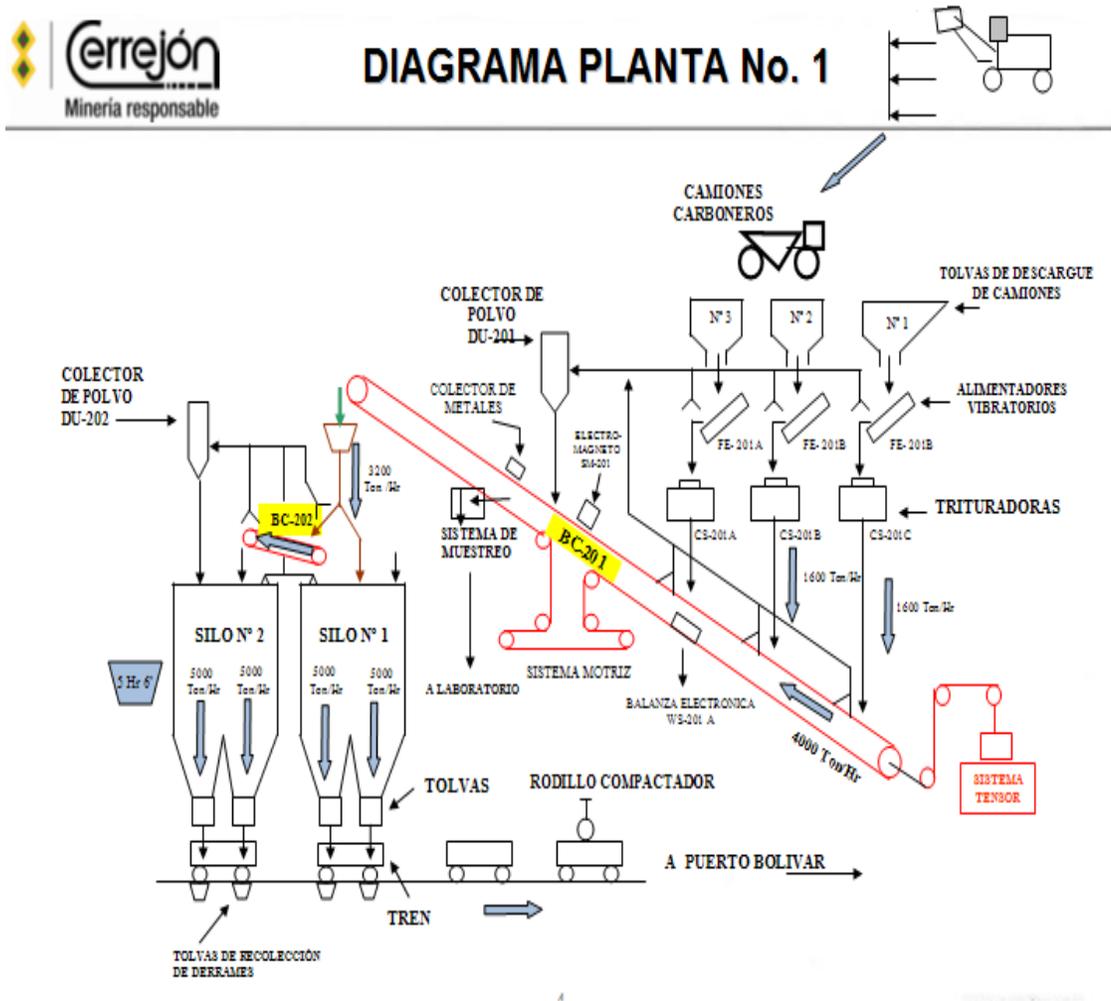
5.3.1 Riesgo de fatalidades en sistemas de bandas. Según un caso ocurrido en una operación minera en Australia: una persona que realizaba tareas de mantenimiento en un sistema de bandas fue atrapada, causándole la muerte, cuando el sistema tuvo movimiento de manera repentina, al fallar el control de un sistema tensor de la banda.

Al analizar este caso, se consideró importante revisar los bloqueos que se implementan en los sistemas de bandas en Cerrejón mientras se realizan labores de mantenimiento. De esta manera, se procedió a realizar un inventario de los sistemas de bandas en Cerrejón con potencial de accidente de las mismas características del caso en mención, tareas que se ejecutan, controles de las mismas, tipos de bloqueos y trabajos simultáneos de mantenimiento, con el fin de iniciar proceso de gestión en las áreas para evitar accidentes de diferentes potenciales, maximizando los controles en la ejecución de las tareas.

En la figura 14. Se puede visualizar el diagrama del principio de funcionamiento del sistema de bandas en la planta No.1, el cual se desarrolla en un solo sentido y su función es transportar el carbón que sale de la máquina trituradora y depositarlo en un lugar de almacenamiento denominado silo, donde se procede a cargar los vagones del tren, los cuales se encargan de transportar el carbón hasta puerto. Al momento de realizar tareas de mantenimiento como cambio de rodillos, reparación de cubrimientos de poleas, limpieza de metales, se le debe aplicar bloqueo eléctrico, mecánico y freno de Holdback. Con el fin de evitar el movimiento repentino de la banda mientras se realizan las tareas en mención.

En la figura 15. Se muestra el diagrama Bow Tie que hace referencia al “Atrapamiento de personas al desarrollar trabajos sobre las bandas”, allí se especifican los controles que se deben implementar para que no ocurra el evento, las causas que pueden originar y los impactos.

Figura 14. Diagrama del sistema de bandas en la planta No. 1



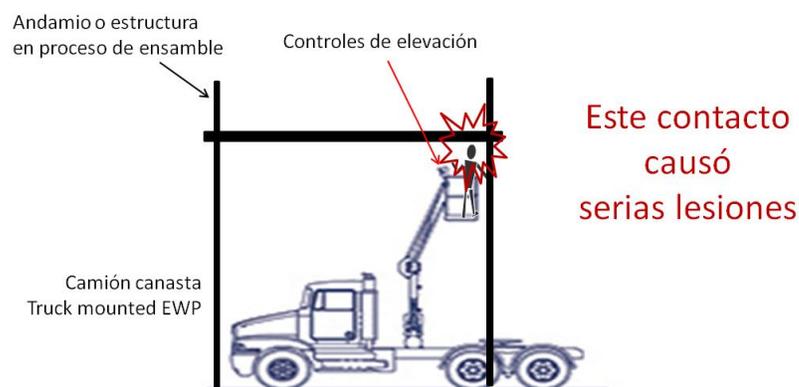
Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

Al realizar este ejercicio se afirmó que la operación del Cerrejón está asegurada, se están implementando los controles preventivos para evitar que el evento ocurra. Se está trabajando para lograr que con el tiempo esto se mantenga. Estos mecanismos de control son:

- Bloqueo eléctrico.
- Bloqueo mecánico.
- Holdback.
- Mordazas.
- Parada y Arranque en periodos operativos.
- Arranque en periodos de mantenimiento.

5.3.2 Riesgo de fatalidad en el uso de sistemas de elevación. En la Figura 16. Se puede observar la representación de un caso ocurrido en una operación minera australiana: Un técnico que usaba un carro canasta (sistema de elevación de personas) sufrió lesiones severas al quedar atrapado entre la canasta del equipo y una viga estructural al ser accionado involuntariamente la palanca de control de subida.

Figura 16. Representación de caso en operación australiana



El operador inadvertidamente presionó el control de elevación del brazo, causando que la canasta se moviera hacia adelante y arriba, atrapando al operador entre la viga transversal del andamio y el borde de la canasta

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited

Al analizar este caso, se consideró importante revisar el estado de los equipos de elevación en el Cerrejón. De esta manera, se procedió a realizar un inventario de

dichos equipos en todas las áreas, en la tabla 3. Se puede observar el tipo de equipos revisados y la cantidad existente. Los aspectos a revisar fueron el estado de los siguientes controles: pedal “hombre presente operativo” y su respectiva guarda, guarda/protección de controles, controles de mando que regresen a su posición neutra y parada de emergencia.

Al realizar este ejercicio se encontró que la mayoría de los equipos de elevación no cuentan con la guarda / protección de los controles, tampoco cumplen con la parada de emergencia. Estos hallazgos fueron informados a los líderes de cada uno de los usuarios de este tipo de equipos para la implementación de acciones correctivas tales como proceder a estandarizar la guarda protección de controles y elaborar un plan de sostenimiento de los controles de seguridad para sistemas de elevación en el Cerrejón.

Tabla 3. Sistemas de elevación

Tipo de Equipo	Número de equipos revisados
	8
	7
	7
	6
	9
	5

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

5.4 REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS BOW TIE EN LA APLICACIÓN OLRR (ON LINE RISK REGISTER).

Se comprendió el funcionamiento de la aplicación y procedimientos establecidos para actualizar la información del Registro de Riesgos (RR), posteriormente se procedió a registrar toda la documentación (36 Bow Tie) referente a eventos catastróficos. Esta aplicación permite el registro de escenarios, causas, controles preventivos, probabilidad, impactos, controles de mitigación, visualizar el Bow Tie y una AEC (Auto Evaluación de Controles), con el fin de calificar el análisis de riesgos.

Los Bow Tie que se actualizaron en el registro de riesgos fueron los siguientes:

1. Colisión de vehículo mediano (bus) con carros transportadores de combustibles en vías externas.
2. Choques entre equipo liviano/mediano o contra equipo minero/ Volcamiento equipo liviano/mediano.
3. Caída de personas desde estructuras o instalaciones con altura mayor a 1.5m.
4. Atropellamiento de camioneta al desengancharse equipo pesado sin control (320ton y 777b) durante maniobra de remolque del pit al taller.
5. Choque de equipos ferroviario (tren vs equipo de vías) a lo largo de los 150 km de vía férrea considerar: 1. tren vs tren 2. tren vs hy rail 3. tres vs terceros (ej.: caso paso nivel Uribía).
6. Caída de la superestructura de una pala apoyada sobre gatos y torres, durante el cambio de la corona de giro.
7. Choque de tren vs terceros.
8. Choques entre equipo minero por o contra buses de transporte de personal.
9. Choque de tren vs hy rail.
10. Tren se descarrila en cualquier punto de la vía.
11. Incendio de un vehículo (bus).
12. Atrapamiento al desarrollar trabajos sobre la banda por un arranque repentino.
13. Caída de persona a nivel inferior mayor a 1.50 mts en la realización de actividades de campo (bermas en la mina, taludes, sumideros, etc.).
14. Choque De Tren Vs Tren.
15. Desprendimiento de material / caída de rocas de un talud en la mina.
16. Caída de puente grúa y/o algunos de sus accesorios en el taller.
17. Caída súbita de la tolva mientras técnicos trabajan sobre el chasis.
18. Caída de rayo impactando personal que estaba al aire libre (espacios abiertos).
19. Contaminación bacteriana o tóxica de alimentos en comedores.

20. Atropellado por equipo pesado al tomar muestras manuales de carbón en frente de cargue y pilas.
21. Explosión de una llanta por combustión interna.
22. Deslizamiento de un talud en la mina.
23. Explosión de una caldera en la planta de emulsión.
24. Explosión polvorín (zn y zc).
25. Caída de lámina/canasta sobre las personas al interior del silo.
26. Caída de infraestructuras eléctricas sobre personas / vehículos / edificios / contenedores.
27. Falla de una estructura principal de apilador-recolector/cargador de buque.
28. Pérdida de control de un avión en la pista al momento de despegar / aterrizar o durante el vuelo.
29. Explosión del pozo durante la perforación.
30. Explosión de un camión de emulsión.
31. Explosión de una camioneta de cerrejón con explosivos - explosión del vehículo de transporte contratado de explosivos.
32. Contaminación del agua potable que se almacena en el tanque subterráneo y se distribuye al campamento.
33. Explosión en el túnel de la planta de carbón #1.
34. Explosión en la isla de combustible.
35. Explosión en la isla de gas natural vehicular.
36. Voladura con personas dentro del área de influencia - del grupo de voladura y de otras áreas - (v) / detonación imprevista de una voladura (div) - 50 o 100m

Por políticas de seguridad y privacidad de la compañía, solo se anexa un diagrama Bow Tie publicado en el Registro de Riesgos. Ver anexo 3.

5.5 PROCESO DE AUDITORÍA

5.5.1 Intervención en auditorías de un riesgo crítico. Se participó en el proceso de auditoría interna en el Bow Tie #12 "Tren se descarrila en cualquier punto de la vía", donde se revisó la efectividad de los controles, la relación causa-control, estándar de control crítico, y el estado actual del plan de acción.

Los hallazgos fueron encontrados principalmente en el monitoreo y control de cumplimiento de tareas, frecuencia y registro de las mismas, estas fueron informadas de forma escrita al superintendente del área de manera que él tome acciones correctivas.

5.5.2 Plan de mejoramiento en seguridad a empresas contratistas. Este plan consiste básicamente en auditar el estado actual de la seguridad en las empresas contratistas, teniendo como eje central tareas críticas, aquellas que involucran potencial de fatalidad, se procede a revisar los siguientes ítems, de acuerdo a esto se genera un informe a la empresa para que ellos elaboren un plan de acción con los hallazgos encontrados.

Esto se realiza con un grupo conformado por analistas de otras empresas contratistas y liderado por un miembro del departamento de seguridad.

Los puntos a auditar son los siguientes:

- Liderazgo: plan de cumplimiento de las caminatas gerenciales para validar que se recibe retroalimentación de hallazgos al personal que ejecuta las tareas, confirmar que se hagan reconocimientos por seguridad y de igual forma se proporcionan los recursos necesarios para cumplir los estándares.
- Observaciones e inspecciones: verificar el cumplimiento del plan de observaciones e inspecciones y con esto comprobar que hay un enfoque en riesgos catastróficos, además, el plan de acción ante los hallazgos encontrados.
- CAS: si se tiene claro el concepto de cuasi-accidentes y cero energía, el reporte de los mismos y el análisis de tendencia de los CAS reportados.
- Análisis de riesgos: Conocimiento de los controles críticos, tareas críticas y la revisión de AST en el personal a cargo.
- Charlas: registro de las charlas de seguridad y la participación de los supervisores en las mismas.
- Estándares de áreas y PCRf: se revisa el orden y aseo del lugar, las condiciones de los equipos livianos-medianos, manejo de las sustancias peligrosas, cumplimiento de bloqueo de energías, control de trabajo en altura, cumplimiento de los estándares de manejo de cargas, entre otros.

Todos los hallazgos son tabulados en una tabla para futuro seguimiento al cumplimiento del plan de acción.

5.6 ENTRENAMIENTO A LAS ÁREAS OPERATIVAS PARA LOGRAR UN BUEN ANÁLISIS DE AST

Calificación de conceptos y análisis del AST con revisión diaria en talleres permanentes, bodega de materiales y taller de campo en la zona sur. Además, se realizó una campaña de identificación de riesgos en tareas críticas (fatales) en el departamento de mantenimiento, debido a los incidentes presentados en las últimas fechas. Esta calificación se realiza con la intención de realizar seguimiento a las diferentes superintendencias en los ítems que se registra en el AST y evaluar las tendencias, además, motivar a la creación de plan de acción para la supervisión.

En la figura 17. Se muestra el formato de evaluación del AST, el cual debe ser diligenciado por el departamento de seguridad industrial cada vez que se revisa y analiza un AST del personal técnico. Este formato se diligencia con la intención de llevar un análisis estadístico de la situación actual de cada área y así encontrar las oportunidades de mejora para evitar incidentes.

Figura 17. Formato de evaluación AST



ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO - A.S.T
EVALUACIÓN DE CALIDAD EN EL SITIO DE TRABAJO

DEPARTAMENTO _____ SECCION _____

SUPERINTENDENCIA _____ FECHA _____

TURNO: TI ___ LI ___ PA ___ CA ___ DIURNO ___ NOCTURNO ___

EVALUADOR _____ EVALUADO _____

TAREA: _____

Item	Puntos Máximos	Puntos Obtenidos	Comentarios
1 Generalidades. Están todos los espacios diligenciados. Datos de identificación Preguntas de preparación	5		
2 Análisis de entorno Identificación de Peligros y Riesgos Identificación de Consecuencias Aplicación de controles	20		
2.1 Identificación y control de riesgos de operaciones o trabajos simultáneos.	10		
3 Identificación y diligenciamiento de los permisos de trabajos requeridos.	10 *		
4. Análisis de la Tarea Principal Descripción de los pasos de la tarea Identificación de los riesgos Identificación e implementación de controles o defensas.	45		
5 Análisis de Cierre	10		
TOTAL	100		

***GUÍA DE CALIFICACIÓN PERMISOS DE TRABAJO**

Permisos de Trabajo	Puntos Máximos	Puntos Obtenidos	Comentarios
1. Datos Generales	10		
2. Verificaciones	20		
3. Elementos De Protección Personal (EPP)	15		
4. Prueba De Atmosferas	20		
5. Información Especial	15		
6. Autorizaciones Y Firma	20		
TOTAL	100		

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

5.7 COMITÉ PROTOCOLOS DE CONTROL DE RIESGOS FATALES

5.7.1 Participación activa en el comité de trabajo en alturas. Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se realizó el plan de acción del comité trabajo en alturas para el 2012 con aprobación de la gerencia del departamento de Seguridad.
- Se organizó el cronograma de caminatas de observación de trabajo en altura en las diferentes áreas de la compañía.
- Se diseñó y socializó una campaña a nivel de compañía denominada: “El buen uso del casco para trabajo en altura”, donde explica la existencia de dos tipos de cascos y su uso para trabajo en altura.

Figura 18. Campaña publicitaria “El buen uso del casco para trabajos en altura”.



Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

- Se realizó compra de cascos para trabajo en altura, los cascos seleccionados son cascos dieléctricos reforzados internamente con una resistencia superior y lateral, además, cuentan con barbuquejo de 3 puntos 0de apoyo. El fabricante seleccionado fue MSA.

Los cascos para trabajo en altura son los siguientes:

- **Casco tipo I:** su uso es general, se utiliza para los riesgos comunes de la industria. En actividades de trabajo en altura que requieran desplazamientos verticales u horizontales se requiere el uso obligatorio de barbuquejo de 3 puntos de apoyo.

Especificaciones técnicas:

- Tipo I (impacto superior).
- Clase E (Alta tensión sobre 20.000 V).
- Los cascos V-Gard de MSA, pertenecen a una línea de cascos ligeros, cómodos y de gran robustez. Además, consisten en una estructura de polietileno y un sistema de suspensión único, que origina un sistema de protección completo. [4]

Figura 19. Casco tipo I



Fuente: Garmendia.

- **Casco Tipo II:** está destinado a actividades de trabajo en altura donde la persona pueda pendular, igualmente es de uso obligatorio barbuquejo de 3 puntos de apoyo.

Especificaciones técnicas:

- Fabricación en HDPE (polietileno de alta densidad).
- Clase E (20.000V).
- Alerón completo. [5].

Figura 20. Casco tipo II



Fuente: Sgaelectric.

- Implementación y revisión de la resolución 3673 del 2008 que establece el reglamento técnico de trabajo seguro en altura. [6].
- Se modificó el formato de permiso de trabajo para tareas no rutinarias o críticas. Este documento es un documento controlado dentro del PRA-SEG-019 Procedimientos de Permisos de trabajo.

Ver anexo 4. Permiso de trabajo para tareas no rutinarias o críticas.

- Se modificó el formato de lista de chequeo del comité de trabajo en altura.

Ver anexo 5. Lista de chequeo de comité de trabajo en altura.

5.7.2 Participación activa en el comité de manejo de cargas. Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se realizó el plan de acción del comité manejo de cargas para el 2012 con aprobación de la gerencia del departamento de Seguridad.
- Se realizó cronograma de caminatas de observación a las diferentes áreas de la compañía.
- Se participó activamente para documentar y buscar aprobación de la idea de organizar un Simposio de manejo de Cargas en la compañía, en conjunto con dos analistas, donde se planteen estrategias, buenas prácticas y mejoras en las diferentes empresas participantes. Este simposio se llevará a cabo en el cerrejón a final de año 2012.

- Se realizó un análisis de accidentalidad del comité de cargas desde 2009-2012, donde se clasificaron según daños a la compañía y lesiones. Este análisis se enfocó en el manejo de cargas con sistemas mecánicos (Puentes grúas, grúas, PTO y Montacargas), con el fin de manejar un indicador del comité.
- Se realizaron caminatas de observación, con el fin de monitorear el comportamiento de las diferentes áreas en el manejo de cargas.
 - **Área: Tractores de Oruga**
Tarea: Se observó el traslado de una oruga de un tractor DH6 para sacarla del hangar usando el puente grúa #3411.
Aspectos positivos:
 - Se realizó inspección pre-operacional del puente grúa.
 - Uso de los elementos de protección personal.
 - Coordinación entre los trabajadores para el movimiento de la carga.
 - Se utilizó una cuerda guía para controlar el movimiento.
 - Puente grúa certificado.**Aspectos para mejorar:**
 - Antes de iniciar una tarea de izaje, es necesario conocer el peso de la carga.
 - El uso de la guaya apropiada para la tarea.
 - **Área: Camiones Eléctricos**
Tarea: Levantamiento de un Wheel 320
Aspectos positivos:
 - Se realizó inspección pre-operacional del puente grúa.
 - Uso de los elementos de protección personal.
 - El área de trabajo se encontraba limpio y ordenado.**Aspectos por mejorar:**
 - No se tenía conocimiento del peso de la carga.
 - No se mantiene un control sobre el personal autorizado para operación de puentes grúas.
 - Falta de conocimiento de las 10 reglas de oro en el manejo de cargas con puentes grúas, grúas giratorias y monorrieles.
 - Falta destreza en inspección al gancho del puente grúa.
 - En la botonera del puente grúa se encontró un formato de inspección pre-operacional que no es oficial FO-MAR-0001, el cual no tenía diligenciada la fecha.
 - **Área: Equipo auxiliar de llantas**
Uas de Motoniveladora
 En el momento de la observación no había izaje de cargas.
Aspectos positivos:
 - Las eslingas en uso, se encontraban en buenas condiciones, con la tarjeta de inspección trimestral (abril a junio).

- La selección de eslingas se hace de acuerdo al peso de los componentes (hay una tabla, pese a que se encontraba desactualizada, está en proceso de actualización), igualmente hacen uso de la tabla de eslingas instalada en la herramienta.
- Se realizó la inspección pre-operacional del puente grúa que había sido utilizado.
- Puentes grúa certificados.

Aspectos para mejorar:

- La supervisión, no tiene conocimiento de la fecha del último mantenimiento seis del puente grúa; se sugiere que el mantenedor le instale una etiqueta que indique la fecha del último seis y la fecha del próximo.
- Falta de conocimiento de las 10 reglas de oro en el manejo de cargas con puentes grúas, grúas giratorias y monorrieles.
- No se pudo verificar el entrenamiento para la operación del puente grúa.
- Cada área debe tener la copia de certificación del equipo de carga.
- Actualizar las tablas de pesos de los componentes

○ **Área: Equipo auxiliar de llantas**

Uas de tractores de llantas

Aspectos positivos:

- La selección de eslingas se hace de acuerdo al peso de los componentes (hay una tabla, pese a que se encontraba desactualizada, está en proceso de actualización),
- Los técnicos entrevistados conocen las 10 reglas de oro manejo de cargas con puentes grúas, grúas giratorias y monorrieles.
- El personal se encuentra entrenado en inspección y selección de eslingas.

Aspectos para mejorar:

- Es necesario realizar la inspección pre-operacional de los puentes antes de su uso.
- La supervisión, no tiene conocimiento de la fecha del último mantenimiento seis del puente grúa; se sugiere que el mantenedor le instale una etiqueta que indique la fecha del último seis y la fecha del próximo.
- Actualizar las tablas de peso de los componentes.
- Instalar tubo al lado de la botonera, el cual se emplee para introducir los formatos relacionados con el puente grúa, así se asegura la trazabilidad y ejecución de la inspección pre-operacional.

5.7.3 Participación activa en el comité de sustancias peligrosas. Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se realizó el plan de acción del comité sustancias peligrosas para el 2012 con la aprobación de la gerencia del departamento de Seguridad.
- Se modificó el formato de lista de chequeo de manejo de sustancias peligrosas, con la intención de revisar los aspectos de una forma directa y sencilla.

Ver anexo 6. Lista de chequeo de manejo de sustancias peligrosas.

- Implementación y revisión del decreto 1609 de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. [7].
- Se realizó una caminata de observación en Puerto Bolívar, con el fin de monitorear el comportamiento de las diferentes áreas en el manejo de sustancias peligrosas. Se visitaron diferentes áreas, la bodega de materiales, proyecto expansión, patios de contratistas, entre otros. Los hallazgos se comunicaron a los líderes de cada una de las áreas para la toma de acciones correctivas.

5.8 ACTUALIZACIÓN COMUNIDAD VIRTUAL COCO (COMUNIDAD COLABORATIVA).

Esta herramienta virtual se crea con el objetivo de facilitar a todo el personal de la organización en el manejo de la información concerniente al departamento de seguridad industrial: Manejo de riesgos, comités de protocolos de control de riesgos fatales, auditorías internas y externas, tres estrellas, soluciones de ingeniería, atención de emergencias, AST, 3 por uno, PPABC, cero energía, mejoramiento contratistas, matriz de controles.

La información consignada en la herramienta fue actualizada y se trabajan mecanismos para que estas se actualicen automáticamente debido al dinamismo de esta operación.

Los campos actualizados fueron los siguientes:

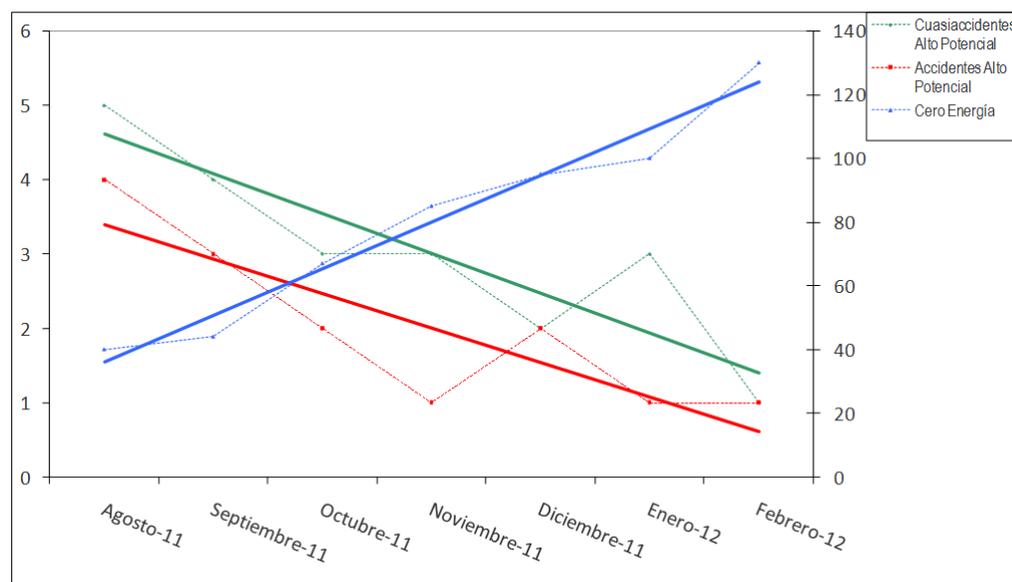
- Creación de un espacio dedicado a “cero energía”, donde se encuentran las diferentes presentaciones, conceptos básicos y el reporte de cero energía.

- Manejo de riesgos: se actualizó el listado de los eventos de riesgos catastróficos y fatales que incluyen su respectivo diagrama Bow Tie.
- Comité de protocolos de control de riesgos fatales: A cada comité se le incluyó el plan de acción y cronogramas de caminatas de observación para el año 2012.
- Tres estrellas: Se incluyó la agenda del cuarto ciclo de tres estrellas para el primer semestre del año 2012.
- AST: Se añadió la opción de calidad AST donde se puede observar los indicadores por departamentos de los diferentes ítems del formato AST del año en curso. Esto facilita que cada una de las áreas identifiquen sus oportunidades de mejora, producto de las revisiones diarias que hace el departamento de seguridad.

6 APOORTE AL CONOCIMIENTO

- Entendimiento del sistema operativo CAS (Sistema Anti Colisión), el cual cuenta con un sistema de alertas visuales y sonoras, archivos de configuraciones para los diferentes equipos y las diferencias físicas de las unidades SAFEmine implementadas.
- Entendimiento del funcionamiento y uso del software SM TOOL, que se encargan principalmente de la descarga de la información de las unidades SAFEmine, además, de la verificación de archivos de configuración y comprobación de errores, con el fin de garantizar un óptimo rendimiento de la unidad SAFEmine.
- Correlación directa en la identificación de condiciones inseguras y tendencia de accidentes de alto potencial, a medida que incrementa el número de eventos cero energía tiende a reducir el número de cuasi accidentes y accidentes de alto potencial, lo que se busca es que a medida que avanza el tiempo el número de accidentes y cuasi accidentes sea nulo.

Gráfica 2. Gráfica de alto potencial



Fuente: Autor.

- Fortalecimiento en el entendimiento de cómo estos mecanismos de bandas y rodillos de grandes dimensiones pueden causar lesiones severas, producto de

anulación de sistemas importantes, descuido de personas con experiencia y que no se ven a primera vista.

Tabla 4. Listado de tareas críticas y sus respectivos bloqueos en las plantas

TAREA/ACTIVIDAD	BC 201 (Planta #1)		BC 202 (Tope silo)			BC301 (Planta #2)	
	ELEC	HB	ELEC	MEC	HB	ELEC	HB
Cambio de rodillos y raspadores	X	X	X		X	X	X
Reparación de cubrimiento de poleas	X	X	X		X	X	X
Empalme de bandas	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de metales	X	X	X		X	X	X

Fuente: Autor.

- Definiciones conceptuales relacionadas al análisis de riesgos catastróficos y como los diagramas Bow Tie definen y establecen una estrecha relación entre los peligros, causas, los diferentes controles y consecuencias de un evento.
- Fortalecimiento en la realización de observaciones para identificar riesgos, de la misma manera se adquirió competencias para establecer controles que en algunos casos pueden ser barreras duras y/o barreras blandas, además que tipo de control se debe ejercer en cada una de ellas.
- Fortalecimiento al análisis previo a la ejecución de tarea, esto exige ser capaz de definir cada uno de los pasos con su riesgos involucrados producto de un entorno variante y riesgos asociados por trabajos simultáneos.
- Adquisición de experiencia en la industria, lo cual fortaleció los conocimientos teóricos de la misma forma como se ajustan los mismo a la realidad de cómo funcionan cada uno de los procesos.
- Conocimientos de la operación minera a cielo abierto en cada una de sus etapas descapote, extracción, transporte, clasificación y embarque del carbón.

7 CONCLUSIONES

- El proyecto de implementación del centro de reportes anti colisión, donde se pueda monitorear de forma directa una operación minera libre de incidentes ha sido terminado la fase I, donde se evidencia las ventajas del uso del sistema CAS en los equipos que transitan en áreas mina y la permanencia del mismo, para evitar la ocurrencia de accidentes.
- El proyecto ha desarrollado un nuevo concepto denominado Cero Energía, en el cual se generan reportes a toda la organización, utilizado como un llamado de alerta, con el fin de evitar accidentes fatales
- Con las observaciones de campo se desarrollaron competencias en la identificación de riesgos y controles en las tareas que se ejecutan en las diferentes áreas, con el fin de dar soporte al proceso de gestión de la supervisión.
- Se recomienda desarrollar herramientas tecnológicas que contribuyan como soporte a las estrategias diseñadas por el departamento de seguridad y a disminuir el índice de incidentes en la compañía, tales como pantallas en los talleres permanentes, donde se visualice el procedimiento de las tareas a realizar; aplicaciones en dispositivos móviles donde facilite el proceso de evaluación de AST en las diferentes áreas de la organización.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CERREJON. Sistema de Integridad Operacional: Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades. Noviembre 2006, versión 4 (Manual)
- [2] SAFEmine [Página de internet consultada en marzo 2012] <http://www.safe-mine.com>
- [3] CERREJON. Manual de gestión del riesgo. Octubre 2011, versión 10.
- [4] Garmendia [Página de internet consultada en mayo 2012] http://www.garmendia.cl/-catalogo/index.php?route=product/product&path=55&product_id=272
- [5] Sgaelectric [Página de internet consultada en mayo 2012] <http://www.sgaelectric.cl/productos/elementos-de-proteccion/cascos/155-casco-protector-clase-e>
- [6] SENA [Página de internet consultada en junio 2012] http://www.sena.edu.co/downloads/trabajoalturas/resolucion_3673_2008.pdf
- [7] Universidad Nacional de Colombia [Página de internet consultada en junio 2012] <http://www.recursosfisicos.unal.edu.co/pdfs/decreto16092002.pdf>

9 ANEXOS

ANEXO 1. Informe sistema CAS.


Incidentes

TU VIDA ES PASIÓN, TU SEGURIDAD UNA DECISIÓN...

21045 – Junio. 25, 2012 – 02:40 AM – Alto – Lesión-Daños

QUE PASÓ?

La camioneta M-83-504 resultó con daños en cabina, carrocería y motor al volcarse cuando transitaba por la vía del carbón hacia cotorra.



REGISTRO DE VELOCIDADES

Date	Time	Velocity [Km/H]
06/25/12	2:39 AM	68.82330
06/25/12	2:39 AM	68.99317
06/25/12	2:39 AM	69.36370
06/25/12	2:39 AM	69.53480
06/25/12	2:39 AM	69.49168
06/25/12	2:39 AM	69.63902
06/25/12	2:39 AM	68.98947
06/25/12	2:39 AM	68.50437
06/25/12	2:39 AM	68.16573
06/25/12	2:39 AM	68.44668
06/25/12	2:39 AM	45.77538
06/25/12	2:39 AM	31.00762
06/25/12	2:40 AM	12.47835
06/25/12	2:40 AM	0.00000
06/25/12	2:41 AM	0.00000

La tabla muestra el registro de éstas velocidades. Los resultados muestran que el equipo NO presentó excesos de velocidad.

RECREACIÓN DEL EVENTO



En la imagen se evidencia la variación de las velocidades de la camioneta durante el evento.

Para mayor información contactara Adriana Salcedo. Ext. 5639. adriana.salcedo@cerrejon.com

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

ANEXO 2. Boletín evento cero energía.



Eventos Cero Energía

Cerrejón: Minería con riesgos de fatalidad controlados

107431 – Junio. 23, 2012 – 09:20AM – **Repetitivo** – Equipo liviano

CAMIONETA SE ENCONTRABA PARQUEADA AL LADO CIEGO DEL CAMIÓN, EN EL ÁREA DE MINA, INCUMPLIENDO PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN EQUIPO EN CAMPO.

¿Qué accidente podría ocurrir causado por esta situación? (Evento de Riesgo)
Fatalidad por aplastamiento de la persona y/o por colisión equipo minero- equipo liviano.

Protocolo de Control de Riesgo Fatal: Equipo liviano-mediano.

Control Deficiente: Procedimiento para parqueo y tránsito de personas en el área de equipo minero.

Lecciones Aprendidas:

- El área de mina es el área de mayor riesgo y nunca se debe perder la concentración.
- Siempre se debe evitar al máximo la exposición. En la situaciones que no se puede evitar, se deben aplicar los controles existentes, dentro de ellos se encuentra el lugar adecuado para parquear.
- Una de las principales defensas para evitar fatalidades en esta actividad es la competencia de los conductores.



¿Qué es un Evento Cero Energía?
Los Eventos Cero Energía son actos y condiciones substándar o inseguras que pueden causar un accidente fatal. Se dice que son Cero Energía porque los identificamos antes de que haya ocurrido un incidente, o sea, antes de que haya habido exposición a energía incontrolada.
Estos actos y condiciones están relacionados con los Controles Críticos para evitar y mitigar incidentes fatales que nos han ocurrido y/o nos pueden ocurrir.

“Usar los Controles Críticos para evitar fatalidades nos autoriza para trabajar”

Para mayor información contactar a Mauricio Domínguez. Ext. 5460. mauricio.dominguez@cerrejon.com

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited.

ANEXO 3. Interfaz de edición de escenario de riesgo.

ESCENARIO DE RIESGO

CREACION:
MMARIN1 - 03/07/2011 00:00

CATEGORIA:
SOCIAL CULTURAL

RESPONSABLE:
JEFE DE DIVISION: ARQUITECTURA DE NEGOCIO - LOPEZ PUENTE GERMAN ALFONSO

EVENTO DE RIESGO:
ESCENARIO DE RIESGO DE PRUEBA.

COMENTARIOS:
SIN COMENTARIOS

VERSION:
1.0 - (OTRAS VERSIONES)

ASUNTO DE RIESGO:
SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE

ESTADO:
EDICION

RESULTADO ANALISIS DE RIESGO

NIVEL DE APROBACION:
VPS - URIBE FRANCO JOAQUIN EDUARDO

VRR:
(FP, 0.03) X (SEV, 3) = **0.09**

SEVERIDAD:
MAYOR / IGUAL A: US\$10K, MENOR QUE:
US\$100K

MPP:
US\$M: 19

IMPACTOS NO ECONOMICOS:
NO APLICA

PUNTAJE AEC:
NO APLICA

PUNTAJE ANALISIS DEL RIESGO:
NO APLICA

CAUSAS

CAUSA	CATEGORIA	DESCRIPCION CAUSAS	
CAUSA: 2	ESTANDARES, POLITICAS Y NORMAS	SEGUNDA	
CAUSA: 3	ANALISIS DE RIESGOS	TERCERA	

CONTROLES PREVENTIVOS

DESCRIPCION	CAUSA RELACIONADA
DDD CADENA DE CARBON - ISAZA,ESTRADA,OMAR (70103603)	CAUSA: 2 , CAUSA: 3

PROBABILIDAD

MUY RARO - POR FALLA DEL SISTEMA:ESTA CONSECUENCIA NO HA OCURRIDO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS (FP = 0.03)

IMPACTOS

TIPO	DESCRIPCION	CONSECUENCIAS	MPP / IMPACTOS NO ECONOMICOS
BAJO	 BAJO 0.09	MAYOR / IGUAL A: US\$10K, MENOR QUE: US\$100K (3)	US\$M: 19

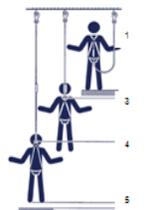
CONTROLES DE MITIGACION

DESCRIPCION	IMPACTO RELACIONADO
SIN CONTROLES	

CERRAR

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited

ANEXO 4. Permiso de trabajo para tareas no rutinarias o críticas.

LUGAR:	SUPERINTENDENCIA:	FECHA/HORA INICIO:	HORA TERMINACION:																																			
SUPERVISOR DE LA TAREA:																																						
DESCRIPCION DEL TRABAJO:																																						
PERSONAL AUTORIZADO:																																						
Para iniciar la tarea todas las verificaciones que aplican deben decir SI																																						
Planeación de la labor																																						
1	Se cuenta con un procedimiento específico y claro para la labor a desarrollar																																					
2	Se dispone de los elementos necesarios para trabajar en altura																																					
3	El personal está certificado para desarrollar las labores en alturas																																					
4	Se verificó cercanía con circuitos eléctricos energizados																																					
5	Todos los operarios han realizado el formato de verificación de condiciones físicas previas a la realización de trabajos en altura																																					
Área de trabajo																																						
6	El área de ejecución de la labor se encuentra limpia, ordenada y óptima para el desarrollo del trabajo																																					
7	Se realizó señalización y demarcación del área de trabajo, tomando en cuenta la línea de riesgo de posible caída de objetos y/o personas																																					
Elementos básicos de protección personal y Verificación de arneses de protección contra caídas																																						
8	Casco con barbujeto de tres puntos de apoyo																																					
9	Se diligenció el formato FO-SEG-034 Inspección Preoperacional de Equipos de Protección contra caídas																																					
Calculo de ventana de caída (En caso de requerirse punto de anclaje)																																						
 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Ítem / Longitud Eslinga</th> <th>0.9 mts</th> <th>1.8 mts</th> <th>=</th> <th>mts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Longitud de la eslinga para detener caídas</td> <td>0.9</td> <td>1.8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Longitud del amortiguador de caídas</td> <td>1.06</td> <td>1.06</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Distancia del anillo dorsal al piso</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Estructamiento dorsal</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Margen de seguridad</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventana de Caída (Σ puntos 1+2+3+4+5)</td> <td>4.36</td> <td>5.26</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">Nota: Para alturas menores a 5 mts la eslinga para detención de caída no aplica</p>				Ítem / Longitud Eslinga	0.9 mts	1.8 mts	=	mts	1. Longitud de la eslinga para detener caídas	0.9	1.8			2. Longitud del amortiguador de caídas	1.06	1.06			3. Distancia del anillo dorsal al piso	1.5	1.5			4. Estructamiento dorsal	0.3	0.3			5. Margen de seguridad	0.6	0.6			Ventana de Caída (Σ puntos 1+2+3+4+5)	4.36	5.26		
Ítem / Longitud Eslinga	0.9 mts	1.8 mts	=	mts																																		
1. Longitud de la eslinga para detener caídas	0.9	1.8																																				
2. Longitud del amortiguador de caídas	1.06	1.06																																				
3. Distancia del anillo dorsal al piso	1.5	1.5																																				
4. Estructamiento dorsal	0.3	0.3																																				
5. Margen de seguridad	0.6	0.6																																				
Ventana de Caída (Σ puntos 1+2+3+4+5)	4.36	5.26																																				
VENTANA DE CAIDA	___ mts	ALTURA DE TRABAJO	___ mts																																			
La altura de trabajo debe ser mayor que la ventana de caída. En caso contrario suspenda la actividad e informe a su supervisor.																																						
Verificación de puntos de anclaje y líneas de vida																																						
11	Los puntos de anclaje se encuentran marcados e identificados																																					
12	Se tienen adaptadores de anclaje apropiados a las estructuras de trabajo a utilizar																																					
13	Se definió la ruta de desplazamiento en el procedimiento de trabajo?																																					
14	El freno para la línea de vida vertical es acorde al diámetro de la línea y está ubicado en posición de frenado de caídas																																					
15	El sistema de línea de vida vertical es usado para una sola persona en tránsito (ascenso / descenso)																																					
16	El sistema de línea de vida cuenta con mecanismos de absorción de choque en al menos uno de sus puntos de anclaje (L horizontal)																																					
Sistemas de acceso fijos y móviles (piscas, carro ganata, manill, plataformas eléctricas, etc)																																						
17	Se diligenció la Inspección Preoperacional del sistema a utilizar																																					
Plan de rescate																																						
18	Conoce el plan de respuesta a emergencia del área																																					
19	Se dispone de vigilancia permanente																																					

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:		
Autorizaciones para labor crítica o NO rutinaria en alturas		
Nombre del supervisor o persona competente que autoriza:	Persona autorizada:	Persona autorizada:
Firma:	Firma:	Firma:
Persona autorizada:	Persona autorizada:	Persona autorizada:
Firma:	Firma:	Firma:

ANEXO 5. Lista de chequeo de comité de trabajo en altura

Actividad Crítica		Trabajo en Altura																																				
<p>Haga una observación usando las preguntas que aparecen a continuación. Cada respuesta en NO deberá tener un comentario en la Tabla de Resumen de Hallazgos. Los Hallazgos deben contener acciones correctivas. Cualquier evento Cero Energía debe ser reportado usando el proceso normal para este.</p> <p>Nombre del Observador: Fecha: ___/___/___ Hora:</p> <p>Departamento/Superintendencia:</p> <p>Observador del Trabajo:</p> <p>Trabajadores Observados:</p>																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Resumen de los hallazgos de las Observaciones</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Ambiente de trabajo de las actividades (Minimizan el riesgo) (Mejoras)</th> <th>Si/No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> </tbody> </table>			Resumen de los hallazgos de las Observaciones			Ambiente de trabajo de las actividades (Minimizan el riesgo) (Mejoras)		Si/No																														
Resumen de los hallazgos de las Observaciones																																						
Ambiente de trabajo de las actividades (Minimizan el riesgo) (Mejoras)		Si/No																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Condición Crítica</th> <th>Si/No/NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El personal está certificado según el nivel de exposición para trabajar en altura?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El AST contempla los peligros y controles de realizar trabajo en altura?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Se diligenció el permiso de trabajo en alturas y el formato de verificación de condiciones físicas?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>La zona de peligro de caída de objetos se encuentra aislada?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>En el equipo, planta o instalación se encuentra un sistema de anclaje que previene o detiene la caída?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tienen los elementos de protección personal contra caídas la inspección trimestral vigente y se encuentran en óptimas condiciones?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>El personal cuenta con casco con barbuquejo de tres puntos de apoyo?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>El personal conoce como activar el plan de respuesta a emergencias?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Los sistemas de acceso se encuentran certificados?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Los sistemas de acceso cuentan con la inspección preoperacional?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>El personal tiene conocimiento de la ventana de caída a que está expuesto?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			#	Condición Crítica	Si/No/NA	1	El personal está certificado según el nivel de exposición para trabajar en altura?		2	El AST contempla los peligros y controles de realizar trabajo en altura?		3	Se diligenció el permiso de trabajo en alturas y el formato de verificación de condiciones físicas?		4	La zona de peligro de caída de objetos se encuentra aislada?		5	En el equipo, planta o instalación se encuentra un sistema de anclaje que previene o detiene la caída?		6	Tienen los elementos de protección personal contra caídas la inspección trimestral vigente y se encuentran en óptimas condiciones?		7	El personal cuenta con casco con barbuquejo de tres puntos de apoyo?		8	El personal conoce como activar el plan de respuesta a emergencias?		9	Los sistemas de acceso se encuentran certificados?		10	Los sistemas de acceso cuentan con la inspección preoperacional?		11	El personal tiene conocimiento de la ventana de caída a que está expuesto?	
#	Condición Crítica	Si/No/NA																																				
1	El personal está certificado según el nivel de exposición para trabajar en altura?																																					
2	El AST contempla los peligros y controles de realizar trabajo en altura?																																					
3	Se diligenció el permiso de trabajo en alturas y el formato de verificación de condiciones físicas?																																					
4	La zona de peligro de caída de objetos se encuentra aislada?																																					
5	En el equipo, planta o instalación se encuentra un sistema de anclaje que previene o detiene la caída?																																					
6	Tienen los elementos de protección personal contra caídas la inspección trimestral vigente y se encuentran en óptimas condiciones?																																					
7	El personal cuenta con casco con barbuquejo de tres puntos de apoyo?																																					
8	El personal conoce como activar el plan de respuesta a emergencias?																																					
9	Los sistemas de acceso se encuentran certificados?																																					
10	Los sistemas de acceso cuentan con la inspección preoperacional?																																					
11	El personal tiene conocimiento de la ventana de caída a que está expuesto?																																					
<p>Version 1.2 Issue Date: 13/06/2012 Page 1 of 4</p> <p> Cerrejón Minería responsable</p>																																						
<p>Version 1.2 Issue Date: 13/06/2012 Page 2 of 4</p> <p> Cerrejón Minería responsable</p>																																						

ANEXO 6: Lista de chequeo de manejo de sustancias peligrosas.



LISTA DE CHEQUEO PROTOCOLOS DE CONTROL DE RIESGOS FATALES **3**

SUSTANCIAS PELIGROSAS

	Si	No	N/a
1. Tuberías que transporten sustancias químicas deben estar identificadas con el nombre, dirección de flujo y color según Regla de Seguridad Código de colores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Recipientes debidamente etiquetado, de material adecuado a las propiedades de la sustancia contenida y que no presente fuga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Sustancias almacenadas de acuerdo a los criterios de compatibilidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Almacenamiento de sustancias químicas en condiciones de orden, aseo y temperatura adecuada según hoja de seguridad (MSDS).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Almacenamiento de cilindros de gases comprimidos protegidos de rayos solares, circuitos energizados, fuentes de calor e ignición.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sistema de contención de derrame, en lugares de almacenamiento de sustancias químicas líquidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Control de accesos a las áreas de almacenamiento de acuerdo al riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Medios de transporte de sustancias químicas señalizados con los rombos de las Naciones Unidas (UN) y el número UN de la mercancía peligrosa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Disponer de cartelera de sustancias químicas estándar en los lugares de uso y almacenamiento. (Inventario actualizado de los productos químicos, Hojas MSDS Plan de emergencia para manejo de productos químicos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Neveras industriales y para almacenamiento de alimentos y bebidas debidamente identificadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Áreas de trabajo con sustancias químicas se encuentran libre de alimentos y bebidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Se evaluó el peligro respecto al uso de sustancias químicas en el AST.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Entrenamiento del personal para manipulación de sustancias químicas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Tiene conocimiento de la información contenida en la MSDS del químico que manipula.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Utilizar los elementos de protección personal especificados en cada tarea (de acuerdo con las características del producto según MSDS).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Los residuos se están disponiendo de acuerdo al GU-GAM-0001	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Carbones del Cerrejón Limited