"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creado por Ley N° 25265)

ESCUELA DE POSTGRADO

(Aprobado por Resolución N° 736-2005-ANR)

TESIS

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES SEGURAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE

PRESENTADA POR:

Bach: ADRIANA ROCÍO JIMÉNEZ PATIÑO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:
GESTIÓN DE SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN MINERÍA

HUANCAVELICA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creado por Ley N° 25265)

ESCUELA DE POSGRADO

(APROBADO CON RESOLUCIÓN N° 736-2005-ANR)

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: M.Sc. Jorge Washington RODRIGUEZ DEZA, M.Sc. Luis QUISPEALAYA ARMAS y M.Sc. Luz Marina ACHARTE LUME.

Asesor: M.Sc. Cesar Salvador GUZMAN IBAÑEZ

De conformidad al Reglamento para Optar el Grado Académico de Magister, de la Escuela de Posgrado, aprobado mediante Resolución Directoral N° 148-2016-EPG-R/UNH

El Candidato al GRADO DE MAESTRO EN GESTIÓN DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN MINERÍA.

Doña, Adriana Rocio JIMENEZ PATIÑO, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado "MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES SEGURAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN N° 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA".

Luego de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

Con el calificado APROBADO POR UNANIMIDAD

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los veintiocho días del mes de setiembre del año 2017

M.Sc. Jorge Washington RODRIGUEZ DEZA
Presidente del Jurado.

M.Sc. Luis QUISPEALAYA ARMAS
Secretario del Jurado

M.Sc. Luz Marina ACHARTE LUME
Vocal del Jurado

M. Sc. César Salvador GUZMAN IBAÑEZ

ASESOR

DEDICATORIA.

Ante todo, doy gracias a Dios por bendecir cada uno de mis pasos.

A mis Padres que desde el cielo acompañan cada una de mis metas y logros alcanzados.

A mi hermosa hija Ana Sofía porque es mi motivo para seguir luchando por lograr cada día superar las adversidades.

A mis hermanos, porque siempre han apoyado mis decisiones y han estado en todos los momentos importantes en mi vida.

AGRADECIMIENTOS.

Primero doy gracias a Dios porque él me ha permitido vida para luchar por mis sueños y por alcanzar un logro más.

A mi hermana por apoyarme con sus conocimientos en este proyecto y acompañarme en la lucha de este sueño.

A la Msc. Natalia Patricia Nieto Rodríguez por su apoyo en el inicio de este proyecto, por sus concejos e información valiosa que sirvieron de guía para el desarrollo del presente proyecto.

A la señora Ligia Inés Bello Garnica y demás titulares mineros por permitirme adelantar este proceso dentro del título minero 911T.

Y finalmente a mi asesor el Msc. Ing. Guzmán Ibáñez, Cesar Salvador, por su tiempo y dedicación en la consecución de la presente investigación y sus valiosos aportes.

RESUMEN.

En este proyecto se realizó una investigación partiendo de una problemática a causa de la actividad minera que allí se ejecuta y que es considerada de alto riesgo debido a las condiciones de trabajo presentes y que pueden llegar a convertirse en un riesgo latente para la seguridad y salud del personal que allí labora, tratándose de minería subterránea de carbón.

Tiene como objetivo el formular medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en las minas que se encuentran dentro del título minero 911T localizadas en la vereda Pueblo Viejo, en el municipio de Cucunuba, En el departamento de Cundinamarca, Colombia.

Para determinar si dentro del título minero se cuenta o no con medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras, se realizó la investigación de tipo aplicada, por cuanto persigue fines de aplicación directos e inmediatos, el nivel de la investigación fue descriptivo por cuanto se centró en el diagnostico a partir de las inspecciones de campo realizadas dentro del título, el diseño de la investigación fue descriptivo – transversal ya que permitió interpretar las variables mediante la descripción de las condiciones de seguridad.

El instrumento de medición fue el levantamiento de información en actas de inspección practicado a la población la cual corresponde para el caso a las 12 minas que integran el título minero, como muestra a la población trabajadora es decir las 81 personas que laboran dentro del título minero. Para esto se identificaron los procesos que hacen parte de la actividad de explotación minera, identificando posibles riesgos, y posteriormente analizando impactos desde una matriz siguiendo la metodología GTC 45 aplicando la matriz IPERC.

Se levantó y procesó la información relevante tomada en campo que permitió identificar los peligros a los que la población se encuentra expuesta, se encontró que predomina el riesgo locativo y de condiciones biomecánicas transversales a la actividad de explotación y con este panorama formular las medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras. Para finalizar se proporcionó una serie de conclusiones y recomendaciones sobre el estudio realizado, para el titulo minero 911T a fin de prevenir accidentes de trabajo en las actividades mineras diagnosticadas.

Los resultados a que arribó la investigación son:

-De la información de suministros de implementos de seguridad personal de las 12 minas de carbón, se determinó por observación directa, que cerca del 20% de minas, no suministran los EPPs adecuados que requieren el personal para la correcta realización de sus labores.

De la evaluación de riesgos y controles observados en campo, se deduce: Que el peligro físico por ruido es alto según la Norma GTC 45. De igual manera se observó la inhalación de polvos, humos, gases y vapores por los trabajadores como consecuencia de ineficientes sistemas de ventilación son de alto riesgo.

De acuerdo a lo anterior se evidenció en campo que no se había desarrollado un diagnostico puntual a cada una de las actividades desarrolladas al interior del título minero, razón por la cual no se contaba con controles suficientes para prevenir los riesgos y por ende se requería plantear las medidas de intervención acordes a cada actividad para hacer más segura la labor minera en el interior de las minas, reflejando que no existen medidas de intervención dando un contraste verdadero a la hipótesis planteada.

Como consecuencia, de los riegos altos en la seguridad de los trabajadores en las minas de carbón del Título Minero 911T, Se elaboró un

conjunto de medidas de intervención y las estrategias para la ejecución de actividades más seguras.

Palabras Clave. Factor de riesgo, titulo minero, condiciones de seguridad

ABSTRACT.

In this project an investigation was carried out on the basis of a problem caused by the mining activity in operation and considered to be high risk due to the current working conditions and that can become a latent risk for the safety and health of the personnel Which works there, to underground coal mining.

It aims to formulate intervention measures for the execution of processes and secure activities in mines that are inside located in the village of Pueblo Viejo, in the municipality of Cucunuba, in the Department of Cundinamarca, Colombia.

To determine if within the mining title has or not with intervention measures for the execution of processes and safe activities was the investigation of applied type, inasmuch as it has direct and immediate application purposes the level of research was descriptive because it focused on the Diagnostics from field inspections carried out within the title the design of the research was descriptive - cross since it allowed to interpret the variables through the description of the safety conditions.

The measurement instrument was practiced information in records inspection of lifting the population which corresponds in the case to 12 mines that you integrate the mining title, As a sample to the working population is to say the 81 people who work within the mining title. For this, the processes that are part of the mining activity were identified. For this we identified the processes that are part of the activity of exploitation to thus identify potential risks and subsequently analyse impacts from a matrix following the methodology GTC 45 applying the matrix IPERC

Relevant information was collected and processed taken in field that allowed us to identify the risks and dangers people is that exposed find a

predominance in conditions and rental risk factors cross biomechanical exploitation activity and with this background formulate intervention measures for the execution of processes and safe activities Finally provided a series of conclusions and recommendations on the study for the title mining 911T in order to prevent accidents at work in the diagnosed mining activities.

The assessment of risks and controls observed in the field, it follows that the physical danger by noise is as high as 45 Standard GTC. In the same way it was observed the inhalation of dusts, fumes, gases and vapors by workers as a result of inefficient ventilation systems are high-risk.

According to the above evidenced in field that it had not developed a diagnosis specific to each of the activities developed to the interior of the mining title, reason why it did not have sufficient controls to prevent risks and therefore was required to consider intervention measures appropriate to each activity to make more secure the mining work inside mines, reflecting that they there intervention measures giving a real contrast to the hypothesis.

As a result, the risks in the safety of workers in the coal mines of the Mining Title 911T, developed a set of intervention measures and strategies for the implementation of activities safer.

Key words. Factor of risk, mining title, safety conditions

ÍNDICE

dedicatoria. **ii**
Resumen. **iv**
Abstract. **vii**
Índice **ix**
Índice de tablas **xii**
Índice de gráficos **xiii**
Índice de fotografías **xiv**
Introducción. **xv**

CAPITULO I.

1. EL PROBLEMA. 18
1.1. Fundamentación del problema. 18
1.2. Formulación del problema. 20
1.3. Objetivos de la investigación. 20
1.3.1. objetivo general. 20
1.3.2. objetivos específicos. 20
1.4. Justificación del estudio. 21
1.5. Factibilidad del estudio. 21

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO. **23**
2.1. Antecedentes de la investigación. 23
2.2. Bases teóricas. 25
2.3. Formulación de hipótesis. 37

2.4. Definición de términos. 38
2.5. Identificación de variables. 41
2.6. Operacionalización de variables. 41

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 43
3.1. Ámbito de estudio. 43
3.2. Tipo de investigación 44
3.3. Nivel de investigación. 44
3.4. Métodos de investigación. 45
3.5. Diseño de la investigación. 45
3.6. Población, muestra y muestreo. 46
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. 47
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. 48
3.9. Descripción de la prueba de hipótesis. 48

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS. 49
4.1. Información general del titulo minero. 49
4.2. Identificación de los procesos de trabajo para la extracción de carbón en minería subterránea. 54
4.3. Caracterización de las condiciones de seguridad. 69
4.4. Valoración de riesgos presentes en las diversas actividades del proceso de extracción. 73
4.5. Contrastación de la hipótesis. 78
4.6. Estrategias y medidas de intervención de seguridad, salud en el trabajo que mitiguen los riesgos identificados dentro de los procesos establecidos. 79

CONCLUSIONES. **91**

RECOMENDACIONES. **95**

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA. **97**

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Causas de accidentes 27
Tabla 2. Clasificación de emergencias por tipo de mineral 29
Tabla 3. Relación diferencias en minería según su tamaño. 30
Tabla 4. Cubrimiento de los Programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial 32
Tabla 5. Actividades en mineras. 35
Tabla 6. Descripción de actividades mineras 36
Tabla 7. Operacionalización de variables. 42
Tabla 8. Información de personal por mina 50
Tabla 9. Perfil demográfico 52
Tabla 10. Resumen información matriz de riesgos 74
Tabla 11. Medidas de intervención: prevención primaria para el control peligros en la población trabajadora dentro del título minero 911T 82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Estadística de causas de emergencias consolidadas 2005-201528
Grafico 2. Porcentaje de Emergencias mineras por departamentos en Colombia. 28
Grafico 3. Emergencias mineras ocurridas por tipo de mineral. 29
Grafico 4. Localización Titulo Minero en el municipio de Cucunuba 44
Grafico 5. Distribución de personal 51
Grafico 6. Perfil socio-demográfico 52
Grafico 7. Nivel de escolaridad 54
Grafico 8. Ciclo de trabajo de las labores de explotación 55
Grafico 9. Flujograma del proceso de arranque. 56
Grafico 10. Flujograma del proceso instalación de sostenimiento y mantenimiento de sostenimiento 58
Grafico 11. Flujograma del proceso de cargue 60
Grafico 12. Flujograma del proceso de transporte 61
Grafico 13. Flujograma del proceso de desagüe 66
Grafico 14. Flujograma correspondiente al proceso de ventilación y medición de atmosfera minera. 67

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Bocaviento mina El Espino 33
Fotografía 2. Bocamina mina La Carbonera 34
Fotografía 3. Acceso mina El Roble.....59
Fotografía 4. Acceso mina Carbonera 59
Fotografía 5. Vagoneta mina La Carbonera.....62
Fotografía 6. Vagoneta mina El Pino 62
Fotografía 7. Malacate mina Carbonera.....63
Fotografía 8. Malacate mina El Roble 63
Fotografía 9. Malacate Mina El Cucharo.....64
Fotografía 10. Malacate Mina La Carbonera 2.....64
Fotografía 11. Malacate mina El Volcán, conexiones eléctricas defectuosas65
Fotografía 12. Mina El Cerro, ducto de ventilación. 68
Fotografía 13. Vagoneta en superficie. 68
Fotografía 14. Descargue minas Carbonera 69
Fotografía 15. Descargue mina La Virgen 69

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad el sector minero en Colombia, es parte fundamental del desarrollo y economía del país, pese a ello, no cuenta con medidas claras o estables en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, especialmente en minería artesanal y de pequeña escala. Hoy por hoy, el sector no cuenta con condiciones adecuadas para los trabajadores que laboran en ella, el cual es deficiente y subvalorado, siendo la remuneración inadecuada (pago por producto o tonelada cargada), uso de tecnología precaria e inestabilidad laboral, han dificultado crear conciencia de protección en la salud laboral de los trabajadores.

A su vez, y de acuerdo con estadísticas de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT), 120 millones de accidentes de trabajo y 210.000 lesiones mortales ocurren anualmente en los lugares de trabajo alrededor del mundo (Ghosh, Bhattacherjee & Chau, 2004, p. 470). En este orden de ideas Kisner (Ghosh, Bhattacherjee & Chau, 2004, p.470) manifiestan que la industria minera tiene alta incidencia de lesiones entre todas las divisiones de la industria, particularmente de lesiones mortales.

Las labores y sus condiciones de trabajo a las cuales están expuestos, conlleva a diversidad de riesgos, dentro de ellos están aquellos relacionados con factores biomecánicos y de condiciones de seguridad entre otros relacionados en el presente estudio, en ambientes de minería subterránea de carbón, las cuales se encuentran en el subsuelo, a grandes profundidades de la tierra, y cuya tipología está determinada por las características topográficas del terreno, esto son: los accidentes, las fallas entre otros. Las anteriores características topográficas determinan la forma de la explotación, así como las posibles diferencias ergonómicas de los puestos de trabajo.

La actividad de explotación se realiza en ‘cadena’, la producción inicia con el proceso de arranque ejecutada por el picador y a partir de allí se

alimenta la labor de los demás procesos, en los cuales es posible encontrar un número significativo de accidentes debido a las circunstancias del entorno físico en los que se labora, sin tener las mejores condiciones de seguridad para los trabajadores

El estudio se enfocó inicialmente en identificar las condiciones de seguridad presentes en las minas que se encuentran al interior del Título Minero 911T localizadas en la vereda Pueblo Viejo, en el municipio de Cucunuba, En el departamento de Cundinamarca, Colombia; a través de la identificación de los procesos de trabajo y la caracterización de las condiciones de seguridad. Por lo tanto, el presente estudio se ha dividido en 4 capítulos los cuales se describen a continuación:

El capítulo I, se describe el problema de investigación; en donde se visualiza el planteamiento y formulación del problema, la justificación, los respectivos objetivos de investigación, seguido de la justificación e importancia.

El capítulo II, se sustenta lo concerniente al marco teórico conceptual de la investigación; donde se aprecia primero los antecedentes y luego la información teórica relevante sobre los estudios relacionados con la accidentalidad minera en Colombia, reconocimiento de las etapas y procesos en un proyecto minero y finalmente definición de términos básicos utilizados en la investigación, seguido de la hipótesis y el sistema de variables.

El Capítulo III, del marco metodológico, en el cual se detalla el tipo, nivel método y diseño de investigación, además de las técnicas de recolección de datos y el procesamiento de información.

El Capítulo IV, de los resultados; donde se detalla los pormenores del análisis y procesamiento de la información basados en la metodología GTC 45 y el desarrollo de la matriz IPERC para identificación de peligros, evaluación

de riesgos y controles de lo observado en campo.

Para finalizar se presenta las respectivas conclusiones y bibliografía del estudio.

CAPITULO I.

1. EL PROBLEMA.

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.

Históricamente, la explotación subterránea de minerales ha sido considerada como una de las actividades más riesgosas que realiza el hombre. Impactantes accidentes, con centenares de muertos, han avalado tal aseveración. Es frecuente ver en la prensa tragedias que enlutan a la minería mundial. Son muchos los factores de riesgos presentes en las faenas subterráneas. Las características de la roca, el uso de explosivos, la presencia de gases tóxicos o inflamables, el empleo creciente de máquinas y equipos, la presencia de aguas subterráneas, las probabilidades siempre latentes de incendios, etc., conforman un espectro de riesgos de alto potencial de severidad. A lo anterior debe adicionarse los errores de diseño o ejecución de los propios mineros. (Muñoz, 2002, p.1).

La minería es una actividad económica importante en el desarrollo de Colombia, pero a su vez es considerada una actividad de alto riesgo para los trabajadores por cuanto estos se exponen a condiciones de trabajo que pueden llegar a convertirse en riesgos latentes para la seguridad y salud de

estos, así mismo las condiciones adversas y difíciles que representa la explotación de minerales y aún más, si la misma se desarrolla bajo tierra; lo anterior se corrobora en lo expresado por la OIT, donde se afirma que en “las pequeñas explotaciones mineras de los países en vía de desarrollo se presentan los máximos índices de accidentalidad”. (OIT, 1999, p.1)

Como énfasis respecto a la minería subterránea, Poplin et al., (2008, p. 1196) afirman que “la minería del carbón y los recursos relacionados con energía han sido largamente asociados con altos índices de lesiones ocupacionales y muertes”, debido a las condiciones de seguridad precarias y al desconocimiento de ciertas clases de riesgos por parte de los trabajadores.

El Contrato de concesión 911T, no es ajeno a este fenómeno ya que presenta actividades poco tecnificadas (laboreo minero empírico) sin directriz de planeación, ni gestión de autocuidado en su población trabajadora, ignorándose el valor del cuidado del trabajador dentro de su cultura organizacional, debido a que la producción es la premisa de cada día, sumándole el hecho de no contar con información que permita tener una cuantificación de peligros presentes en la actividad de extracción, sin embargo la autoridad minera suministra año a año, cuales son las principales causas de accidentalidad a las que se ven enfrentados los trabajadores mineros.

Este orden de ideas, se ve la necesidad de establecer cuáles son los factores de riesgo ligados a las condiciones de trabajo y así identificar los posibles agentes de riesgo que puedan provocar accidentalidad dentro del contrato de concesión 911T, posteriormente formular posibles medidas de intervención o estrategias relacionadas con la buena práctica del que hacer laboral, aspectos de vigilancia y alternativas de promoción y prevención que minimicen la presencia de riesgos asociados al proceso de extracción.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Existirán medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el contrato de concesión No. 911T localizado en la vereda pueblo viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1. Objetivo General.

Formular medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el Contrato de Concesión 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Identificar cada uno de los procesos de trabajo presentes en las minas de carbón que integran el Contrato de Concesión 911T, a fin de evidenciar factores de riesgo dentro de la actividad de extracción.
- Elaborar caracterización de cada una de las actividades que integran el proceso productivo de extracción dentro del Contrato de Concesión 911T.
- Valorar los riesgos presentes en las diversas actividades del proceso de extracción identificados en el Contrato de Concesión 911T
- Proponer estrategias y medidas de intervención de Seguridad, Salud en el trabajo que mitiguen los riesgos identificados dentro de los procesos establecidos para el Contrato de Concesión 911T, que puedan ser incorporados en la cultura organizacional minera de la región.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

“La alta accidentalidad y la inaceptable tasa de fatalidades registradas en los últimos años en el sector minero colombiano, evidencian el desconocimiento de las disposiciones normativas vigentes, o el hecho de que las mismas no han sido aplicadas con la rigurosidad requerida para prevenir la ocurrencia de accidentes en los trabajos mineros; ello muestra que no existe de manera generalizada en el país una cultura de la prevención de la accidentalidad en el sector, que se fundamente en la implementación de acciones preventivas para el control de los riesgos diarios en las operaciones, riesgos que como sabemos son considerablemente altos en la industria minera” (Ministerio de Minas y Energía, 2011, p. 16).

Lo anterior refleja que los que las actividades que se desarrollan en la explotación minera presenta altos índices de morbilidad y accidentalidad, entre los que se desatacan los derrumbes y explosiones algunas de ellas producto de inadecuadas conexiones eléctricas al interior de las minas, a eso se le suma la inhalación de polvo de carbón mientras se desarrollan los trabajos de extracción.

Esta investigación se enfoca en la caracterización las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que permitan identificar riesgos asociados al proceso de extracción por ende se plantearan medidas de intervención o estrategias que minimicen los factores de riesgos de mayor incidencia en el proceso.

1.5. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.

La disponibilidad para lograr la ejecución del presente estudio se encuentra acorde con lo esperado para culminar con éxito, por cuanto el

área de interés es accesible y se dispone de los recursos para documentar lo que se pretende.

Se cuenta con el apoyo de los titulares mineros de área de interés, los cuales se encuentran en total disponibilidad de suministrar información y documentación que sea requerida en el momento de ejecutar el estudio.

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Organización Internacional del Trabajo – OIT, Programa de actividades sectoriales. Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en las minas de carbón subterráneas, Ginebra 8 – 13 de mayo de 2006. Allí se refleja la gran cantidad de cambios que se han producido en dicha industria y en la mano de obra que ésta utiliza. También refleja el nuevo desarrollo de las políticas sanitarias y de seguridad en el trabajo, así como el desarrollo de los instrumentos de la OIT sobre estos temas. El código refleja a su vez la existencia de una mano de obra calificada y variada, con mayor capacidad de adaptación, una nueva tecnología, y un enfoque menos preceptivo y más orientado a los sistemas, a la hora de abordar cuestiones relacionadas con la salud y la seguridad. El Repertorio indica un marco nacional que determina el papel que deben cumplir las autoridades competentes, los empleadores, los trabajadores y sus respectivas organizaciones.

GONZÁLEZ MILLÁN, Oscar Ulises. 2014. Caracterización de las condiciones de seguridad en la minería artesanal de carbón en la Vereda Morcá del Municipio de Sogamoso (Boyacá) 2011. **Universidad Nacional de Colombia.** Este estudio se refiere a las condiciones de seguridad en la minería artesanal del carbón en la vereda de Morcá, municipio de Sogamoso en el departamento de Boyacá. Se desarrollaron tres objetivos fundamentales con el fin de dar respuesta al interrogante relacionado con el ambiente laboral minero. En primer lugar, se identificaron los diferentes procesos de trabajo que se llevan a cabo en las labores mineras del carbón en Morcá; en segundo lugar, se reconocieron las distintas condiciones de seguridad presentes en los procesos mineros; en tercer lugar, se identificaron los factores de riesgo y los riesgos catalogados como de alta peligrosidad en relación con las condiciones de seguridad. El trabajo se ejecutó con base en el diseño descriptivo de corte transversal, y caracterizó las condiciones de seguridad en treinta minas seleccionadas de acuerdo con la metodología para diseño muestral, propuesta por la Agencia Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés, 1994).

GUTIÉRREZ LÓPEZ, Jessyca Lorena y PRIMERA PADILLA, Paola Andrea. 2013. Caracterización de pérdidas en seguridad y salud en el trabajo en minas de carbón del municipio de Guacheta, año 2012. Universidad Nueva Granada. Este estudio está encaminado a determinar las condiciones de salud y seguridad en el trabajo en minas de carbón del municipio de Guacheta en el departamento de Cundinamarca. Se desarrollaron tres objetivos fundamentales con el fin de dar respuesta al interrogante relacionado determinar pérdidas significativas en términos de daños a la salud y seguridad de los trabajadores. En primer lugar, se describieron y clasificaron las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de la minería de carbón. Luego se reconocieron los modelos de control de pérdidas y por ultimo establecieron la relación entre los modelos de control

de pérdidas y las condiciones de seguridad en la minería de carbón en el municipio de Guacheta.

2.2. BASES TEÓRICAS.

Actualmente la minería realizada dentro del título minero 911T, se viene realizando de forma poco tecnificada y sin procesos definidos dentro de sus operaciones contrastando con esto la falta de procedimientos para la realización de cada una de las actividades extractivas.

Esto da como resultado poca productividad y altos riesgos en el momento de ejecutar el trabajo exponiendo de esta forma a los trabajadores mineros a una actividad con alto riesgo que no es controlado o mitigado.

2.2.1. Minería en Colombia.

La minería en Colombia para el caso de la extracción de carbón se lleva a cabo de dos formas una a cielo abierto la cual obedece al 90% y se localiza en los departamentos de La Guajira y Cesar y el 10% restante se localiza en el interior del país desarrollando minería subterránea según el Ministerio de Minas y Energía (s. f) indica lo siguiente, “La producción minera más representativa de Colombia es la de carbón cuya producción ha aumentado de manera constante y sistemática en los últimos años, distribuyéndose en términos generales 90% para la producción de gran escala del norte del país, (…), y la producción del interior del país que representa el 10% del total, donde los mayores productores son, en su orden, Boyacá, Norte de Santander y Cundinamarca”.

De acuerdo con los estudios de caracterización adelantados en las zonas carboníferas del país (INGEOMINAS, 2004), en la cordillera Oriental se encuentran los mejores carbones bituminosos para uso térmico y metalúrgico.

2.2.2. Accidentalidad en Colombia.

La labor minera en Colombia ha sido reconocida como trabajo de alto riesgo según la resolución 2090 del 26 de julio de 2003, la cual expresa en el "artículo 2° índice 1. Trabajos en minería que impliquen prestar servicio en socavones o en subterráneos" lo anterior expresa que esta actividad representa un riesgo para la población trabajadora en este ámbito.

"La alta accidentalidad y la inaceptable tasa de fatalidades registradas en los últimos años en el sector minero colombiano, evidencian el desconocimiento de las disposiciones normativas vigentes, o el hecho de que las mismas no han sido aplicadas con la rigurosidad requerida para prevenir la ocurrencia de accidentes en los trabajos mineros; ello muestra que no existe de manera generalizada en el país una cultura de la prevención de la accidentalidad en el sector, que se fundamente en la implementación de acciones preventivas para el control de los riesgos diarios en las operaciones, riesgos que como sabemos son considerablemente altos en la industria minera" (Ministerio de Minas y Energía, 2011, p. 16).

Lo anterior refleja que los que los procesos que se desarrollan en la explotación minera presenta altos índices de morbilidad y accidentalidad, entre los que se desatacan los derrumbes y explosiones algunas de ellas producto de inadecuadas conexiones eléctricas al interior de las minas, a eso se le suma la inhalación de polvo de carbón mientras se desarrollan los trabajos de extracción.

2.2.3. Estadísticas de accidentalidad en Colombia.

La minería en Colombia ha presentado un número considerable de accidentes los cuales en muchos casos ha desencadenado la muerte de trabajadores según la Agencia Nacional de Minería (2015) presenta

información al respecto:

En la tabla 1, se identifica el número de causas de accidente por año, en el grafico 1 se puede observar el comportamiento de las diferentes causas de emergencias en el periodo comprendido entre los años 2005 al 2015 en Colombia, de esta figura se resalta que el derrumbe con un (35%) encabeza la lista de causas de emergencias, seguida de atmosferas viciadas y explosión con un (15% y 14%, respectivamente). Observamos que estas causas hacen de la labor diaria en los trabajos de explotación de la minería subterránea.

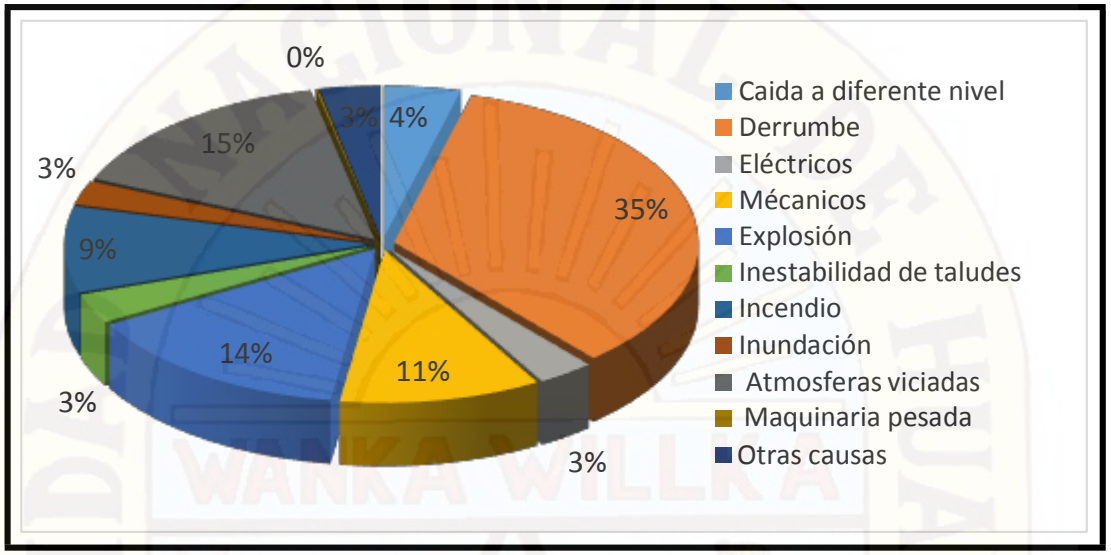
Observamos que estas causas hacen de la labor diaria en los trabajos de explotación de la minería subterránea.

Tabla 1.Causas de accidentes.

Año	Causa del accidente											
	Caída a diferente nivel	Derrumbe	Eléctricos	Mecánicos	Explosión	Inestabilidad de taludes	Incendio	Inundación	Atmosferas viciadas	Maquinaria pesada	Otras causas	TOTAL
2005	1	16	0	2	4	0	12	1	4	0	0	40
2006	4	15	1	8	12	0	10	0	7	0	2	59
2007	2	22	3	4	11	1	9	1	9	0	2	64
2008	2	25	3	9	16	0	5	1	12	0	1	74
2009	3	27	1	6	10	0	6	3	2	0	3	61
2010	3	27	1	5	17	0	2	1	20	0	8	84
2011	2	41	6	8	10	3	4	4	18	1	3	100
2012	4	33	0	16	12	0	5	4	12	0	4	90
2013	5	33	3	17	8	7	9	2	6	0	0	90
2014	3	26	6	8	7	10	5	2	18	0	2	87
2015*	5	23	1	6	13	5	9	2	18	0	2	84
TOTAL	**34**	**288**	**25**	**89**	**120**	**26**	**76**	**21**	**126**	**1**	**27**	**833**

Fuente: ANM-estadísticas de accidentalidad consolidado 2005-2015.

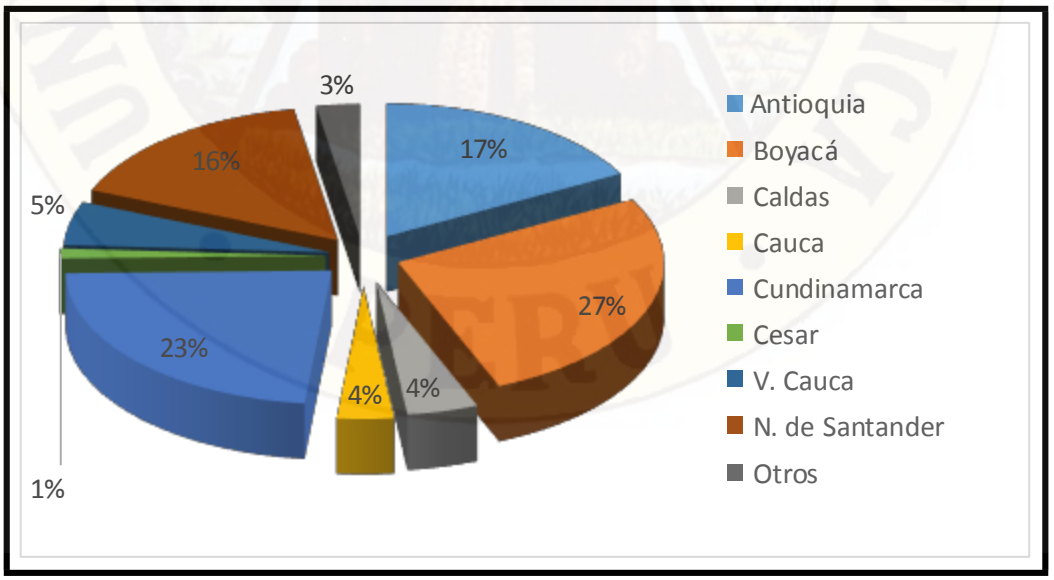
Grafico 1. Estadística de causas de emergencias consolidadas 2005-2015.



Fuente: ANM-estadísticas de accidentalidad consolidado 2005-2015.

De acuerdo al grafico 2. Cundinamarca es el segundo departamento con mayor porcentaje de emergencias atendidas, la mayoría de las minas se trabaja sin condiciones adecuadas de seguridad.

Grafico 2. Porcentaje de Emergencias mineras por departamentos en Colombia.

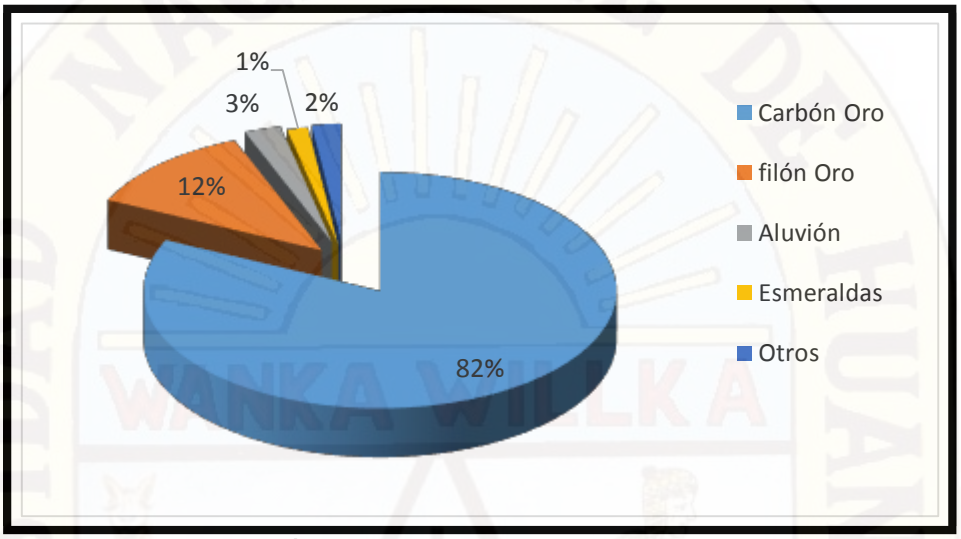


Fuente: ANM-estadísticas de accidentalidad consolidado 2005-2015.

En el grafico 3, se observa que el mineral por el cual se presentaron

más emergencias es el carbón con un (82%).

Grafico 3. Emergencias mineras ocurridas por tipo de mineral.



Fuente: ANM-estadísticas de accidentalidad consolidado 2005-2015.

En la tabla 2 se puede apreciar el número de emergencias de acuerdo a cada tipo de mineral, evidenciando que el carbón con 683 es el que presenta mayor cantidad de emergencias.

Tabla 2. Clasificación de emergencias por tipo de mineral.

Año	Total de emergencias	Emergencias				
		Carbón	Oro filón	Oro Aluvión	Esmeraldas	Otros
TOTAL	833	683	100	21	12	17

Fuente: ANM-estadísticas de accidentalidad consolidado 2005-2015.

Lo anterior síntesis indica que los trabajadores mineros de carbón en la zona se encuentran expuestos a labores de alta peligrosidad y riesgo, aun mas cuando predomina pequeña minería y de subsistencia y a eso le sumamos la carencia de recursos técnicos y tecnológicos por parte de los propietarios de las minas de carbón en el titulo minero 911T del municipio de Cucunuba.

2.2.4. Trabajo minero.

Fedesarrollo (2012) indica que, aunque es claro que el sector de minas es intensivo en capital, es importante resaltar que éste genera empleos para población vulnerable en zonas remotas, lo que lo convierte en motor de empleo y actividad económica en algunas regiones.

Según Fedesarrollo (2011) la pequeña y mediana minería de carbón en Cundinamarca genera empleos directos aproximados de 16.000 a 18.000 personas, con un factor multiplicador de 4 por familia. Adicionalmente, el sector jalona fuertemente empleo indirecto a través de sus encadenamientos con otros sectores como el de transporte.

2.2.5. Tipos de minería según su tamaño.

Fedesarrollo (2012) presenta un resumen en el cual relaciona diferentes tipos de minería según su tamaño.

Tabla 3. Relación diferencias en minería según su tamaño.

ASPECTOS	MINERÍA ARTESANAL	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	MINERÍA A GRAN ESCALA
Nivel de tecnificación	Bajo o inexistente	Bajo	Bajo-Medio	Alto
Tamaño de la mina	Pequeña	Pequeña	Mediana	Grande
Ubicación geográfica	Desfavorable	-	Relativamente favorable	Relativamente favorable
Responsables	Grupos familiares	Familias y empresas pequeñas	Empresas medianas	Empresas grandes con capital multinacional
Productividad	Nula	Baja e ineficiente	Media	Alta
Legalidad	Baja	Baja	Alta	Alta
Estándares de seguridad ambiental y laboral	Bajos	Bajos	Altos	Altos
Mano de obra	No calificada	Poco calificada	Calificada y no calificada	Calificada
Control del impacto	Nulo	Bajo o medio	Bajo o medio	Alto

ambiental				
Capital de trabajo	Bajo o inexistente	Bajo o medio	Medio	Alto
Capacidad financiera	Nula	Baja	Media	Alta
Rentabilidad	Nula	Baja	Media	Alta

Fuente: Fedesarrollo (2012, p. 27).

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la zona centro del país en la cual la explotación de carbón se realiza mediante minería subterránea para la explotación de carbón, las labores mineras que intervienen en el proceso desde que se explora el yacimiento pasando por la extracción hasta el abandono de la mina se relacionan a continuación.

2.2.6. Situación Minera en Cucunuba.

De acuerdo al diagnóstico (Alcaldía de Cucunuba, 2011).

> La minería es la principal fuente económica del municipio; según información de consultoría efectuada por la CAR en el año 2006 se cuenta con total de 118 unidades de explotación minera pertenecientes a 37 títulos mineros inscritos en el Registro Minero Nacional y cuya producción es de aproximadamente de 35.000 toneladas mes con una participación del 27.02 % en el departamento ocupando el primer lugar, de estas 7.060 toneladas con carbón metalúrgico correspondiente al 20% y 28.240 son de carbón térmico es decir el 80%.
>
> En el municipio prima la pequeña minería con un 76.85% del total de esta actividad el resto lo cubre la mediana minería (p. 34).

El sector minero genera 1661 empleos directos de los cuales 166 laboran en la parte administrativa, y 1495 en la parte operativa, siendo el 97% mano de obra masculina y solo el 3% femenina el personal contratado son personas de bajo nivel académico y cuyas labores que desempeñan son de picadores, cocheros, bomberos, reforzadores, malacateros y administradores. (p. 41).

Según el documento (Alcaldia de Cucunuba, 2011) indica que:

> El cubrimiento de programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en el sector minero es de 54.17%, con 117 explotaciones de las 216 existentes.

Tabla 4. Cubrimiento de los Programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL MINERO			
SI	**NO**	**SIN REPORTE**	**TOTAL**
117	85	14	216
54.17%	39.35%	6.48%	100%

Fuente: Diagnostico Cucunuba 2012-2015.

> Se hace necesario implementar acciones para aumentar los programas de salud ocupacional en las diferentes explotaciones mineras. (p. 39)

2.2.7. Etapas de desarrollo de un proyecto minero.

En el trabajo de minas de carbón en pequeña minería o minería artesanal se ejecutan diversas etapas o procesos las cuales arrancan con el descubrimiento del depósito o yacimiento y su posterior cuantificación, pasando realización de las construcciones de infraestructura requerida, posteriormente la extracción y finalizando con el cierre y abandono del proyecto.

A continuación, se referencia cada una de etapas o procesos, de acuerdo al concepto que contiene el Glosario Minero (2003) tenemos:

Exploración y prospección: búsqueda de depósitos minerales

mediante labores realizadas para proporcionar establecer presencia, cantidad y calidad de un depósito mineral en un área específica. Su objetivo es establecer las principales características geológicas del depósito y proporcionar una indicación razonable de su continuidad y una primera evaluación de sus dimensiones.

En este tipo de minera y especialmente en la zona de influencia del proyecto las labores de exploración se realizan por medio de una trinchera y de esta forma identifican un manto e inician su actividad empíricamente por observación, por conocimiento de los mantos que pasan sobre determinada región.

Fotografía 1. Bocaviento mina El Espino.



Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo: El desarrollo es una etapa intermedia entre la exploración y la extracción propiamente dicha y comprende las labores mineras encaminadas a crear los accesos y vías internas dentro del depósito con el fin de preparar la extracción y el transporte del mismo.

Para la minería de la región se emplean martillos, picos y palas en la apertura de las bocaminas, algunas son avanzadas en mineral otras en roca hasta que interceptan el manto a explotar, generalmente es el inclinado que

luego será empleado para el transporte de mineral desde el interior de la mina hasta superficie tal como se evidencia en la fotografía 2. En esta etapa a medida que se avanza se va instalando el sostenimiento como medio de soporte de la cavidad que se va abriendo.

Fotografía 2. Bocamina mina La Carbonera.



Fuente: Elaboración propia

Labores de Preparación: Se refiere a los trabajos realizados en una mina, previos, para su extracción, mediante la construcción de socavones, guías, sobreguías, tambores, pozos verticales, inclinados, cruzadas, vías de transporte o mediante remoción del estéril de cobertura y minería parcial.

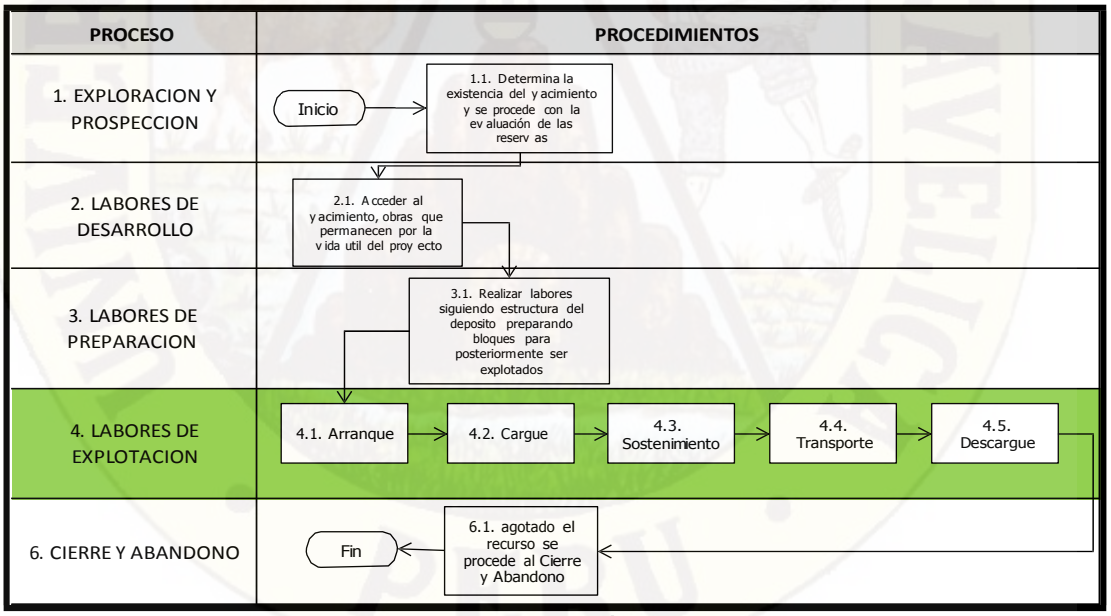
En el tipo de minería a tratar se realizan como labor de preparación tambores y subniveles que preparan los bloques que finalmente serán explotados, son en muchas ocasiones trabajados de forma empírica avanzando de acuerdo a la forma del manto de carbón.

Explotación: Proceso de extracción y procesamiento de los minerales, así como la actividad orientada a la preparación y el desarrollo de las áreas que abarca el depósito mineral… Durante esta etapa se ejecutan una serie de actividades y ciclos que permiten que la mina permanezca en operación y producción. Estas son denominadas operaciones unitarias y se clasifican entre las ejecutadas para desprender el mineral Arranque-; para

cargarlo -Cargue-; y para transportarlo hasta la planta o sitio de mercado Transporte-. Estas operaciones se apoyan en las denominadas operaciones auxiliares.

Cierre y abandono: 1. Terminación de actividades mineras o desmantelamiento del proyecto originado en renuncia total, caducidad o extinción de los derechos del titular minero. Es la última etapa del desarrollo de una mina y se presenta cuando los márgenes de rentabilidad no son los adecuados por los bajos tenores o agotamiento de las reservas que no la hacen competitiva con otras minas. 2. Acto de cerrar cualquier labor minera, generalmente subterránea, cuando finalizan las labores extractivas, con el fin de evitar riesgos de accidentes y facilitar la recuperación de los terrenos.

Tabla 5. Actividades en mineras.



Fuente: Elaboración propia.

Luego de la descripción previa de cada una de las etapas o procesos que se ejecutan esta investigación se centrara en lo referente a las actividades de explotación serán aquellas en las que se centrara el presente documento, por cuanto serán la base del análisis de caracterización de las condiciones de seguridad.

2.2.8. Procesos de trabajo presentes en minería subterránea.

La explotación de minerales tiene como finalidad extraer del depósito o yacimiento el material de interés, una vez ya se tiene el acceso al manto de carbón para nuestro caso en particular se realizan los procesos de arranque, sostenimiento, suministro de ventilación, cargue, transporte, desagüe y descargue a tolvas a continuación una breve descripción de cada una de estas actividades.

Tabla 6. Descripción de actividades mineras.

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
ARRANQUE	Esta actividad tiene como principio arrancar el material de interés que se encuentra dentro del macizo rocoso, se encuentran las siguientes alternativas. • Manual: desarrollado con pico y pala, también se emplea en este ítem martillos picadores. • Perforación y voladura: Empleando explosivos • Mecanizado. Escudos auto-marchantes, minador, rozadora entre otros. En la zona de estudio se emplean el arranque manual empleando pico y pala y martillos picadores accionados con energía neumática
CARGUE	Esta actividad como propósito cargar los coches para de esta forma sacar el material del interior de la mina a superficie. • Pala carbonera • Canal negra o de PVC. • Banda transportadora En el caso particular se emplea canal negra y pala para llenar las vagonetas
SOSTENIMIENTO	Evita que las excavaciones se derrumben o se cierren por efecto de las presiones internas del macizo rocoso. • Entibación • Fortificación • Hormigón En el caso particular del título minero solo se emplea sostenimiento en madera.
TRANSPORTE	Es la movilización del mineral desde el frente de trabajo hasta la superficie. • Vagoneta halada por el malacate • Banda transportadora • Panzer • Troll En el caso de estudio se emplean vagonetas empujadas por el personal minero en los niveles posteriormente la vagoneta es enganchada al cable del malacate el cual

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
	hala la vagoneta hasta salir a superficie.
DESAGUE	Extracción del agua acumulada en el interior de la mina hacia el exterior. • Por gravedad • Bombas de agua En las minas en estudio se emplean estos dos medios
VENTILACIÓN	La ventilación puede ser natural o mecánica por el empleo de ventiladores. A medida que la explotación avanza se debe garantizar una atmosfera minera adecuada por lo general se prolongan los ductos de ventilación y en los frentes ciegos hasta los 10 metros por norma se instala un ventilador auxiliar (Decreto 1886 del 21 de septiembre de 2015)
DESCARGUE	Una vez el carbón llega a superficie es descargado, usualmente en una tolva acondicionada para transferirlo a las volquetas, o vehículos similares, que lo llevarán a su destino.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

Hipótesis General.

No se cuenta con medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el contrato de concesión No. 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia.

Hipótesis Especificas.

Al identificar cada uno de los procesos de trabajo presentes en las minas del contrato de concesión 911T permitirá evidenciar los factores de riesgo dentro de la actividad de extracción.

Al realizar la caracterización de cada una de las actividades permitirá identificar el proceso productivo de extracción dentro del contrato de concesión 911T.

Con las actividades del proceso de extracción identificadas en el

contrato de concesión 911T se hace más sencilla la valoración de cada riesgo presente.

La cultura organizacional minera dentro del Contrato de Concesión 911T podrá ser modificada con las estrategias y medidas de intervención de Seguridad y Salud propuestas para mitigar los riesgos identificados.

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Relación seguridad, salud – trabajo.

La seguridad y salud se construyen en un ambiente de trabajo apropiado, en condiciones de trabajo justas, gozando de un completo bienestar físico, mental y social con una mejor calidad de vida, en la cual los trabajadores pueden desempeñar sus labores con dignidad y en donde sea posible su participación en la mejora de estas condiciones.

El trabajo.

Esfuerzo personal para la producción y comercialización de bienes y/o servicios con un fin económico, que origina un pago en dinero o cualquier otra forma de retribución. Es una parte o etapa de una obra de un proyecto para la formación de un bien de capital. Labor, deber, relación y responsabilidad que debe realizarse para el logro de un fin determinado y por el cual se percibe una remuneración

Se puede indicar que la generación de ciertos riesgos de seguridad que pueden llegar a la nocividad laboral, son el resultado del uso de los medios de producción, pues, aunque existan independientemente de los trabajadores, estos los afectan en la medida en que los empleados se expongan durante el proceso productivo (Laurell, 1993).

Condiciones de Trabajo.

“Son consustanciales con el proceso de trabajo y hacen referencia al

conjunto de factores que actúan sobre el individuo en relación de trabajo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencias tanto para el propio individuo como para la empresa" (Henao, 2006, p.51).

Son cualquier característica del trabajo que puede tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador (García et al., 2013, p 168).

Citando a Mañas (2001 citado por Andrade y Gómez, 2008) señala "que las condiciones de trabajo pueden influir negativamente en la salud, causando la pérdida de la misma. Los daños a la salud de los empleados se concretan en enfermedades del trabajo (enfermedad profesional y enfermedad vinculada al trabajo) y accidentes laborales" (p. 13).

Ambiente de Trabajo.

Define el ambiente de trabajo como las circunstancias que caracterizan el medio en donde se desempeña el individuo en la ejecución de sus actividades desencadenando consecuencias en la persona y en su entorno (Henao, 2006, p.51).

Indica a su vez que la naturaleza y la característica de los ambientes de trabajo pueden originar problemas de salud en el trabajador, por un lado, las que se presentan en el medio ambiente como la manipulación de sustancias, insumos, maquinas que originan ruido, contaminantes y son aquellas con las que convive el individuo, por otro lado, se encuentra el factor psicosocial por las responsabilidades que debe cumplir y el entorno social que lo rodea. (Henao, 2006).

Condiciones de Seguridad

"Condiciones que influyen en los accidentes, incluyendo las características de máquinas, equipos y herramientas, seguridad general del

local y del espacio de trabajo y riesgos de las fuentes de energía" (Parra, 2003, p 5).

"La seguridad implica el uso de técnicas que permitan eliminar o reducir el riesgo de sufrir lesiones en forma individual o daños materiales en equipos, máquinas, herramientas y locales." (Parra, 2003, p 6).

En relación con el tema, la seguridad en el trabajo se especifica como:

La disciplina que tiene como objetivo principal la prevención de los accidentes laborales en los que se produce un contacto directo entre el agente material, sea un equipo de trabajo, un producto, una sustancia o bien una energía y el trabajador con unas consecuencias habitualmente, pero no exclusivamente, traumáticas (quemaduras, heridas, contusiones, fracturas, amputaciones, etc.). INSHT (2006, p. 23).

A continuación, relacionan los principales factores relacionados con las condiciones de seguridad.

Energías e instalaciones: estas se refieren básicamente al uso de cualquier tipo de energía (eléctrica, neumática, a gas, etc.) realizadas por el personal que labora en los lugares de trabajo, como también la falta de revisión, improvisación y modificaciones a las instalaciones sin la debida autorización de la empresa (Parra, 2003). Se produce riesgo eléctrico cuando existe la posibilidad de que una corriente eléctrica circule por el cuerpo humano (riesgo de electrocución).

De acuerdo a (García et, 2013, p 168):

Lugares de trabajo: Son zonas de trabajo las áreas del centro de trabajo o lugares en los que el trabajador debe permanecer o a los que puede acceder en razón a su trabajo.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.

- Choques contra objetos móviles.
- Atropellos con vehículos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Equipos de trabajo: Son cualquier maquinaria, aparato, instalación o herramienta utilizada en el trabajo. Los principales equipos de trabajo son los siguientes:

- Las máquinas utilizadas para el desarrollo de un trabajo (prensa, fresadora, inyectora, torno, etc.).
- Las máquinas para la elevación de cargas o personas (montacargas, ascensores, puentes grúa, plataformas o similares).
- Los equipos a presión, aparatos a gas, equipos de soldadura, etc.
- Las herramientas portátiles y herramientas manuales (alicates, destornilladores, taladros, etc.).

Incendios: El fuego es una oxidación rápida en la que se produce emisión de luz y calor. Cuando este se propaga da lugar a un incendio, pudiendo ocasionar pérdidas personales y materiales considerables. Para que sea posible el fuego son necesarios, un combustible, que es la materia que arde al aplicarle calor; un comburente, que es, por lo general, el oxígeno presente en el aire que respiramos y por ultimo una energía de activación, que es la energía mínima que permite iniciar el fuego mediante un foco de ignición y una reacción en cadena.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.

Las dos variables identificadas en el proyecto son:

Variable independiente:

Medidas de Intervención Basado en Normas

Variable dependiente:

Actividades Seguras en la Labor Minera

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

A continuación, se presenta el cuadro que refleja la relación de cada variable al respectivo indicador a trabajar en el proceso del presente estudio.

Tabla 7. Operacionalización de variables.

VARIABLES	CRITERIO CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS
V.I.: MEDIDAS DE INTERVENCIÓN BASADO EN NORMAS	Comprende la realización de acciones administrativas de contrastar la realidad con el establecimiento de las normas	Estrategias de intervención de una supervisión minera. Contenido legal de la norma	• Fichas de fiscalización: Cumple, no cumple, parcialmente; no aplica • La norma referida a la actividad específica.
V.D.: ACTIVIDADES SEGURAS EN LA LABOR MINERA	Formular medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras	Identificación operacional de las actividades unitarias del estado actual de la mina.	• Matriz de IPERC

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

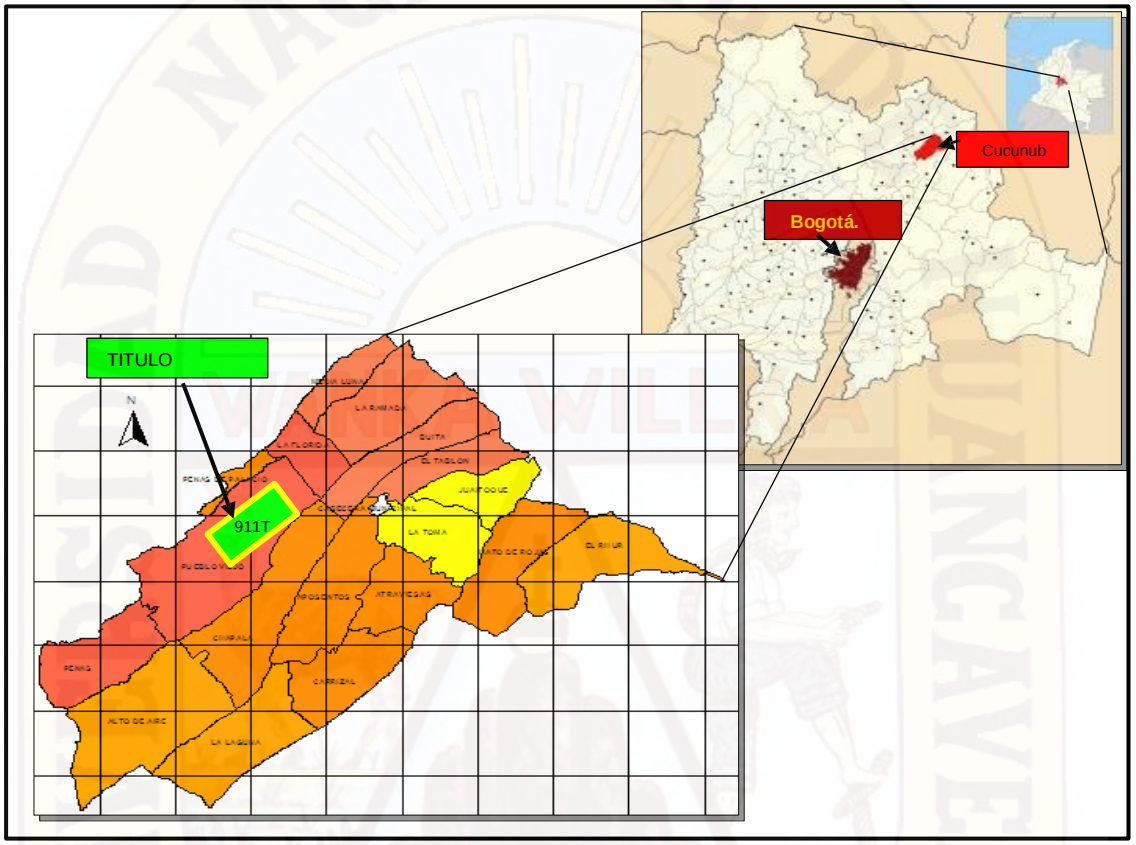
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO.

3.1.1 Localización Área de Estudio.

El título minero 911T se encuentra localizado al Nororiente de la capital del País, Bogotá DC. En la vereda Pueblo Viejo, en el municipio de Cucunuba, En el departamento de Cundinamarca, Colombia.

El 15 de febrero de 2005 INGEOMINAS y Carbonera los cerros Pinzón Vélez Ltda. y otros, suscribieron contrato de concesión No 911T para la explotación de un yacimiento de carbón en el municipio de Cucunuba con un área de 90 hectáreas y 3696 mt² por un periodo de 24 años contados a partir del RMN, el cual fue inscrito el 01 de junio de 2005. Actualmente se encuentra en etapa de explotación, está conformado por 12 minas activas.

Grafico 4. Localización Titulo Minero en el municipio de Cucunuba.



Fuente: Elaboración propia.

Según Oseda, Dulio (2008:117), “El tipo de estudio de la presente investigación es aplicada porque persigue fines de aplicación directos e inmediatos. Busca la aplicación sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de teorías. Esta investigación busca conocer para hacer y para actuar”.

El tipo de investigación a aplicar en el presente estudio, es investigación de tipo aplicada por cuanto se realizará a pequeña escala, busca identificar problemas sobre los que se debe intervenir para definir.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El presente estudio corresponde a una investigación de un nivel

descriptivo por cuanto se centrará en el diagnóstico a partir de inspecciones dentro del título minero 911T.

3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

3.4.1. Método General.

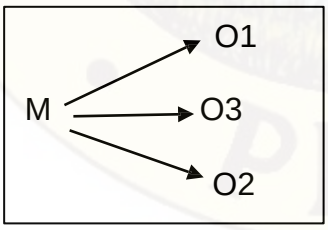
En la presente investigación; Se empleará el Método Científico como método general.

3.4.2. Método Específico.

Es descriptivo cualitativo, su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad.

3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación que se utilizara es el descriptivo – transversal, puesto que permite interpretar las variables mediante una descripción de las condiciones de seguridad en las minas de carbón para este caso concreto.



M= Muestra

O1= Variable 1, actividad minera 1.

O2= Variable 2, actividad minera 2.

O2= Variable 3, actividad minera 3.

3.6. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.

3.6.1. Población.

Según Oseda, Dulio (2008:120) “La población es el conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica, sea una ciudadanía común, la calidad de ser miembros de una asociación voluntaria o de una raza, la matrícula en una misma universidad, o similares”.

La población se llevó a cabo en las 12 minas activas minas pequeñas de carbón que integran el Contrato de Concesión No. 911T en el municipio de Cucunuba departamento de Cundinamarca en Colombia.

Marco Institucional.

El estudio se llevó a cabo en minas pequeñas de carbón dentro del título 911T otorgado por la Autoridad Minera, hacen parte de este título minero 12 minas activas, las cuales son administradas por la empresa PROHULLERA LTDA. NIT 832002027 – 6.

3.6.2. Muestra.

El mismo Oseda, Dulio (2008:122) menciona que “la muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta”, que sin embargo posee las principales características de aquella. Esta es la principal propiedad de la muestra (poseer las principales características de la población) la que hace posible que el investigador, que trabaja con la muestra, generalice sus resultados a la población”.

Dado lo anterior tenemos como muestra la población trabajadora que se encuentra dentro del título minero 911T, la cual corresponde a 81 trabajadores que laboran dentro del título minero.

3.6.3. Muestreo:

De tipo censal, porque se trabajará con toda la población.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.7.1. Técnicas:

La recolección de información en el presenta trabajo se emplearon métodos de recolección de datos tales como.

- Observación directa relacionada con cada una de las variables investigadas. En la cual se observa atentamente el fenómeno o hecho o el caso de estudio, se toma la información correspondiente y se registra para su posterior análisis.
- Tesis bibliográficas, monografías de las minas, eventos de actualización, trabajos inéditos).

La metodología utilizada para el desarrollo del estudio fue una revisión sistemática de literatura, artículos científicos, productos del proyecto de investigación antes mencionado, del cual se específica: 1. El tipo de observación utilizada fue la estructurada no participante en la cual el investigador identifico las condiciones de seguridad mediante la aplicación de observación directa de esta forma identificar (riesgo y peligro) en cada una de las actividades que se realizan dentro del título minero 2. Instrumento de identificación de condiciones laborales que se adoptó para el registro fue la norma GTC 45 GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, 3. Observación directa contra lista de chequeo de condiciones de seguridad.

3.7.2. Los instrumentos.

Datos en campo (In Situ), guía de observación GTC 45 GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS

3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Se utilizará los diferentes programas para los cálculos relacionados a la valoración de riesgos y estadísticas de la población.

Softwares Aplicativos:

- Procesadores de Texto.
- La hoja de cálculo El Excel.

3.9. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Dentro del Título minero no se cuenta con medidas de intervención o estrategias de seguridad en el trabajo, lo cual ha facilitado la presencia de riesgos laborales y exposición a condiciones ambientales que inciden en la salud de los trabajadores mineros.

Esta prueba de hipótesis consistirá en evidenciar en donde se encuentra la falencia de dichas medidas y poder proponer estrategias que mitiguen los riesgos asociados a la labor minera en la actividad de extracción.

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS.

4.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL TITULO MINERO.

Dentro de los aspectos a tener en cuenta es el cumplimiento de obligaciones de pago de prestaciones sociales por parte de los titulares mineros y/o operadores y que reflejan el estado de responsabilidad frente a sus trabajadores, por ello en la tabla No 8, se puede apreciar información relacionada con el personal que labora dentro del título minero.

Tabla 8. Información de personal por mina.

PERSONAL VINCULADO LABORALMENTE DENTRO DEL ÁREA DEL TITULO									
MINA	Seguridad Social			Control de personal BT	Entrega de dotación		Suministro de EPP		OBSERVACIONES
	Pensión	Riesgos	Salud		Si/no	Observación	Con Registro	Sin Registro	
MINA LOS ROBLES	15	15	15	SI	SI	Suministra: botas punta de acero, casco, guantes, overol, mascarilla 3M, gafas (picadores) y lámpara de seguridad. Cuenta con actas de entrega de los EPP. En el momento de la visita los trabajadores hacían uso eficiente de los EPP.	X		Cuenta con profesional de dirección y 2 técnicos
MINA EL CERRO	5	5	5	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, overol, protección auditiva, guantes y lámpara de seguridad	X		Cuenta el título con profesional para el asesoramiento y una practicante SISO.
MINA LA CARBONERA	7	7	7	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, overol, protección auditiva, guantes, mascarilla y lámpara de seguridad	X		
MINA EL CUCHARO	8	8	8	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, guantes, mascarilla y lámpara de seguridad	X		
MINA EL PICACHO	8	8	8	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, guantes, mascarilla y lámpara de seguridad	X		
MINA EL HIGUERON	3	3	3	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, overol, guantes, mascarilla y lámpara de seguridad	X		
MINA EL ESPINO	4	4	4	SI	SI	Suministra casco, las botas punta de acero, overol, guantes, y lámpara de seguridad	X		
MINA LA VIRGEN	7	7	7	SI	SI	Suministra: botas punta de acero, casco, guantes, overol, mascarilla 3M, gafas (picadores) y lámpara de seguridad. Cuenta con actas de entrega de los EPP. En el momento de la visita los trabajadores hacían uso eficiente de los EPP.	X		
MINA CARBONERA 1 Y CARBONERA 2	16	16	16	SI	SI	Suministra: botas punta de acero, casco, guantes, overol, mascarilla 3M, gafas (picadores) y lámpara de seguridad. Cuenta con actas de entrega de los EPP. En el momento de la visita los trabajadores hacían uso eficiente de los EPP.	X		
MINA GUATAVITA-LA VIDRIOSA	-	-	-	-	SI	No tiene trabajadores en el momento	X		
MINA EL VOLCAN	4	4	4	NO	SI	El operador no suministra botas, suministra casco, overol, guantes, y lámpara de seguridad	X		
MINA BOSQUE VERDE	4	4	4	NO	SI	Suministra: botas punta de acero, casco, guantes, overol, tapaboca desechable y lámpara de seguridad.	X		

Fuente: Elaboración propia.

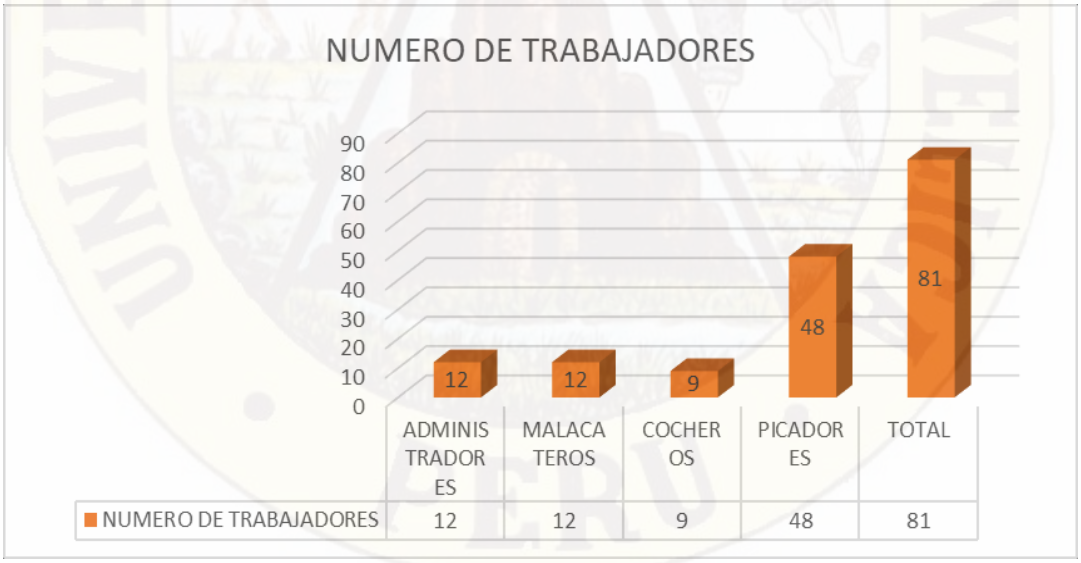
En general dentro del título minero se aprecia el cumplimiento en lo relacionado con el pago de la seguridad social frente a la responsabilidad que se tiene hacia el personal que labora, sin embargo, no hay conciencia en cuanto al suministro de elementos de protección personal de acuerdo a la labor que el personal realiza.

Lo anterior se ve reflejado en que el 20% de minas que no suministran los EPP adecuados que requiere el personal para la correcta realización de sus labores.

4.1.1. Distribución de personal.

A continuación, se presenta una figura donde se relacionan los puestos de trabajo y el número de trabajadores del Contrato de Concesión 911T. (Ver gráfico 5).

Grafico 5. Distribución de personal



Fuente: Elaboración propia.

En relación a la figura anterior, se determina que existe un malacatero para cada mina y que para las otras labores en su mayoría son picadores lo cual quiere decir que las demás actividades en la mina se tienen que rotar, ocasionando una disminución en la producción y desorganización de las

mismas.

4.1.2. Perfil socio demográfico.

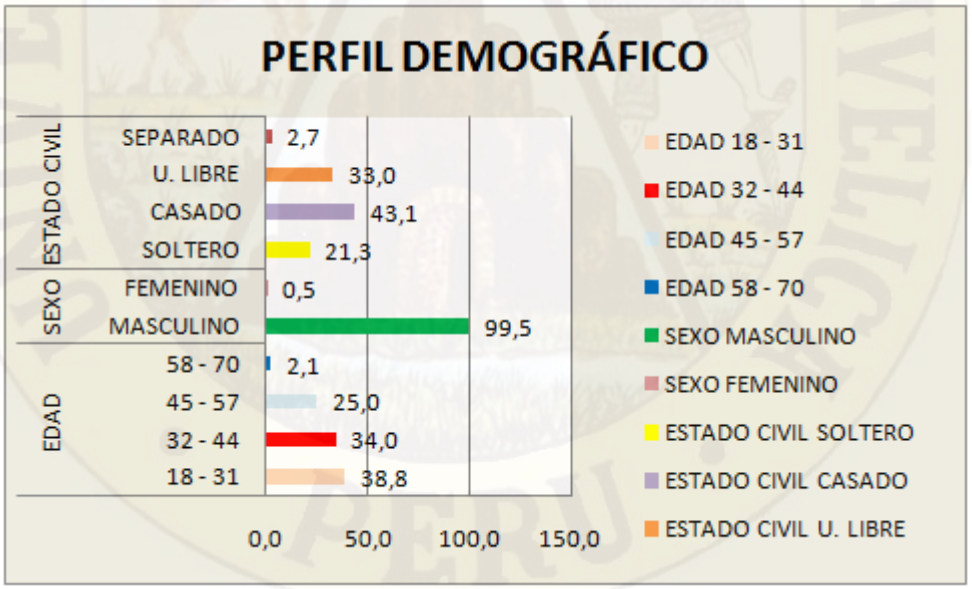
Este se puede hacer a través de entrevista o encuestas donde intervienen además del equipo de trabajo de salud ocupacional, el COPASST, donde se hace una recopilación y análisis de la información sobre la población trabajadora y su opinión directa sobre sus condiciones. (Ver tabla 9 y grafico 6).

Tabla 9. Perfil demográfico.

EDAD				SEXO		ESTADO CIVIL			
18 - 31	32 - 44	45 - 57	58 - 70	MASCULINO	FEMENINO	SOLTERO	CASADO	U. LIBRE	SEPARADO
32	27	20	24	80	1	19	37	21	3

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 6. Perfil socio-demográfico.



Fuente: Elaboración Propia.

La figura 7 muestra que un 38.86% de los trabajadores se encuentra en un rango de edad entre 18 y 31 años, mientras que el 34.0% se ubica entre 32 y 44 años, donde se puede determinar que el mayor porcentaje de trabajadores corresponde a personas que socialmente se consideran estar

en periodo de vida de alta productividad, las cuales en caso de presentar enfermedad común, profesional o accidente de trabajo afectaría la estabilidad económica del Contrato de Concesión 911T de las familias de estos trabajadores. Mientras que un 27.1% de los trabajadores se ubica entre los 44 años y más, se consideran que son personas de mayor vulnerabilidad a la incidencia de patologías de origen común, por lo tanto, se recomienda programar actividades de capacitación como vida saludable, práctica de deporte, identificación y control de los diferentes factores de riesgo.

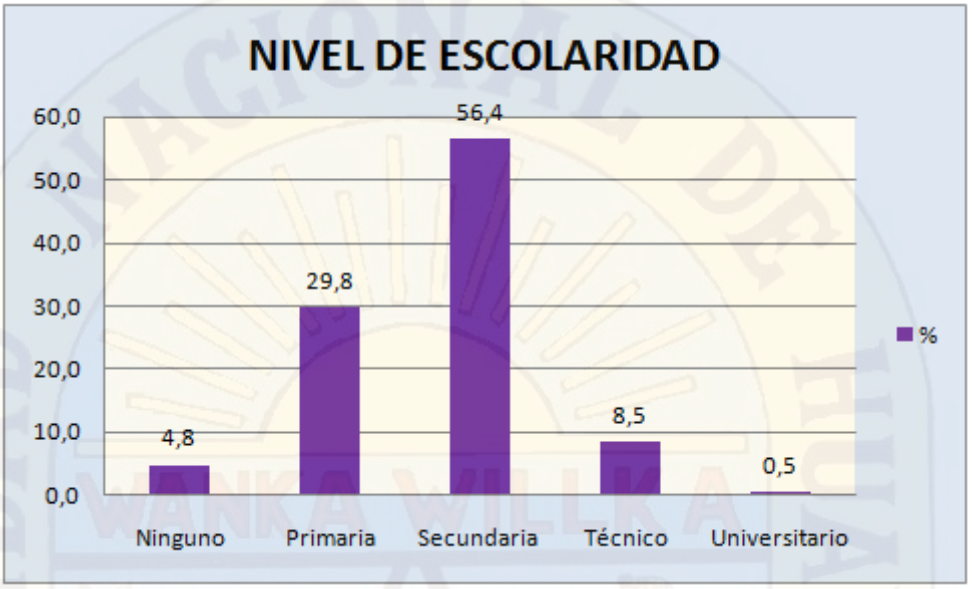
Se determina el alto porcentaje de empleados de sexo masculino, en un 99.5% esto debido a ser una actividad que requiere un alto grado de estado físico.

Se establece además que un 43.1% de los trabajadores están casados esto debido a los hábitos culturales de la región, un 33% en unión libre, pero con una relación estable y un 21.3% son solteros, donde esto ocasiona que sean personas que pueden cambiar su actividad laboral debido a que no cuentan con responsabilidades familiares generando un nivel de compromiso menor ante su trabajo.

4.1.3. Nivel de escolaridad.

Determinar el nivel de escolaridad es bueno, ya que nos ayuda a determinar si el personal está capacitado para realizar una minería tecnificada y con responsabilidad. (Ver gráfico 7).

Grafico 7. Nivel de escolaridad.



Fuente: Elaboración Propia.

Se concluye que un 56.4% han recibido educación básica, un 29.8% recibieron estudios de primaria, un 8.5% tienen estudios técnicos y solo un 0.5% universitario, estas estadísticas influyen para no realizar una minería tecnificada debido a la falta de capacitación de los trabajadores en formación técnica y profesional, lo cual genera que la realización de esta minería se haga sin control y conocimiento generando métodos de explotación inadecuados ayudando además a pérdida de reservas.

4.1.4. Accidentalidad en el Contrato de Concesión 911T.

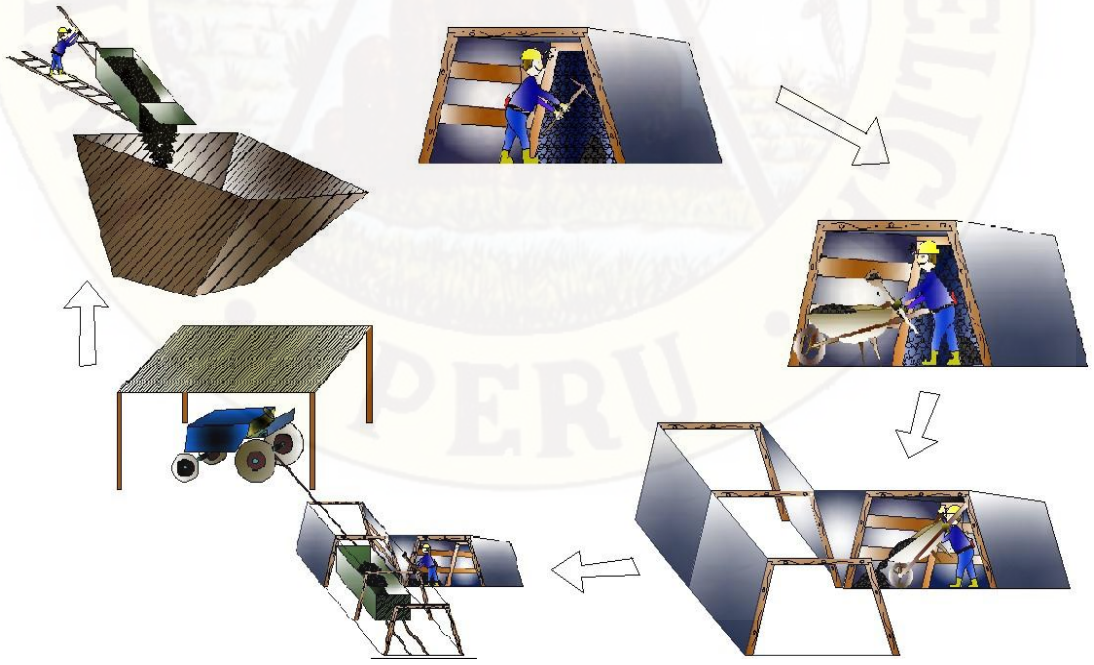
Actualmente no se han llevado estadísticas de accidentes, y según lo manifestado por los trabajadores no se ha presentado ningún accidente grave o de muerte, en donde los únicos accidentes que se presentan son pequeñas contusiones por el desprendimiento de rocas, algunas caídas por el piso liso debido a la filtración de agua y machucones por el uso inadecuado de las herramientas.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRABAJO PARA LA

EXTRACCIÓN DE CARBÓN EN MINERÍA SUBTERRÁNEA.

Dentro de las actividades de explotación evidenciadas dentro del título minero 911T, se pueden observar en el grafico 8, a continuación, se referencia cada una estás de acuerdo al concepto que contiene el Glosario Minero (2003) y a la información obtenida por medio de visita de observación en campo mediante un acta que permitió recolectar los datos, dicha acta ha sido una adaptación propia en la que se tuvo en cuenta la Resolución 1335 de 1989 y la actualización de la misma siendo el Decreto 1886 de 2015 la cual corresponde al reglamento de seguridad para labores en minería subterránea (**Ver anexo 1. Formato del acta de inspección**) y ver (**anexo 2 actas diligenciadas por mina**) las cuales fueron empleadas como guía de observación directa en campo, y el (**anexo 3. Registro fotográfico**), del cual se extrajo parte de dicha información y que se plasma a continuación:

Grafico 8. Ciclo de trabajo de las labores de explotación



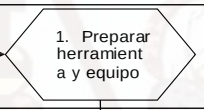
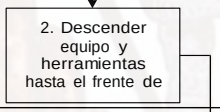
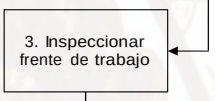
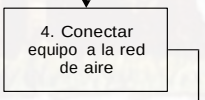
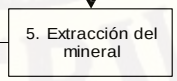
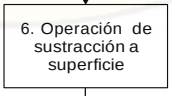
Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Arranque.

Se define como arranque de un mineral a la fragmentación del macizo rocoso hasta llevarlo a un tamaño que permita su manipulación para ser cargado y transportado.

En la gráfica 9, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso de arranque que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 9. Flujograma del proceso de arranque.

No.	Actividad	Flujograma	Tarea
0	Mantenimiento equipo		Afilar puntas de la herramienta de trabajo Engrasar partes del equipo - requiere de despiece
1	Alistar Herramienta (Martillo picador o Pico manual).		Inspeccionar herramienta de trabajo
2	Descender el equipo hasta el frente de extracción		Se lleva a hombro el martillo picador hasta el lugar de trabajo
3	Inspeccionar frente al iniciar la labor		Revisar cuidadosamente la zona de trabajo
4	Conectar el equipo a red de aire comprimido		Empalmar el martillo a la fuente de aire comprimido
5	Arranque		Realizar labor de extracción de mineral
6	Descargar mineral		Se realiza el descargue por gravedad a través de canales dispuestas para tal fin
7	Finalizar Labor		

Fuente: Elaboración propia.

En las minas La Virgen, Carbonera 1 y Carbonera 2, Los Robles, La

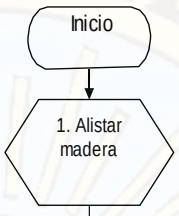
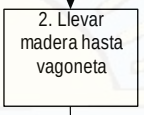
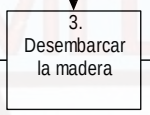
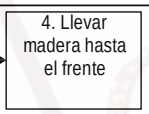
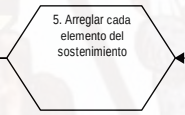
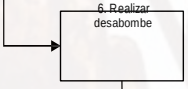
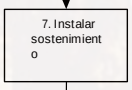
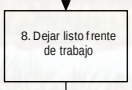
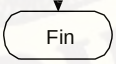
Carbonera y El Higuerón el arranque es realizado por medio de martillos picadores neumáticos en la mina El Espino el martillo picador solo lo utiliza para completar sección ya que el manto que se explota es de 40cm; en las demás minas el arranque se realiza manual, con pico y pala.

4.2.2. Sostenimiento.

El sostenimiento tiene como finalidad evitar que la excavación se cierre o derrumbe como consecuencia del efecto de las presiones al interior de la mina.

En la gráfica 10, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso de instalación de sostenimiento que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 10. Flujograma del proceso instalación de sostenimiento y mantenimiento de sostenimiento

No.	Actividad	Flujograma	Tarea
1	Alistar madera		Alistar la madera a emplear en el frente o zonas a realizar mantenimiento.
2	Llevar madera hasta vagoneta		Levantar la madera y llevarla hasta la vagoneta para ser embarcada y transporla hasta el interior.
3	Desembarcar la madera		Desembarcar la madera.
4	Llevar madera hasta el frente		Llevar la madera elemento por elemento hasta el frente o zona a instalar.
5	Arreglar cada elemento del sostenimiento		Arreglar cada elemento de sostenimiento a ser empleado (Capiz, Palancas, Forros y atices).
6	Realizar desabombe		Preparar el terreno para la instalacion del sostenimiento
7	Instalar sostenimiento		Instalar sostenimiento
8	Dejar listo el frente de trabajo para prolongar ductos de Ventilacion		
9	Fin		Fin

Fuente: Elaboración propia.

En el titulo minero se ha venido empleando entibación por medio de puerta alemana con diente sencillo (se emplea madera en su construcción), para ello en superficie se dispone de un patio de maderas en la cual se adecua la madera para ser ingresada a la mina y luego del avance sea instalada, utilizando en su construcción un Capiz y dos palancas tal como se observa en las siguientes fotografías.

Fotografía 3. Acceso mina El Roble.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 4. Acceso mina Carbonera.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Cargue.

Es una operación que se realiza después del arranque, consiste en colocar el material en un medio de transporte, ya sea manual o mecánico.

En la gráfica 11, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso cargue que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 11. Flujograma del proceso de cargue.

No.	Actividad	Flujograma	Tarea
1	Descargar el carbon del frente	Inicio → 1. Descargue	Rodar carbon a travez de la canal en PVC hasta el punto de almacenamiento.
2	Abrir puerta de almacenamiento	2. Abrir puerta de almacenamiento	Abrir tecla de almacenamiento del mineral.
3	Cargar de material	3. Cargue de material	Cargar la vagoneta con mineral o escompro.
4	Recoger carga	4. Recoger carga	Apalear el material del piso y dejar espacio para el siguiente cargue.
5	fin de la tarea	Fin	fin de la tarea.

Fuente: Elaboración propia.

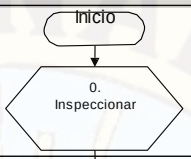
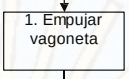
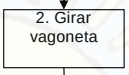
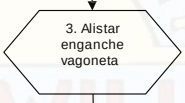
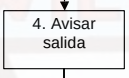
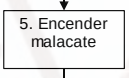
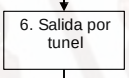
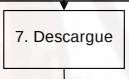
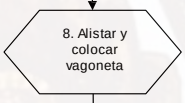
En el titulo minero, esta labor tiene como finalidad recoger la roca que ha sido arrancada y trasladarla hasta el transporte que se vaya a emplear. En el titulo minero para realizar el cargue se emplea canal de PVC y/o pala carbonera hasta llenar las vagonetas, esta es una labor repetitiva.

4.2.4. Transporte.

Movilización o desplazamiento de materiales como mena, carbón, estéril, insumos y otros, de un lugar a otro por cualquier medio manual o mecanizado.

En la gráfica 12, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso de transporte que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 12. Flujograma del proceso de transporte.

No.	Actividad	Flujograma	Tarea
0	Inspeccionar Malacate y sus dispositivos eléctricos y partes mecánicas		Engrasar partes móviles del equipo Inspeccionar sistema de frenos Inspeccionar sistema eléctrico
1	Empujar vagoneta desde el frente de trabajo hasta el inclinado principal		empujar la vagoneta a lo largo del nivel hasta el inclinado de transporte
2	Girar Vagoneta en tornamesa para alinear el coche con el riel del inclinado		Girar la vagoneta en la tornamesa
3	Enganchar vagoneta a cable del malacate a cable de extracción		Enganchar la vagoneta al cable para ser halada por el malacate
4	Dar aviso de salida de la carga		Dar aviso para la salida del material
5	Encender malacate		Accionar dispositivo de arranque
6	Salida de Material por Túnel de transporte		Evacuación de material a superficie
7	Descargue del carbón o estéril		Descargar
8	Colocar vagoneta en posición hasta que sea solicitada bajo tierra		Fin del ciclo de transporte
9	fin de la tarea		fin de la tarea

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del título minero en estudio, esta labor tiene como fin, evacuar el carbón extraído y el material estéril de las minas hacia la superficie; asimismo, permite el ingreso de materiales y equipos que son indispensables en la explotación, se emplean vagonetas (ver fotografías 5 y 6), donde se evidencia el desplazamiento mediante empuje físico por parte del cochero (personal que empuja la vagoneta) a lo largo de las vías horizontales y una vez se ubican en el inclinado, estas vagonetas son enganchadas al cable para ser evacuadas a superficie.

Fotografía 5. Vagoneta mina La Carbonera.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 6. Vagoneta mina El Pino.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Descargue.

Una vez la vagoneta es enganchada al cable de extracción o guaya, este es halado por el malacate el cual enrolla en el tambor el cable a medida que sale la vagoneta.

En el titulo minero, se emplea malacate el cual corresponde al acondicionamiento del chasis y motor de un vehículo, unos son alimentados con electricidad y otros con Diésel, sin embargo, en la mina El Roble se cuenta con winche automatizado accionado por electricidad. Ver fotografías 7, 8, 9 y 10.

Para los inclinados se utiliza como elemento de transporte, coche o vagoneta metálica con capacidad de 0,90 toneladas halada por malacate eléctrico provisto de cable de acero de 3/4 de pulgada, en los niveles o labores horizontales estas vagonetas son empujadas por un trabajador. No se lleva registro de mantenimiento preventivo y/o correctivo, a excepción de la mina El Roble. No hay dispositivo de seguridad para las vagonetas en caso de una eventual ruptura del cable de extracción o guaya.

Fotografía 7. Malacate mina Carbonera.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 8. Malacate mina El Roble.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 9. Malacate Mina El Cucharo.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 10. Malacate Mina La Carbonera 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se mencionó algunos malacates son alimentados por corriente eléctrica tan como se observa en la siguiente figura, sin embargo, las conexiones son defectuosas y no cuentan con la norma para las conexiones eléctricas.

Fotografía 11. Malacate mina El Volcán, conexiones eléctricas defectuosas.



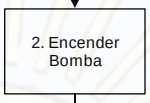
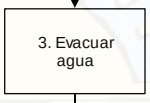
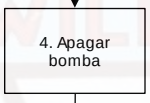
Fuente: Elaboración propia.

Desagüe.

En el titulo minero para las minas internamente se realiza conducción de aguas por gravedad y posteriormente se recolecta en pozos en los cuales se instala una bomba de agua que evacua el agua a superficie.

En la gráfica 13, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso de desagüe que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 13. Flujograma del proceso de desagüe.

No.	Actividad	Flujograma	Tarea
1	Inspeccionar pozo de desagüe		Definir si la cantidad de agua en el pozo se evacuara y si se enciende o no la Bomba eléctrica.
2	Encender Bomba eléctrica		Accionar el botón de encendido.
3	Evacuar agua del interior		Evacuar el agua hasta el limite definido.
4	Apagar bomba		Apagar.
5	Fin de la tarea		

Fuente: Elaboración propia.

Ventilación.

Esta actividad tiene por objeto suministrar una atmosfera minera apta para el desarrollo de las actividades mineras, respirable y segura, conforme lo establece el Reglamento de Seguridad para Labores Mineras Bajo Tierra 1886 de 2015 (Caso de Colombia).

En la gráfica 14, se observa detalladamente el flujograma correspondiente al proceso de ventilación y medición de contenido de gases de la atmosfera minera que se evidencio dentro del título minero 911T.

Grafico 14. Flujograma correspondiente al proceso de ventilación y medición de atmosfera minera.

Esta es la primera actividad antes de que el personal ingrese al interior de la mina

No.	Actividad	Flujograma	Tarea	Decisión
1	Encender el Ventilador	Inicio 1. Preparar y encender ventilador	Al iniciar la labor minera se enciende el ventilador y se espera unos minutos mientras la atmosfera se encuentra libre de gases	obligatorio
2	Comprobar funcionamiento de multidetector de gases	2. Com probar funcionam iento	Encender el multidetector, comprobar su adecuado funcionamiento	obligatorio
3	Ingresar al interior de la mina	3. Ingres ar al interior m ina	Se debe realizar el recorrido por todos los frentes y espacios de trabajo a fin de verificar las condiciones atmosféricas en el interior de la mina	Se evalúan todos los sectores de trabajo
4	Control ambiental en el puesto con el multidetector de gases	4. Control am biental pues to de trabajo (C)		
5	Comprobación de ventilación	5. Com probar ventilación	Se verifica que el aire se encuentre circulando en el interior de la mina y este diluyendo gases en caso de que se presenten	obligatorio
6	Salida de la mina	6. Salida mina		
7	Informe al superior de condiciones de la mina	7. Inform ar al supervis or de las condiciones	Se debe verificar la condición atmosférica favorable al individuo	SI es favorable ingresan a realizar labores
			Se retoma desde el punto 1	NO favorable, se suspenden las labores hasta controlar la atmosfera y sea apta para el personal
8	Realizar monitoreo de la atmosfera frecuentemente hasta la salida del personal.	8. Realizar monitoreo		Si en el transcurso de la jornada laboral se encuentra que la condición no es apta se evacua al personal
9	Dejar en adecuadas condiciones el frente de explotación para iniciar el arranque	9. Adecuar condiciones frente de explotacion	Una vez se ha instalado el sostenimiento de avance de la labor se prolonga el ducto de ventilación que garantice una atmosfera segura al personal que labora	obligatorio
10	Fin de la tarea	Fin		

Fuente: Elaboración propia.

En el titulo minero se emplean ventiladores eléctricos de baja potencia entre 2H.P. y 5 H.P. emplean ductos en plástico y a medida que se avanza la labor este se va prolongando conforme se adelanta.

Sin embargo, se evidencio presencia de gases en algunas minas lo cual da como conclusión que el sistema de ventilación no es suficiente y se

debe buscar la forma de mejorar esta situación en el interior del título.

Fotografía 12. Mina El Cerro, ducto de ventilación.



Fuente: Elaboración propia.

Descargue.

Luego que la vagoneta sale a superficie el carbón es almacenado en tolvas o patios, para su posterior embarque y comercialización.

Fotografía 13. Vagoneta en superficie.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 14. Descargue minas Carbonera.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 15. Descargue mina La Virgen.



Fuente: Elaboración propia.

4.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

Las minas que conforman el título minero 911T son labores abiertas entre 10 y 20 años atrás, la organización y administración es de tipo familiar y el conocimiento en la actividad es empírico, pasado de generación en generación; en temas de supervisión, está es ejecutada por el capataz o ministro, quien se ha formado por conocimiento empírico, y su vez cumple funciones de administrador-supervisor y apoyo a las labores mineras, se resalta que en la mina El Roble, se cuenta con supervisor tecnólogo (capacitado por el SENA) y un ingeniero en minas, este último cumple

funciones de proyectista y gerente encargado en casos puntuales.

De lo anterior se denota, la fáltate de organización, tecnificación o estructura de control y supervisión como generalidad dentro de este título. Por su estructura de administración familiar, el rápido crecimiento y las exigencias de la autoridad minera, se han dado en la necesidad de incorporar personal profesional y técnico que aporte a dar apoyo técnico y cumplimiento a las características y demandas integrales al área de estudio.

Razón por la que cabe recalcar que no cuenta medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el dentro del Contrato de Concesión No. 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia.

A continuación, se describe las actividades de la operación minera observadas en campo, y de acuerdo **(ver anexo 4 Guía Técnica Colombiana GTC 45**), dando uso a la Tabla de Clasificación de peligros como se habló en el capítulo III, llevando al siguiente análisis riesgos así:

4.3.1. Peligro Biológico.

En la observación realizada en campo, el uso masivo de material natural como es el caso de la madera de eucaliptus, la cual, por su estructura, en presencia de ambientes húmedos, favorece la formación de hongos, los cuales hacen que la desintegración de la madera sea inevitable, razón por la cual, al ejecutar labores de mantenimiento al sostenimiento se crea el contacto con dicho riesgo de forma directa.

4.3.2. Peligro Físico.

Visualizando en campo y tomando en cuenta lo descrito por la metodología Guía Técnica Colombiana GTC 45, es evidente que este es un peligro asociado directamente a las actividades diarias y/o continuas a las

que se encuentra expuesto el personal que labora al interior de las minas, principalmente por el accionamiento y/o funcionamiento de herramientas que generan altos niveles de ruido y vibración como es el caso de martillos neumáticos empleado en las labores bajo tierra; compresores y malacates, localizados en superficie, a su vez se identifica el peligro asociado a la carencia de Iluminación al interior de las minas, este último puede generar posibles caídas, laceraciones o llegar al punto de desencadenar a largo plazo, la denominada enfermedad profesional “Nistagmus” propia de la labor.

4.3.3. Peligro Químico.

De acuerdo a lo observado en campo, se toma en cuenta este peligro, debido a que los trabajadores que labora en este tipo de minería, se encuentra expuesto a gases tóxicos y explosivos, los cuales son identificados gracias a multidetectores de gases, así mismo por la visualización de material particulado y polvos orgánicos e inorgánicos, estos dos últimos, a largo plazo pueden desencadenar enfermedades laborales, tal es el caso de la Neumoconiosis y Antrasilicosis, predominantes en el personal que trabaja en minería del carbón.

4.3.4. Peligro Psicosocial.

Al analizar el laboreo en campo se logró identificar que las condiciones de las tareas se ejecutan bajo presión, debido a los requerimientos en las entregas de producción, ya que su remuneración se ve reflejada de acuerdo a lo producido o avanzado en los frentes de explotación, por lo anterior el trabajador solo es motivado por la remuneración. En la actualidad dentro del título minero no se cuenta con incentivos que motiven o generen sentido de pertenencia.

4.3.5. Peligro Biomecánico.

Este es uno de los peligros predominantes en las actividades

identificadas para la extracción de carbón del título en estudio, entre ellas postura, esfuerzo, manipulación de cargas y movimientos repetitivos. Se observó que los mineros cambian de postura en cualquier momento, pero ninguna ofrece confort y se aprecian posturas antigravitacionales en alguna parte de sus cuerpos, en ocasiones estas son prolongadas como es el caso del proceso de arranque de material, en el cual no siempre es posible cambiar de posición debido a lo estrecho de las dimensiones de la labor.

Para el caso de las actividades de cargue, transporte de material y en algunos casos para la instalación de sostenimiento, el esfuerzo físico es fundamental para la realización de la labor.

Se observó que, en las actividades de arranque y sostenimiento, la manipulación de cargas se encuentra presente acusa de la manipulación de martillo neumático en los frentes de explotación y por otro lado al momento de seleccionar e instalar la madera a emplear en el sostenimiento

Es de indicar que, de acuerdo a lo observado en campo, todo el proceso de explotación presenta como común denominador el cual corresponde a movimientos repetitivos.

4.3.6. Condiciones de seguridad.

Dentro de las actividades observadas se encontró peligros como mecánico, eléctrico, locativo y tecnológico, los cuales se describen a continuación:

El peligro mecánico se evidenció en los materiales que pueden ser proyectados como consecuencia del avance de la actividad de arranque o al instalar el sostenimiento, por un inadecuado manejo de herramientas especialmente del martillo picador.

En el caso de peligro eléctrico se evidencia en las conexiones eléctricas inadecuadas encontradas en algunos de los malacates alimentados por energía eléctrica y que pueden desencadenar en quemaduras, cortocircuito o incluso la muerte.

La estructura de las minas en general no cuenta con las condiciones mínimas de seguridad, lo que conlleva a la presencia de peligro locativo, identificado en la actividad de arranque y de igual forma en la instalación del sostenimiento, posible desprendimiento de bloques al interior de los socavones, es de anotar que las superficies de trabajo a las que se encuentran expuestos los mineros, corresponde a pisos irregulares, lisos tornándose resbalosas.

Para el caso de la minería artesanal o de pequeña escala, como es el caso del título en estudio, no se desconoce la presencia de peligro tecnológico, por su precario e insuficiente capacitación y conocimiento en los trabajadores, caso puntual la realización de una inadecuada conexión en las redes de aire comprimido o por la latente posibilidad de ocurrir una explosión, debido a la carencia o insuficiencia de circuitos de ventilación al interior de los socavones.

4.4. VALORACIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LAS DIVERSAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN.

Identificados los peligros presentes en el desarrollo de las actividades de extracción que se realizan en el título minero 911T, y empleando la Guía Técnica Colombiana GTC 45, se procedió a desarrollar la matriz IPERC con el objetivo de identificar peligros, evaluación de riesgos y controles a los hallazgos observados en campo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz en mención, se

procede a dar atención prioritaria a aquellos peligros cuya ponderación arrojo valoración de “Muy Alto” y “Alto”, sin dejar de lado los demás potenciales peligros que se evaluaron, los cuales tendrán una intervención a criterio de los titulares mineros y al factor económico con el que se disponga, a continuación, en la tabla 10 que refleja parte de la evaluación realizada a través de la matriz según Guía Técnica Colombiana GTC-45.

Tabla 10. Resumen información matriz de riesgos.

FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ÁREA	GRADO DE RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
Postura - Biomecánico	Dimensión de la labor minero, inadecuada para mantener una adecuada postura	Interior mina	MUY ALTO	Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.
Locativo-condiciones de seguridad	Al realizar la tarea de arranque se presenta desprendimiento de bloques mientras se avanza en el frente	Interior mina	MUY ALTO	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente
Movimiento repetitivo-Biomecánico	Frente de trabajo con dimensiones estrechas ocasionando mala postura y sobreesfuerzo para el arranque con el martillo picador	Interior mina	MUY ALTO	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.
Manipulación manual de cargas-Biomecánico	Manipulación del martillo picador el cual tiene peso considerable de entre 6 - 8Kg en jornada laboral y bajo inadecuada postura corporal	Interior mina	MUY ALTO	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.
Locativo-Condiciones de seguridad	Acondicionar el Frente para instalación de sostenimiento (desabombe) caída de rocas	Interior mina	MUY ALTO	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente
Locativo-Condiciones de seguridad	Al instalar el sostenimiento se puede presentar desprendimiento de rocas	Interior mina	MUY ALTO	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente

FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ÁREA	GRADO DE RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
Iluminación - Físico	Falta de Iluminación en la mina	Interior mina	ALTO	Instalar iluminación con adecuados lúmenes
Higiene – Físico Ruido	Motor del malacate	Zona del malacate	ALTO	Aislar equipos y procesos ruidosos, utilizar protectores auditivos
Higiene – Físico Ruido	Vibración producto de la manipulación del martillo picador ocasionando vibración segmentaria mano y brazo) como producto de la energía mecánica que emana del dispositivo al golpetear con la pared	Frentes de explotación	ALTO	Pausas activas.
Higiene – Químico Gases	Ausencia de ventilación	Frentes de explotación	ALTO	Utilizar ventilación auxiliar constante y suministro de multidetectores para el control de gases
Seguridad – Eléctrico Instalaciones en mal estado	Empalmes sin protección	Patio de mina e inclinados	ALTO	Utilizar cable encauchetado y cinta aislante sin dejar empalmes descubiertos
Psicolaboral Desconocimiento “presencia de gases”	Falta de capacitación	Inclinados, galerías y frentes de explotación	ALTO	Realizar capacitación a los trabajadores con personal calificado y suministro de una adecuada ventilación
Ergonómico Posturas inadecuadas	Altura de las labores	Inclinado y galerías	ALTO	Diseñar secciones según lo establecido en el decreto 1335, con una sección mínima de $3m^2$ y una altura de 1.80m.
Higiene – Biológico Hongos	Madera descompuesta	Inclinados	MEDIO	Realizar mantenimiento al sostenimiento y extracción de la madera descompuesta
Seguridad– Locativo Piso liso	Falta de mantenimiento “Filtración de agua”	Inclinados	MEDIO	Realizar cunetas a lo largo del inclinado junto con un pozo para su acumulación y posterior extracción con motobombas a pozo de sedimentación
Seguridad – Físico Elementos de protección	Falta de suministro de la dotación adecuada para minería	Algunos trabajadores	MEDIO	Suministrar los elementos de protección personal para cada uno de los empleados
Ergonómico Posturas inadecuadas	Diseño inadecuado de la silla del malacate	Zona del malacate	MEDIO	Adecuar un sillín ergonómico y capacitación sobre higiene postural
Seguridad – Locativo Falta de orden y limpieza	Distribución inadecuada de la madera	Patio de mina	BAJO	Almacenarla en el patio de madera en forma adecuada y ordenada
Psicolaboral Gestión	Falta de capacitación	Trabajadores	BAJO	Buscar capacitación

FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ÁREA	GRADO DE RIESGO	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN
Psicolaboral Inestabilidad laboral	Contrato laboral indefinido	Trabajadores	BAJO	Establecer condiciones de estabilidad laboral y sentido de pertenencia

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1. Agentes de riesgo en el lugar de trabajo.

Clasificados los riesgos de acuerdo a los resultados arrojados por la matriz IPERC, se denota que los peligros con ponderación “Muy Alto” y “Alto”, corresponden a:

- Condiciones de seguridad de riesgo locativo, presentes en el arranque o acondicionamiento del frente, desencadenando posible caída de bloques, provocando atrapamiento e incluso la muerte.

En cuanto a este ítem se tiene que predomina debido a el piso de las minas por cuanto es irregular y en algunos sectores es lodoso, a este riego se encuentra el 100 % de la población trabajadora.

- Condiciones biomecánicas, tales como movimientos repetitivos de manos o brazos, posiciones que producen cansancio o dolor, dimensión de la labor minera inadecuada para mantener una adecuada postura.

Los movimientos repetitivos los ejecutan dentro de todas las actividades que se reconocieron y de los 81 trabajadores 60 se encuentran expuestos a este tipo de actividades, lo cual obedece al 74% de la población trabajadora y estos se identifican como chocheros, malacateros, y en mayor proporción los picadores por cuanto las dimensiones en los espacios de trabajo son reducidos y estos permanecen la mayor parte del tiempo bajo estas posiciones antiergonómicas.

- Peligro Físico, se tiene el ruido como consecuencia del accionamiento del martillo picador, ya que durante la jornada de trabajo este mantiene encendido y los niveles de ruido no permiten escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m que conforme a lo descrito por la Guía Técnica Colombiana GTC 45 se indica como “Alto”.

En cuanto a la exposición del ruido esto lo realizan los doce picadores directos de cada una de las minas lo cual hace que sea la población más sensible ante este factor de riesgo porque su tiempo de exposición es mayor que la de los demás

- Tomando en cuenta esta valoración se tiene lo relacionado con iluminación, debido que las minas subterráneas como las evaluadas, carece de luz natural, en cuanto a la de tipo artificial solo se cuenta con la lámpara personal que cada trabajador lleva consigo, esta condición puede, a futuro desencadenar en Nistagmus del minero.

Esta condición es evidenciada por la población trabajadora en el interior de la mina la cual permanece más de 6 horas en esta.

- Por otro lado, tenemos Inhalación de polvos, humos, gases y vapores, como consecuencia de ineficientes o inexistentes circuitos de ventilación.

Actualmente es uno de los riesgos más susceptibles de presentarse aleatoriamente en cualquiera de las minas debido a que dentro del título minero se evidencio en la toma de medición presencia de gases tóxicos y explosivos.

Lo anterior se ve reflejado en el (**anexo 5. Matriz IPERC del título minero**

911T).

4.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

El proyecto aquí plateado corresponde a una investigación de tipo descriptivo cualitativo, el cual trata de determinar el factor relacionado con la existencia de medidas de intervención para la ejecución de actividades seguras en el contrato de concesión No. 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia.

El desarrollo se centró en la observación directa relacionada con cada una de las variables investigadas. Dichas variables correspondieron a:

V.I.: MEDIDAS DE INTERVENCIÓN BASADO EN NORMAS.
V.D.: ACTIVIDADES SEGURAS EN LA LABOR MINERA.

En la ejecución del proyecto desde el proceso de levantamiento de la información se evidencio que no se había desarrollado un diagnóstico a cada uno de los procesos que componen las actividades de extracción, por lo cual no se habían identificado con detalle cada uno de los riesgos y peligros a los que diariamente la población trabajadora se ve expuesta.

Basados en la Guía Técnica Colombiana GTC-45 como metodología empleada, la cual proporciona directrices para identificar los peligros y así valorar los riesgos, permitiendo entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades y proceder a establecer medidas de intervención necesarias para que los riesgos presentes sean aceptables.

La inexistencia de dichas medidas de intervención ha facilitado la presencia de riesgos laborales y exposición a condiciones ambientales que inciden en la salud y seguridad de los trabajadores mineros, lo anterior ha

sido evidenciado luego del diagnóstico realizado en campo con el posterior procesamiento de la información que permitió reflejar el estado real de las condiciones de seguridad con las que se realizan las actividades de extracción.

Lo anterior nos permite indicar que la hipótesis planteada es verdadera debido a que las medidas de intervención solo pueden denotarse una vez se haya realizado la valoración de los riesgos con un adecuado diagnostico que permita reflejar el panorama real de la situación de exposición “para determinar si los controles son suficientes o necesitan mejorarse, o si requieren de nuevos controles” (GTC-45, 2010), lo cual se concluye como la determinación de medidas de intervención a emplear.

4.6. ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO QUE MITIGUEN LOS RIESGOS IDENTIFICADOS DENTRO DE LOS PROCESOS ESTABLECIDOS.

Para indicar las medidas de intervención a las que hay lugar posterior a la evaluación de los riesgos encontrados, estos se analizan a la luz del DECRETO NUMERO 1886 DE 2015, mediante el cual el Gobierno Colombiano se expidió el reglamento de seguridad en las labores subterráneas, de lo cual se realizó un análisis haciendo un ver **anexo 6. paralelo con la normatividad peruana DECRETO SUPREMO-055- DE 2010**, frente a la similitud de algunos aspectos en ambas legislaciones para conocimiento general.

Es claro que las medidas de intervención que a continuación se plantean y formulan requieren de una participación activa de todas las minas que integran el título minero 911T, en especial al nivel de cada uno de los titulares y de sus supervisores en lo relacionado con el desarrollo de actividades ejecutadas de forma técnica que involucren la organización del personal, seguridad y salud en el trabajo, medio ambiente y todo el sector de

producción (población obrera). Si esto no se cumple muy difícilmente se lograría la implementación de dichas intervenciones.

Teniendo en cuenta lo anterior y según lo señalado por Vignolo (2011), haciendo referencia a los niveles de prevención emitidos por la Organización Mundial de la Salud en el año 1998, la prevención se convierte en la mejor medida de intervención para reducir los factores de riesgo de cualquier enfermedad, además de detener su avance y atenuar sus consecuencias, que en cierto modo es el objetivo claro de este estudio, en concordancia con el autor mencionado se plantea una propuesta de intervención desde el enfoque práctico de la prevención (primaria, secundaria, terciaria) que permitan luego del conocimiento de la propuesta, proporcionar los medios necesarios para ejercer un mayor control sobre la salud de trabajadores mineros, constituyendo la modificación de pensamiento y actuar dentro de las tareas y los posibles peligros. Aunque supone técnicas diferentes, se permite unificar un conjunto de conceptos para mitigar los dos principales peligros identificados (biomecánico y condiciones de seguridad). Finalmente correlacionamos la medida de control (eliminación, sustitución, controles de ingeniería o administrativos y elementos de protección personal) que deseamos perseguir para reducir la probabilidad de ocurrencia o la severidad de los riesgos identificados (Ver tabla 8).

Finalmente encontrar las medidas de intervención que permitan prevención primaria por cuanto es la clave fundamental del éxito para mitigar los peligros a los que se encuentra expuesta la población trabajadora, según Vignolo (2011), citando a la definición de la Organización Mundial de la Salud para prevención primaria, menciona que dichas estrategias se enfocan en prohibir o disminuir la exposición del individuo a un determinado factor de riesgo orientándose en la capacidad de control de dichos factores causales.

Conociendo lo anterior expuesto y de acuerdo a la información que

contiene la matriz IPERC desarrollada se han dispuesto una serie de medidas de intervención las cuales se indican a continuación.

Tabla 11. Medidas de intervención: prevención primaria para el control peligros en la población trabajadora dentro del título minero 911T.

Propuesta señalada	Control perseguido	Artículos según Reglamento 1886 de 2015	Metodología aplicada
Señalización informativa, preventiva, de carácter obligatorio, peligro.	Control Administrativo	219 - 221	Para el caso puntual, en Colombia se dispone de la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1461 “HIGIENE Y SEGURIDAD. COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD” en la cual se establecen los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia. ***Tomando en cuenta lo anterior se proyecta implementar señalización al interior del título minero, conforme a lo establecido por la normatividad colombiana y las observaciones de la autoridad minera, en aquellos lugares donde previamente se establezca la necesidad de ubicarla y seguir paulatinamente, hasta completar el total de las minas que integran el título minero en estudio.***
Calidad de Aire suministrado en las labores mineras	Controles de Ingeniería Controles Administrativo	36-70 Capitulo Ventilación	Se debe garantizar la calidad de aire acorde al personal que labora bajo tierra, esta medida de prevención va desde: • ***Cálculo del circuito de ventilación para determinar cortocircuitos y demás causas que impidan el suministro de aire al interior de la mina.*** • ***Medición y monitoreo en la atmosfera minera a fin de descartar la presencia de gases o la disolución de los mismos.*** • ***Para aquellas minas contiguas valdría la pena realizar comunicación de labores a fin de mejorar los circuitos de ventilación.***

Propuesta señalada	Control perseguido	Artículos según Reglamento 1886 de 2015	Metodología aplicada
Inducción al puesto de trabajo y capacitación específica.	Control Administrativo	9 y 11	Se diseña un programa de inducción y entrenamiento efectivo. *Con enfoque a la capacitación orientada al trabajador minero "Procesos de Inducción y Entrenamiento, un enfoque global para el mejoramiento de la salud en el trabajo y la productividad". Ramírez (2006)*. **(ver anexo 7).** ***La inducción y entrenamiento a los trabajadores permite que ellos se familiaricen cada vez más con los procesos, normas y apoyo a sus puestos de trabajo, de aquellas labores que se ejecutan al interior del título minero permitiendo que ellos también puedan expresar cada una de las situaciones que atraviesan a fin de lograr una articulación directa entre empleadores y población trabajadora. Esto se considera como una de las más importantes actividades de prevención debido a que el conocimiento impartido en la población involucrada permitirá menos incidentes y accidentes.***
Rediseño de puestos de trabajo acorde a las condiciones de los integrantes, disposiciones legales.	Controles de Ingeniería Controles Administrativo	23	Se diseña un instructivo de *aspectos legales para la obligatoriedad del rediseño de puesto de trabajo* conforme a lo estipulado en la legislación colombiana vigente, al final se hace una referencia de los pilares de rediseño de un puesto de trabajo mencionados por el texto Guía "Nuevos protocolos para el diagnóstico de enfermedades laborales", Ramírez (2011). **(Ver anexo 8).** ***Con dicho instructivo se busca dinamizar el trabajo al interior de las labores en las minas a fin de que la población trabajadora no padezca de enfermedades osteomusculares por estar realizando sus labores en la misma posición sino que se permita la rotación.***

Propuesta señalada	Control perseguido	Artículos según Reglamento 1886 de 2015	Metodología aplicada
Realizar evaluaciones de ingreso con énfasis en: • Medición de la fuerza y capacidad de resistencia. • Capacidad para intensidad y frecuencia en el levantamiento de carga. • Capacidad funcional de flexión y rotación del tronco. • Valoración funcional de la motricidad sin limitación.	Control Administrativo	11	*Valoración clínica con énfasis osteomuscular, profesional de la salud con Especialización en ergonomía (aplicación de la ergonomía física, cognitiva, específica), que sea líder en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador.* (Crear convenios con las instituciones que puedan prestar este servicio o contratar el experto correspondiente). ***Con una adecuada valoración clínica de cada uno de los trabajadores se permitirá el conocimiento acertado de la función que dicho trabajador podrá cumplir sin extralimitar su condición física haciendo con el tiempo un personal limitado en sus funciones, a su vez con el conocimiento se podrán establecer enfermedades o lesiones que los trabajadores padecen o podrán padecer en el futuro como consecuencia de determinada actividad.***
Educación primaria en higiene postural	Controles administrativos	23	Se realiza un instructivo para la *capacitación de educación primaria en* **Higiene postural,** la meta del mismo es documentar la mejor metodología y su contenido con el fin de que las minas que se encuentran dentro del título minero puedan desarrollar programas, procedimientos o cualquier otro que considere sensato y acorde a sus necesidades. **(Ver anexo 9).** ***La higiene postural es de vital importancia no solo para las actividades aquí planteadas sino que son útiles para el desarrollo de actividades en general, por tal motivo es indispensable darle***

			pautas a la población sobre el autocuidado.
Propuesta señalada	**Control perseguido**	**Artículos según Reglamento 1886 de 2015**	**Metodología aplicada**
Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Controles administrativos	23	Se diseña una *ficha de ejercicios prácticos* que orienten a un adecuado programa de pausas activas en la población trabajadora. El texto guía utilizado fue: Fundación Laboral de la construcción (2004). **(Ver anexo 10 y 11).**
Disminuir la frecuencia de levantamiento de cargas individuales o permitir siempre el desplazamiento de la misma con un segundo integrante.	Sustitución	23	Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2003), si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador. ***La manipulación de cargas en las minas ha sido una constante en el desarrollo de las actividades por cuanto las dimensiones de las labores no son adecuadas para las labores que se ejecutan a esto se le suma la labor del cochero quien debe empujar la vagoneta a lo largo de los niveles, por esta razón se recomienda un segundo integrante a fin de permitir la recuperación física del trabajador.***
Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Sustitución		Para la implementación de estas recomendaciones según ergonautas.com se puede aplicar la guía desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el trabajo (INSHT, España). Permitiendo al evaluador identificar aquellos levantamientos que conllevan un riesgo excesivo o no tolerable para el trabajador, así como definir las posibles medidas correctivas, en caso de riesgos no

			tolerables, que reduzcan el riesgo y garanticen la seguridad del trabajador, previniendo lesiones principalmente en la zona dorso lumbar.
Verificación de medidas de los elementos a instalar así mismo verificar que al frente se le haya realizado desabombe sin bloques sueltos que puedan ocasionar accidentes	Controles de Ingeniería	62	En este tipo de actividad se recomienda implementar la NORMA SOBRE PROCEDIMIENTOS DE SOSTENIMIENTO EN LAS EXCAVACIONES MINERAS que emitió el ministerio de Minas y Energía. ***Esta medida es muy importante debido a que gran parte de las estadísticas de accidentes vienen dadas por Sostenimientos en minas mal instalados o deteriorados que facilitan los derrumbes y atrapamientos en las labores, por tal razón se debe verifica cada uno de los elementos de sostenimiento a instalar a fin de prevenir incidentes o fatalidades a futuro.***
Capacitar al personal en instalación de elementos de sostenimiento	Controles administrativos		Se debe incluir dentro de las actividades la capacitación y reentrenamiento a los trabajadores en este tipo de labor por cuanto es de vital importancia. (Crear convenios con las instituciones que puedan prestar este servicio o contratar el experto correspondiente). ***La capacitación en diversas técnicas permite a los trabajadores mejorar sus habilidades y entender adecuadamente como con la instalación adecuada de un elemento de sostenimiento se puede impedir derrumbes y caída de elementos en el interior de la mina.***
Cambiar el cableado y realizar conexiones eléctricas de acuerdo la norma RETIE para Colombia	Sustitución		Para la instalación de conexiones eléctricas adecuadas, se recomienda tener en cuenta la Resolución **18 0466 del 2 de abril de 2007**, expedida por el Ministerio de Minas y Energía donde se emite el nuevo RETIE. Así mismo esta entidad crea EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE, documento guía para la instalación e información para la realización de conexiones eléctricas

			seguras. ***Teniendo como referente la normatividad que rige el tema relacionado a las instalaciones eléctricas en Colombia, se recomienda la asesoría de un profesional en el tema que diagnostique la situación actual y proyecte las condiciones idóneas para la operatividad al interior de los socavones***.
Aplicar ATS antes de iniciar la tarea	Controles de Ingeniería	9	Se elabora un documento (instructivo o guía de manejo), que oriente las directrices para la elaboración de ATS y de esta forma analizar cada uno de los peligros y riesgos antes de iniciar las actividades al interior de las minas **(ver anexo 12)**. ***La aplicación de los ATS permite conocer con anticipación cuales son los posibles riesgos a los que se verá expuesto el trabajador a determinada actividad. Permite además un conocimiento previo del terreno.***
Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.	Equipos y protección personal	20 y 23	De acuerdo a lo establecido en la Resolución 2400 de mayo 22 de 1979 (Titulo IV, Capitulo II DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, Artículos 176 a 201), se dispone de una serie de indicaciones para la selección adecuada de cada uno de los elementos de seguridad con los que debe contar el empleado y los cuales deben ser suministrados por el empleador. ***El suministrar EPP a la población trabajadora de acuerdo a las actividades que cada individuo realiza, cumple con la función de prevención, un trabajador no debería usar EPP sin evaluar antes cada una de las actividades a fin de que se emplee el más útil y no el que le conviene al bolsillo del empleador***

Desarrollo de conductas protectoras mediante programas de instrucción y supervisión de conductas seguras. Adaptación en la selección de cargas en función de la capacidad del trabajador, realizando programas de instrucción en técnicas de manejo de cargas y supervisando los métodos de manipulación.	Administrativa		Se propone la esquematización de un programa de capacitación rutinario: **"Cambiando las reglas y ofreciendo capacitación**", el cual contenga absolutamente todas las directrices en materia de conductas seguras, autocuidado, inducción y/o reinducción. **(ver anexo 13).** ***Las conductas seguras en la población trabajadora son otra forma de prevención, debido a que el autocuidado es la herramienta más acertada para lograr evitar que actos o condiciones inseguras se transformen en fatalidades.***

Fuente: Elaboración propia.

Luego de rescatar cada una de las medidas de intervención desde el contexto de la prevención primaria, por su grado de importancia del control, se desea formular las diferentes estrategias desde la prevención secundaria y terciaria que debe contemplar la organización para diagnosticar precozmente, tratar oportunamente y rehabilitar a los integrantes que ya padecen de dicha entidad, o que permitan anticiparse a la aparición de potenciales enfermedades o riesgos profesionales.

Prevención secundaria.

- Programas con ejercicios aerobios y ejercicios activos de flexo-extensión del tronco (terapia física), según capacidad de tolerancia y condiciones del paciente.
- Implementar cuestionarios de auto reporte de molestias o síntomas, los cuentes buscan detectar trabajadores sintomáticos, con el fin de definirlos como caso, o de remitirlos a valoraciones clínicas anuales con el acompañamiento de un médico ocupacional con el fin de aplicar los criterios clínicos específicos.
- Instalar sostenimiento (entibación) con un diseño acorde a la calidad de la roca.

Prevención terciaria.

- Rehabilitación física, social, mental (enfoque psicolaboral), solo si se llega a este caso extremo.
- Reingreso laboral especificando capacidad funcional de: manejo de carga, postura, fuerza, capacidad organizacional y mental de la tarea.
- En caso de incapacidad funcional: realizar las adaptaciones de puesto de trabajo necesarias para el desempeño normal y adecuado de la actividad laboral.
- Reinducción al trabajo (con el apoyo del encargado del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo).

- Realizar evaluación geomecánica para determinar las condiciones del macizo rocoso y de esta forma implementar un sostenimiento acorde a dichas características.
- Instalar iluminación al interior de la mina con los elementos certificados para su instalación en minas de carbón subterráneas.
- Proyectar la posible mecanización de las actividades que se ejecutan al interior del título minero, que impacte positivamente en las condiciones de seguridad en la población trabajadora, implementándolo paulatinamente, garantizándole a los titulares mineros una contraprestación a su inversión.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a la evaluación realizada mediante la matriz IPERC se formularon medidas de intervención que van desde los controles de ingeniería, sustitución y control administrativo según el proceso evaluado y de acuerdo a la calificación del riesgo encontrado a fin de garantizar la ejecución de procesos y actividades seguras en el Contrato de Concesión 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia.

El uso de la metodología que se empleó en el presente estudio, permitió reflejar lo observado en campo y proyectar mejoras en el ámbito de propender por garantizar la ejecución de procesos y actividades seguras alineadas a los tres niveles de intervención con forme al factor económico con el que se disponga para su puesta en marcha, sin dejar de lado el compromiso por la seguridad y salud de los trabajadores y las exigencias normativas a las que se da lugar en el sector minero en Colombia.

Se realizó la identificación de cada uno de los procesos de trabajo que se encuentran en la explotación de las minas de carbón que se encuentran en el Contrato de Concesión 911T, iniciando con el arranque, posterior a esta el cargue a la vagoneta, la instalación del sostenimiento a medida que se va avanzando, el transporte de la vagoneta hasta llevarlo a superficie para realizar el descargue del material, en este trabajo la ventilación y el desagüe de las minas es de vital importancia para la seguridad de las actividades, sin embargo se evidencio la ausencia de medidas de intervención a fin de mantener condiciones seguras en la ejecución de los trabajos de extracción.

Se realizó la caracterización de cada una de las actividades que integran el proceso productivo de extracción dentro del Contrato de Concesión 911T, encontrando que las minas que conforman el título minero

911T son labores abiertas entre 10 y 20 años atrás, la organización y administración es de tipo familiar y el conocimiento en la actividad es empírico, lo cual se refleja en que cada una de las minas denota cada uno de los peligros asociados a las actividades relacionadas.

Es evidente que por el tipo de minería que se maneja dentro del título minero se presente con mayor incidencia peligros relacionados con condiciones ergonómicas debido al ambiente en el que se labora; de la mano se tiene la presencia de riesgo físico (ruido y vibración) seguido de los riesgos locativos a causa del posible desprendimiento de techos e irregularidades en las vías.

Se encontró que en las minas no hay salidas de emergencia o dimensiones inadecuadas para tal fin por cuanto predomina en el diseño de dichas labores una misma entrada y salida lo que puede presentar caos en el momento de una emergencia.

Las minas no cuentan con circuitos y sistemas de ventilación adecuados, con llevando a tener una inapropiada forma de evacuar material particulado o la dilución eficiente de los posibles gases los gases que se generan en el interior de las mismas.

Se evidencio que los niveles y sobreguías en general son estrechos y que cuando la vagoneta es empujada a lo largo este facilita que las vagonetas se descarrilen y a esto se le suma el agotamiento de los trabajadores por causa de posturas inadecuadas y el sobreesfuerzo que imprimen al desarrollar esta actividad, conllevando a futuro la adquisición de enfermedades profesionales a temprana edad.

Se realizó la valoración de los riesgos encontrados la Matriz IPERC permitió a dar atención prioritaria a aquellos peligros cuya ponderación arrojo

valoración de “Muy Alto” y “Alto”, sin dejar de lado los demás potenciales peligros que se evaluaron, los cuales tendrán una intervención a criterio de los titulares mineros y al factor económico con el que se disponga. La mayor incidencia se encontró en el factor ergonómico debido a las dimensiones de las labores mineras, se evidencio la falta de capacitaciones por lo cual uno de los factores de atención para evitar accidentes fue este, la iluminación deficiente es otro factor.

La inexistencia de dichas medidas de intervención ha facilitado la presencia de riesgos laborales y exposición a condiciones ambientales que inciden en la salud de los trabajadores mineros, lo anterior ha sido evidenciado luego del diagnóstico realizado en campo con el posterior procesamiento de la información que permitió reflejar el estado real de las condiciones de seguridad con las que se realizan las actividades de extracción.

Por lo anterior dentro del estudio se evidenció que no existen medidas de prevención que mitiguen las condiciones riesgo en salud y trabajo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la mina, por lo que se recomienda prestar atención a este tema a los titulares mineros y que se tomen en cuenta 75 las medidas de intervención que se plantean en este documento.

Se propuso una serie de medidas de intervención importantes para realizar procesos y actividades seguras y una medida de intervención importante dentro de las labores mineras corresponde a una adecuada capacitación de los trabajadores mineros en diferentes labores, pero especialmente en aquellas que tienen que ver con la instalación de sostenimiento, por cuanto un adecuado sostenimiento evita a futuro derrumbes en los techos, atrapamientos, subsidencias incluso caída de roca que ocurren debido a la ausencia de elementos de sostenimiento y en

especial atención enfocada hacia mejorar el sistema de ventilación iniciando con cálculo de los circuitos de ventilación que permitan formular mejoras en dicho aspecto.

RECOMENDACIONES.

Se recomienda a los titulares mineros tener en cuenta las medidas de intervención que en este documento se plantean a fin de prevenir accidentes de trabajo en las actividades mineras diagnosticadas, e incluir simulacros que enfrente al personal ante las situaciones de riesgos inminentes propias de las actividades mineras; no obstante dichas medidas se ponen a consideración de cada uno de los titulares mineros con la posibilidad de ser mejoradas o repotencializadas en pro de ofrecer condiciones seguras a la población trabajadora presente o futura.

Garantizar un ambiente seguro y una atmosfera minera adecuada a fin de evitar incidentes y accidentes de trabajo siempre enfocado en la prevención.

Establecer líneas de Intervención y control para los factores de riesgos físicos, locativos y ergonómicos que se identificaron con ponderaciones, los cuales requieren urgente intervención ya que inciden directamente en las labores que ejecuta la población minera expuesta dentro de la jornada laboral.

Proyectar un programa de capacitación enfocado en higiene postural y manejo de cargas, que impacte a todo el personal realizando verificaciones de adherencia con periodicidad que garanticen la sensibilización sobre su propio autocuidado.

Generar campañas que incentiven la cultura del autocuidado ofreciendo incentivos de cualquier índole según el presupuesto que se le asigne a esta actividad y resaltar la participación y desempeño como modelo o ejemplo dentro de la población trabajadora.

Se recalca los titulares mineros el contar con actualizaciones que en materia de seguridad y salud en el trabajo se estén generando en Colombia ya que el hecho de desconocer la norma no los exime de la responsabilidad que estas acarrean.

REFERENCIAS.

Bibliografía.

- Andrade, V, Gómez, I, (2008). Salud laboral investigaciones realizadas en Colombia. En: Pensamiento Psicológico, Vol. 4, N°10, 2008, pp. 9-25 Cali, Colombia. Recuperado el 25 de septiembre de 2015 de: http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/554/completo.pdf?sequence=1 .

- Agencia Nacional de Minería (2015). Estadísticas de accidentalidad 2015. Recuperado el día 21 de septiembre de 2015, del sitio Web de la ANM: http://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras.

- Cano, E; Forestieri, L (2009). Identificación de los determinantes económicos del nivel de ingreso y calidad de vida de los productores de carbón en Tausa Cundinamarca desde el 2001-2005. Trabajo de grado. Universidad de La Salle, Bogotá D.C, Colombia. Recuperado el día 20 de septiembre de 2015, de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/11895/T10.09%20F749i.pdf?sequence=2 .

- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Bogotá.

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2006). Informe de empleo por actividades. Bogotá: DANE.

- ----. ESM Human Factors. Fichas técnicas de formación en prevención de riesgos laborales para trabajadores de la minería. Ficha 12 picador

frente de carbón. España. Recuperado el dia 05 de febrero de 2016. De

http://www.esm.es/Paginas/Idi/Fichas/ficha12.pdf; http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tzuw6qBL2SYJ:www.esm.es/index.php%3Fo%3D2%26so%3D507%26lang%3Des+&cd=7&hl=es&ct=clnk&client=opera.

- Fedesarrollo (2011). “Pequeña y mediana minería de carbón del interior del país: Alternativa de comercialización y financiación a partir de la conformación de alianzas estratégicas”. http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pequeña-y-mediana-minería-de-carbón-del-interior-del-país-Informe-final-19-de-diciembre.pdf .

- García Leal, C.; Ruiz, E.; López, S.; Gago, L. (2013), Formación y orientación laboral, capitulo 11 Los riesgos derivados de las condiciones de seguridad, ergonómicas y psicosociales. España.: McGraw-Hill ISBN: 84-481-7553-0. Recuperado el 22 de septiembre de 2015. http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448175530.pdf.

- Henao, F. (2006). Introducción a la salud ocupacional (1ra Ed.). Bogotá D.C, Colombia.: Ecoe Ediciones, p.51, ISBN 978-958-648-471-8.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2006). Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Departamento de Trabajo Dirección General de Relaciones Laborales, Generalitat de Catalunya. Recuperado el 22 de septiembre de 2015, de:

http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf.

- --------. Sistema de gestión en seguridad & salud ocupacional y otros documentos complementarios. Bogotá, D.C.: ICONTEC, 2006. GTC 34, GTC 45, NTC 1461.
- Luttman, A., Jäger M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers F., y Steinberg U. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Serie protección de la salud de los trabajadores, número 5, página 1-31, editorial Ifado, Berlín Alemania, en http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1 [2015, 08 de febrero].

- Mañas, A. (2001). La salud y las condiciones de trabajo. Enfermería Integral, 56, XXXVIIIXLII. Recuperado el 25 agosto, 2015, de

  http://www.enfervalencia.org/ei/anteriores/ masteros.htm. En: Andrade, V, Gómez, I, (2008). Salud laboral investigaciones realizadas en Colombia. En: Pensamiento Psicológico, Vol. 4, N°10, 2008, pp. 9-25 Cali, Colombia.

- Ministerio de Minas y Energía (2011). Política Nacional de Seguridad Minera.

- Ministerio de Minas y Energía (s. f). Capitulo Minas. Recuperado el 15 de septiembre de 2016 http://www.minminas.gov.co/documents/10180/614096/4-CapituloMinas.pdf/fbd3bdeb-7d06-4817-9af0-6c43136fef18.

- Ministerio de Minas y Energía (s.f). Norma sobre procedimientos de sostenimiento en las excavaciones mineras. Recuperado el 15 de septiembre de 2016.

http://www.simco.gov.co/simco/documentos/Seg_Minera/proced_excavaciones_mineras0001.pdf.

- Municipio de CUCUNUBA (s. f). Anexo I Diagnostico Plan de Desarrollo 2012-2015. Alcalde José Guillermo Quintana Castro. Recuperado el 25 de septiembre de 2015 de: http://www.cucunuba-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/37356131633935376639383037653664/diagnostico-cucunuba.

- Municipio de CUCUNUBA (s. f). Plan de Gobierno 2012-2015. Alcalde José Guillermo Quintana Castro. Recuperado el 22 de octubre de 2015 de: http://cucunuba-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/30346434653565646537356532353834/plan_de_gobierno_2012_2015_jose_guillermo_quintana_1.pdf.

- Municipio de CUCUNUBA (s. f). Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Cucunuba, abril 2000. Recuperado el 30 de enero de 2016 de: http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/5eot%20-%20esquema%20de%20ordenamiento%20territorial%20-%20componente%20rural%20-%20cucunuba%20-%20cundinamarca%20-%202000.pdf.

- Muñoz del Pino Eric. (2002). Riesgos en la minería subterránea. Recuperado el 08 de noviembre de 2015, de http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_pub/descarga.phtml?id_curso_ic=1781&id_archivo=69286.

- OHSAS 18002: 2008, Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001: 2007.

- Organización Internacional del Trabajo. (2006). Proyecto de repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en las minas de carbón subterráneas. Recuperado el 22 de septiembre de 2015, de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112412.pdf.

- Oseda D. Metodología de la Investigación. Huancayo, Perú: Pirámide; 2008.

- Parra, M. (2003) Conceptos básicos en salud laboral. Oficina Internacional del Trabajo. Recuperado el dia 25 de septiembre de 2015, de http://www.edpcollege.info/ebooks-pdf/ser009.pdf.

- Prieto, Y. (2002). Propuesta de intervención en las condiciones de la tarea: carga física y mental en el proceso de litografía en la empresa metalmecánica Troyal Ltda. Trabajo de grado (Especialista en salud ocupacional), p.40. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, Colombia.

- Ramírez, G. (2006), Procesos de Inducción y Entrenamiento, Un enfoque global para el mejoramiento de la salud en el trabajo y la productividad. Recuperado el dia 29 de septiembre de 2015 de http://www.gestiopolis.com/el-proceso-de-induccion-de-personal.

- Rodríguez, C. (2011). Dolor Lumbar Inespecífico. En: Rodríguez, C. (ed) Nuevos Protocolos diagnósticos de enfermedades laborales. p. 657 – 672. Colombia: Sociedad Colombiana de Medicina del trabajo.

- UPME (2006). Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado el día 20 de octubre de 2016 de http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla_Retie.pdf.

- UOCRA, Fundación (2009). Salud y seguridad en trabajos de minería. Buenos Aires. Argentina. Recuperado el día 05 de febrero de 2016, de http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf.

- Vignolo, J., Vacarezza, M., Álvarez, C. Y Sosa, A., (2011). Niveles de atención, de prevención y Atención primaria de la salud. Revista de Medicina Interna, Vol. 33, Nº 1. pp. 11-14. Uruguay: Prensa médica Latinoamericana.

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

TITULO: **MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES SEGURAS EN EL CONTRATO DE CONCESIÓN No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS Y VARIABLE	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL: ¿Existirán medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el contrato de concesión No. 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia? **PROBLEMA ESPECÍFICOS:** a. ¿Cuáles son los procesos de trabajo presentes en las minas de carbón que integran el Contrato de Concesión 911T que permiten evidenciar los factores de riesgo dentro de las actividades de extracción?	**OBJETIVO GENERAL:** Formular medidas de intervención para la ejecución de procesos y actividades seguras en el Contrato de Concesión 911T localizado en la vereda Pueblo Viejo, municipio de Cucunuba, departamento de Cundinamarca, Colombia. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** a) Identificar cada uno de los procesos de trabajo presentes en las minas de carbón que integran el Contrato de Concesión 911T, a fin de evidenciar factores de riesgo dentro de la actividad de extracción. b) Elaborar caracterización de cada una de las actividades que integran el	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO – OIT, PROGRAMA DE ACTIVIDADES SECTORIALES. REPERTORIO DE RECOMENDACIONES PRÁCTICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS MINAS DE CARBÓN SUBTERRÁNEAS, GINEBRA 8 – 13 DE MAYO DE 2006. Allí se refleja la gran cantidad de cambios que se han producido en dicha industria y en la mano de obra que ésta utiliza. También refleja el nuevo desarrollo de las políticas sanitarias y de seguridad en el trabajo, así como el desarrollo de los instrumentos de la OIT sobre estos temas. El código refleja a su vez la existencia de una mano de obra calificada y variada, con mayor capacidad de adaptación, una nueva tecnología, y un enfoque menos preceptivo y más orientado	**HIPÓTESIS GENERAL** El titulo minero 911T, no cuenta con medidas de intervención o estrategias de seguridad en el trabajo, lo cual facilita la presencia de riesgos laborales y exposición a condiciones ambientales que inciden en la salud de los trabajadores mineros. **VARIABLES:** **Variable independiente:** Medidas de intervención basado en normas **Variable dependiente:** Actividades Seguras en la Labor Minera	**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Aplicada. **NIVEL DE INVESTIGACIÓN:** Descriptivo. **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:** Científico – Descriptivo cualitativo **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN** Descriptivo cualitativo de corte transversal **POBLACIÓN Y MUESTRA** **POBLACIÓN**: La población se llevó a cabo en las 12 minas

b. ¿Cómo valorar los riesgos presentes en las diversas actividades del proceso de extracción? c. ¿Cuáles serán las estrategias y medidas de intervención en seguridad, salud en el trabajo que mitiguen los riesgos que se encuentran dentro del Contrato de Concesión 911T?	proceso productivo de extracción dentro del Contrato de Concesión 911T. c) Valoración de riesgos presentes en las diversas actividades del proceso de extracción identificados en el Contrato de Concesión 911T d) Proponer estrategias y medidas de intervención de Seguridad, Salud en el trabajo que mitiguen los riesgos identificados dentro de los procesos establecidos para el Contrato de Concesión 911T, que puedan ser incorporados en la cultura organizacional minera de la región.	a los sistemas, a la hora de abordar cuestiones relacionadas con la salud y la seguridad. El código se indica un marco nacional que determina el papel que deben cumplir las autoridades competentes, los empleadores, los trabajadores y sus respectivas organizaciones. ANTECEDENTES: GONZÁLEZ MILLÁN, Oscar Ulises. 2014. Caracterización de las condiciones de seguridad en la minería artesanal de carbón en la Vereda Morcá del Municipio de Sogamoso (Boyacá) 2011. Universidad Nacional de Colombia. Este estudio se refiere a las condiciones de seguridad en la minería artesanal del carbón en la vereda de Morcá, municipio de Sogamoso en el departamento de Boyacá. Se desarrollaron tres objetivos fundamentales con el fin de dar respuesta al interrogante relacionado con el ambiente laboral minero. En primer lugar, se identificaron los diferentes procesos de trabajo que se llevan a cabo en las labores mineras del carbón en		activas minas pequeñas de carbón que integran el Contrato de Concesión No. 911T en el municipio de Cucunuba departamento de Cundinamarca en Colombia. **MUESTRA**: Población trabajadora Titulo minero 911T, corresponde a 81 trabajadores. **MUESTREO**: De tipo censal, porque se trabajará con toda la población. **TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS** La metodología utilizada para el desarrollo del estudio fue una revisión sistemática de literatura, artículos científicos, productos del proyecto de investigación antes mencionado, del cual se específica: 1. El tipo de observación utilizada fue la estructurada no participante en la cual el investigador identifico las condiciones de seguridad

		Morcá; en segundo lugar, se reconocieron las distintas condiciones de seguridad presentes en los procesos mineros; en tercer lugar, se identificaron los factores de riesgo y los riesgos catalogados como de alta peligrosidad en relación con las condiciones de seguridad. El trabajo se ejecutó con base en el diseño descriptivo de corte transversal, y caracterizó las condiciones de seguridad en treinta minas seleccionadas de acuerdo con la metodología para diseño muestral, propuesta por la Agencia Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés, 1994). GUTIÉRREZ LÓPEZ, Jessyca Lorena y PRIMERA PADILLA, Paola Andrea. 2013. Caracterización de pérdidas en seguridad y salud en el trabajo en minas de carbón del municipio de Guacheta, año 2012. Universidad Nueva Granada. Este estudio está encaminado a determinar las condiciones de salud y seguridad en el trabajo en minas de carbón		mediante la aplicación de observación directa de esta forma identificar (riesgo y peligro) en cada una de las actividades que se realizan dentro del título minero 2. Instrumento de identificación de condiciones laborales que se adoptó para el registro fue la norma GTC 45 GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, 3. Observación directa contra lista de chequeo de condiciones de seguridad. **TÉCNICAS ESTADÍSTICAS DE ANÁLISIS DE DATOS** Se utilizara la estadística descriptiva (gráficos, tablas y frecuencias), a través del programa SPSS 20, Excel 2010

		del municipio de Guacheta en el departamento de Cundinamarca. Se desarrollaron tres objetivos fundamentales con el fin de dar respuesta al interrogante relacionado determinar pérdidas significativas en términos de daños a la salud y seguridad de los trabajadores. En primer lugar, se describieron y clasificaron las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de la minería de carbón. Luego se reconocieron los modelos de control de pérfidas y por ultimo establecieron la relación entre los modelos de control de pérdidas y las condiciones de seguridad en la minería de carbón en el municipio de Guacheta.		

ANEXO 1
FICHA TÉCNICA TOMA DE DATOS

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Fecha: _____

1. OBJETIVO DE LA VISITA				
2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MINA				
Clase de Título y Radicado				
Nombre del titular/ explotador u operador				
Visita atendida por, cargo				
Nombre de la mina				
Ubicación	Municipio	Vereda		
Sitio de referencia cercano				
Coordenadas bocamina (s)	N	W	H	
	N	W	H	
Teléfono de la mina				
Mineral	Principal	Secundario		
Datos Estructurales:(Dirección, buzamiento, espesor o tipo de yacimiento				
Actividad	Continua	Periódica	Inactiva	
Planos y registros de avances y frentes de explotación actualizados				

3. DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA MINA

3.1. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1.1. Gases, caudales, temperaturas y polvos en la atmósfera minera

Frente de trabajo	CH_4 (%) [1]	O_2 (%) VLP=19	CO (ppm) VLP=50	CO_2 (%) VLP=0.5	H_2S (ppm) VLP=20	Temp. Efect. °C [3]	Sección			Velocidad m/s	TIPO DE VENTILACION	Caudal aire m^3/min [2]	Polvos Sí No [4]
							B mayor (m)	b menor (m)	h altura (m)				

Equipos para medición de gases	Sí	No
Tableros de control de gases[5]	Sí	No
Libro de Registro de gases	Sí	No
Aislamiento hermético de trabajos abandonados o incendiados	Sí	No
Rutas de escape	Sí	No

1) 1% La acumulación debe ser diluida lo más rápido posible (Art. 39 D. 1335)
2% Evacuación inmediata del personal (Art. 36 D. 1335)

2) 3 m 3/min/persona. Artículo 28 del decreto 1335

3) Si la temperatura efectiva es de hasta 28°C sin límite de tiempo, 29°C hasta 6 horas, 30°C 4 horas; 31°C 2 horas; 32°C 0 horas. Artículo 180 del decreto 1335 de 1987.

4) Si la concentración de polvo suspendido es mayor a 8 mg/m3, se deben suspender las labores del frente hasta obtener valores por debajo de 5 mg/m3 y el sílice libre debe ser máximo de 5% en la fracción respirable (artículo 48 del decreto 1335).

5) Art. 34 y 35 D. 1335.

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

3.1.2 Ventilación:	Natural	Forzada	Combinada	Auxiliar
Observaciones:				
3.2 CONDICIONES DE SOSTENIMIENTO DE LA MINA Y ESTADO DE VÍAS				
3.3 CONDICIONES DE DESAGUE Y TRANSPORTE INTERNO (Tolvas, vagonetas, skip, estado de cables, uniones, etc.)				
3.4 ILUMINACIÓN				
3.5 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN MINERA, método de explotación, sección de túneles (guías, cruzadas, clavadas), machones de seguridad, cercanía a minas (activas, abandonadas, inundadas, incendiadas, , etc.).				
3.6 EQUIPOS				

No	Equipo	Cant.	B	R	M	Observaciones
3.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS; ALMACENAMIENTO SEPARADO DE EXPLOSIVOS DE MEDIOS DE IGNICIÓN Y TRANSPORTE						

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

3.8 SISTEMA Y ESTADO DE SEÑALIZACIÓN

3.9 CONDICIONES DE TRABAJO

	Sí	No	Observaciones
Elementos de protección personal (casco, gafas, botas, guantes, tapa oídos, overol; especifique subrayando cuales sí)			
Equipo de seguridad			

4. DIAGNÓSTICO EXTERNO DE LA MINA

4.1 ESTADO DE TALLERES, INSTALACIONES Y EQUIPOS, BENEFICIO DEL MINERAL (método, planta, capacidad, equipos, ubicación, productos, etc.)

4.2 ESTADO DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, POLVORINES, TOLVAS Y ACOPIOS

4.3 ESTADO GENERAL DE LAS VÍAS DE ACCESO

4.4 EVALUACIÓN INFRAESTRUCTURA PARA EL PERSONAL (campamentos, servicios sanitarios, agua potable, etc.).

4.5 FUENTES DE AGUA (acueducto, superficial, subterránea) y ENERGÍA (interconexión, planta)

5. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	Sí	No
Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial		
Programa de Salud Ocupacional vigente y en ejecución		
Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía Ocupacional vigente		
Afiliación vigente a una ARP, ¿cuál?		
Estadísticas de accidente de trabajo y enfermedades profesionales		
¿La mina está inscrita en el Ministerio de Protección Social cómo de alto riesgo?		
Reglamento interno de trabajo		

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Socorredores mineros			
EPS			
Fondo de pensiones			
6. CONDICIONES DE PRODUCCIÓN Y PERSONAL EMPLEADO			
Producción Ton/año			
Estériles (volumen, disposición) Ton/año			
Precio del mineral en bocamina			
Usos del mineral y destino			
Turnos día/ horas			
Persona empleadas	Admón.	Obreros	Otros
Tipo de contrato	Fijo	Indefinido	Destajo
Se detectaron menores de edad laborando en explotación	Bajo Tierra:	Superficie:	
7. ASPECTOS AMBIENTALES (botaderos, vertimientos, emisiones atmosféricas, recuperación de área explotadas, ruido, afectación de la dinámica de cuerpos de agua subterránea y superficial, erosión, subsidencia, afectación de infraestructura pública y privada, etc.[6])			
6 Guías Minero Ambientales de Exploración, Explotación, Beneficio y Transformación			

REPRESENTANTE DE LA EXPLOTACIÓN

NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**	**CARGO**

PROFESIONAL

NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**

ANEXO 2

ACTAS DILIGENCIADAS

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Fecha: 08 Marzo 2016

1. OBJETIVO DE LA VISITA

Determinar Condiciones de Seguridad y Salud dentro del Titulo minero 911T

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MINA

Clase de Título y Radicado	Contrato de Concesion				
Nombre del titular/ explotador u operador	Carbones los Cerros				
Visita atendida por, cargo	Yeimi Alvarez, Supervisor turno				
Nombre de la mina	los Robles				
Ubicación	Municipio: Cucunuba	Vereda: Pueblo viejo			
Sitio de referencia cercano	BM				
Coordenadas bocamina (s)	1070048 N	1029781 W	Cota 2706,5		
	N	W			
Teléfono de la mina	311 2610187				
Mineral	Principal Carbon	Secundario Nivel 8			
Datos Estructurales:(Dirección, buzamiento, espesor o tipo de yacimiento	Manto 7	Direccion 240° longitud 391			
Actividad	Continua X	Periódica	Inactiva		
Planos y registros de avances y frentes de explotación actualizados	Si				

3. DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA MINA

3.1. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1.1. Gases, caudales, temperaturas y polvos en la atmósfera minera

Frente de trabajo	CH_4 (%) [1]	O_2 (%) VLP=19	CO (ppm) VLP=50	CO_2 (%) VLP=0.5	H_2S (ppm) VLP=20	Temp. Efect. °C [3]	Sección B mayor (m)	Sección b menor (m)	Sección h altura (m)	Velocidad m/s	Tipo de ventilación	Caudal aire m^3/min [2]	Polvos Sí [4]	Polvos No [4]
Inclinado 100m	0	20,6	0	0,27	0		2m	1,13	1,80		Natural	—		X
Nivel 35W	0	20,7	0	0	0		2m	1,1	1,5		Natural	—		
Nivel 45W	0	20,1	0	0,18	0		1,8	1,2	1,6		forzada	—		
Nivel 45W	0	20,6	0	0	0		1,8	1,1	1,5		Natural	—		
Inclinado 150m	0	20,6	0	0,22	0		2	1,2	1,7		Natural	—		

Equipos para medición de gases	SX	No
Tableros de control de gases[5]	SX	No
Libro de Registro de gases	SX	No
Aislamiento hermético de trabajos abandonados o incendiados	Sí	NoX
Rutas de escape	SX	No

1) 1% La acumulación debe ser diluida lo más rápido posible (Art. 39 D. 1335)
2% Evacuación inmediata del personal (Art. 36 D. 1335)

2) 3 m 3/min/persona. Artículo 28 del decreto 1335

3) Si la temperatura efectiva es de hasta 28°C sin límite de tiempo, 29°C hasta 6 horas, 30°C 4 horas; 31°C 2 horas; 32°C 0 horas. Artículo 180 del decreto 1335 de 1987.

4) Si la concentración de polvo suspendido es mayor a 8 mg/m3, se deben suspender las labores del frente hasta obtener valores por debajo de 5 mg/m3 y el sílice libre debe ser máximo de 5% en la fracción respirable (artículo 48 del decreto 1335).

5) Art. 34 y 35 D. 1335.

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

	Natural	Forzada	Combinada	Auxiliar
3.1.2 Ventilación:	X	X		

Observaciones: la Bocamina se encuentra comunicada con BM Tierra Colorada Cuenta con 1 ventilador 5HP localizado en el nivel 4SW a 25m.

3.2 CONDICIONES DE SOSTENIMIENTO DE LA MINA Y ESTADO DE VÍAS

Se recomienda intervenir el sostenimiento en el nivel 3 SW por cuanto se observan sectores con desprendimiento de techo y elementos de sostenimiento fracturados (realizar mantenimiento)

3.3 CONDICIONES DE DESAGUE Y TRANSPORTE INTERNO (Tolvas, vagonetas, skip, estado de cables, uniones, etc.) Se realiza desague del nivel SW al iniciar el turno se evacua en superficie, el carbon se descarga por medio de canales hasta las vagonetas luego se sujetan a la guaya de salida sobre el inclinado para evaluar la carga

El transporte de personal en vagoneta esta permitido siempre que el coche no este cargado con material

3.4 ILUMINACIÓN

No cuenta con iluminacion, la iluminacion es personal por medio de lampara personal.

3.5 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN MINERA, método de explotación, sección de túneles (guías, cruzadas, clavadas), machones de seguridad, cercanía a minas (activas, abandonadas, inundadas, incendiadas, , etc.).

El metodo de explotación corresponde a Tambores Pedeles Se tienen 2 niveles activos, el sector de explotación en el nivel 4, la explotacion es mecanizado con martillo picador se dejan calles como machon de Proteccion

3.6 EQUIPOS

No	Equipo	Cant.	B	R	M	Observaciones
1	Ventilador Soplante	1	X			5HP de Potencia
1	Malacate	1	X			4SHP

3.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS; ALMACENAMIENTO SEPARADO DE EXPLOSIVOS DE MEDIOS DE IGNICIÓN Y TRANSPORTE

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

No emplea explosivos

3.8 SISTEMA Y ESTADO DE SEÑALIZACIÓN

Cuenta con Sistema de Señalización en buen estado

3.9 CONDICIONES DE TRABAJO

	Sí	No	Observaciones
Elementos de protección personal (casco, gafas, botas, guantes, tapa oídos, overol; especifique subrayando cuales sí)	X		
Equipo de seguridad	X		

4. DIAGNÓSTICO EXTERNO DE LA MINA

4.1 ESTADO DE TALLERES, INSTALACIONES Y EQUIPOS, BENEFICIO DEL MINERAL (método, planta, capacidad, equipos, ubicación, productos, etc.) Dispone de Zona de talleres

Cuenta con Tolva para almacenamiento de material

4.2 ESTADO DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, POLVORINES, TOLVAS Y ACOPIOS

No se almacenan Combustibles, no se emplean explosivos de tal forma que no hay polvorin,

4.3 ESTADO GENERAL DE LAS VÍAS DE ACCESO

Las vias Se encuentran en buen estado

4.4 EVALUACIÓN INFRAESTRUCTURA PARA EL PERSONAL (campamentos, servicios sanitarios, agua potable, etc.).

Cuenta con Campamento pero los trabajadores prefieren ir a sus viviendas tienen un adecuado servicio sanitario y casino para los alimentos

4.5 FUENTES DE AGUA (acueducto, superficial, subterránea) y ENERGÍA (interconexión, planta)

5. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	Sí	No
Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial	X	
Programa de Salud Ocupacional vigente y en ejecución	X	
Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía Ocupacional vigente	X	
Afiliación vigente a una ARP, ¿cuál?	X	
Estadísticas de accidente de trabajo y enfermedades profesionales	X	
¿La mina está inscrita en el Ministerio de Protección Social cómo de alto riesgo?	X	
Reglamento interno de trabajo	X	

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Socorredores mineros			
EPS		X	
Fondo de pensiones		X	
6. CONDICIONES DE PRODUCCIÓN Y PERSONAL EMPLEADO			
Producción Ton/año	4800 Tan en Promedio		
Estériles (volumen, disposición) Ton/año	—		
Precio del mineral en bocamina	—		
Usos del mineral y destino	Venta a termoelectrica		
Turnos día/ horas	1 turno de 8 horas		
Persona empleadas	Admón. 4	Obreros 11	Otros
Tipo de contrato	Fijo	Indefinido X	Destajo
Se detectaron menores de edad laborando en explotación	Bajo Tierra:	Superficie:	ninguno
7. ASPECTOS AMBIENTALES (botaderos, vertimientos, emisiones atmosféricas, recuperación de área explotadas, ruido, afectación de la dinámica de cuerpos de agua subterránea y superficial, erosión, subsidencia, afectación de infraestructura pública y privada, etc.[6])			
Hasta el momento no se han identificado problemas ambientales cuentan con Sedimentador y neutralizador de agua de mina			
6 Guías Minero Ambientales de Exploración, Explotación, Beneficio y Transformación			

REPRESENTANTE DE LA EXPLOTACIÓN

Jenny Alvarez	Jenny Alvarez	Supervisor de turno
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**	**CARGO**

PROFESIONAL

Adriana Rocio Jiménez		1052379560
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**	

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Fecha: 08 - marzo 2016

1. OBJETIVO DE LA VISITA

Determinar Condiciones de Seguridad y Salud dentro del titulo minero No 911T

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MINA

Clase de Título y Radicado	Contrato de Concesion				
Nombre del titular/ explotador u operador	Jose Romero Bello y otros				
Visita atendida por, cargo	Jose B Parada Administrador				
Ubicación	Municipio: Cucunuba	Vereda: Pueblo Viejo			
Sitio de referencia cercano	Bocamina				
Coordenadas bocamina (s)	1029132,81	N	1069197,85	W	Cota 2881
		N		W	
Teléfono de la mina	3208406453				
Mineral	Principal Carbon		Secundario		
Datos Estructurales:(Dirección, buzamiento, espesor o tipo de yacimiento					
Actividad	Continua X	Periódica	Inactiva		
Planos y registros de avances y frentes de explotación actualizados	Si				

3. DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA MINA

3.1. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1.1. Gases, caudales, temperaturas y polvos en la atmósfera minera

Frente de trabajo	CH_4 (%) [1]	O_2 (%) VLP=19	CO (ppm) VLP=50	CO_2 (%) VLP=0.5	H_2S (ppm) VLP=20	Temp. Efect. °C [3]	Sección B mayor (m)	Sección b menor (m)	Sección h altura (m)	Velocidad m/s		Caudal aire m^3/min [2]	Polvos Sí No [4]
Inclinado	1	19,4	0	0,4	0	—	2	1,20	2,8	—		—	

Equipos para medición de gases	Si X	No
Tableros de control de gases[5]	Si ~~X~~	No
Libro de Registro de gases	Si ~~X~~	No
Aislamiento hermético de trabajos abandonados o incendiados	Si	No ~~X~~
Rutas de escape	Si	No ~~X~~

1) 1% La acumulación debe ser diluida lo más rápido posible (Art. 39 D. 1335)
2% Evacuación inmediata del personal (Art. 36 D. 1335)
2) 3 m 3/min/persona. Artículo 28 del decreto 1335
3) Si la temperatura efectiva es de hasta 28°C sin límite de tiempo, 29°C hasta 6 horas, 30°C 4 horas; 31°C 2 horas; 32°C 0 horas. Artículo 180 del decreto 1335 de 1987.
4) Si la concentración de polvo suspendido es mayor a 8 mg/m3, se deben suspender las labores del frente hasta obtener valores por debajo de 5 mg/m3 y el sílice libre debe ser máximo de 5% en la fracción respirable (artículo 48 del decreto 1335).
5) Art. 34 y 35 D. 1335.

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Fecha: 9 de marzo 2016

1. OBJETIVO DE LA VISITA

Determinar condiciones de seguridad y salud dentro del Titulo minero 911T

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MINA

Clase de Título y Radicado	Contrato de concesion				
Nombre del titular/ explotador u operador	Luis Alfredo Cortero				
Visita atendida por, cargo	Luis Alfredo Cortero, Operador minero y Adm				
Nombre de la mina	Bosque Verde				
Ubicación	Municipio: Cucunuba	Vereda: Pueblo viejo			
Sitio de referencia cercano	Bocamina				
Coordenadas bocamina (s)	1069290,5	N	1029227,7	W	Cota 2874
		N		W	
Teléfono de la mina	3112610187				
Mineral	Principal: Carbon		Secundario:		
Datos Estructurales:(Dirección, buzamiento, espesor o tipo de yacimiento					
Actividad	Continua	Periódica X	Inactiva		
Planos y registros de avances y frentes de explotación actualizados	no hay planos en el momento de la visita				

3. DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA MINA

3.1. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1.1. Gases, caudales, temperaturas y polvos en la atmósfera minera

Frente de trabajo	CH_4 (%) [1]	O_2 (%) VLP=19	CO (ppm) VLP=50	CO_2 (%) VLP=0.5	H_2S (ppm) VLP=20	Temp. Efect. °C [3]	Sección B mayor (m)	Sección b menor (m)	Sección h altura (m)	Velocidad m/s	Tipo de ventilación	Caudal aire m^3/min [2]	Polvos Sí [4]	Polvos No [4]
80m. inclinado	0	19,6	0	0,79	0		1,7	1,1	1,4		Forzada			X
1 SW nivel	0	18,2	0	1,6	0		1,8	1,2	1,5		Forzada			X
Tambor	0	18,2	0	1,6	0		1	0,8	1,2		Forzado			X
2 NW nivel	0	19,9	0	0,73	0		1,8	1,1	1,5		Forzado			X
2 SW nivel	0	19,9	0	0,60	0		1,7	1,1	1,6		Forzado			X

Equipos para medición de gases		
Tableros de control de gases[5]	Sí	No esta descalibrado
Libro de Registro de gases	Sí	No
Aislamiento hermético de trabajos abandonados o incendiados	Sí	No
Rutas de escape	Sí	No

1) 1% La acumulación debe ser diluida lo más rápido posible (Art. 39 D. 1335)
2% Evacuación inmediata del personal (Art. 36 D. 1335)
2) 3 m 3/min/persona. Artículo 28 del decreto 1335
3) Si la temperatura efectiva es de hasta 28°C sin límite de tiempo, 29°C hasta 6 horas, 30°C 4 horas; 31°C 2 horas; 32°C 0 horas. Artículo 180 del decreto 1335 de 1987.
4) Si la concentración de polvo suspendido es mayor a 8 mg/m3, se deben suspender las labores del frente hasta obtener valores por debajo de 5 mg/m3 y el sílice libre debe ser máximo de 5% en la fracción respirable (artículo 48 del decreto 1335).
5) Art. 34 y 35 D. 1335.

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

3.1.2 Ventilación:	Natural	Forzada	Combinada	Auxiliar
			X	

Observaciones: Cuenta con Ventilador Soplante de 3HP localizado en Superficie

3.2 CONDICIONES DE SOSTENIMIENTO DE LA MINA Y ESTADO DE VÍAS

El sostenimiento se encuentra entre natural y en puerta elevara se encuentra en buen estado, Se recomienda realizar desabombe en los niveles, en la zona de explotacion Se cuenta con tacas de cabecera, las vias internas estan en buenas condiones

3.3 CONDICIONES DE DESAGUE Y TRANSPORTE INTERNO (Tolvas, vagonetas, skip, estado de cables, uniones, etc.)

No tene presencia de agua en el interior de la mina por medio de canal negra se descarga el material a los niveles alli se carga el coche apaleado, Se empuja hasta el inclinado y se conecta ala guaya para sacarlo a Superficie Sobre el inclinado por el malacate, las cables Se enwentran en buen estado

3.4 ILUMINACIÓN

No cuenta Con iluminacion en el interior de la mina Se dispone de lampara personal por cada minero

3.5 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN MINERA, método de explotación, sección de túneles (guías, cruzadas, clavadas), machones de seguridad, cercanía a minas (activas, abandonadas, inundadas, incendiadas, , etc.).

la explotacion se realiza por el metodo de tambora paralelas Cuenta con 2 niveles y 3 tambores actualmente

3.6 EQUIPOS

No	Equipo	Cant.	B	R	M	Observaciones
1	malacate	1	X			250 kg Diesel
1	ventilador	1				3 HP Soplante

3.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS; ALMACENAMIENTO SEPARADO DE EXPLOSIVOS DE MEDIOS DE IGNICIÓN Y TRANSPORTE

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

No emplea explosivos

3.8 SISTEMA Y ESTADO DE SEÑALIZACIÓN.

No hay señalizacion bajo tierra. Se recomienda instalar tableros para el reporte de la medición.

3.9 CONDICIONES DE TRABAJO

	Sí	No	Observaciones
Elementos de protección personal (casco, gafas, botas, guantes, tapa oídos, overol; especifique subrayando cuales sí)	X		
Equipo de seguridad	X		

4. DIAGNÓSTICO EXTERNO DE LA MINA

4.1 ESTADO DE TALLERES, INSTALACIONES Y EQUIPOS, BENEFICIO DEL MINERAL (método, planta, capacidad, equipos, ubicación, productos, etc.)

no tiene talleres. no requiere beneficio el mineral

4.2 ESTADO DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, POLVORINES, TOLVAS Y ACOPIOS

No se realiza almacenamiento de Combustible, tampoco se requiere polvorin. Los tolvas y acopios se encuentran en buen estado

4.3 ESTADO GENERAL DE LAS VÍAS DE ACCESO

las vias de acceso se encuentran en buen estado.

4.4 EVALUACIÓN INFRAESTRUCTURA PARA EL PERSONAL (campamentos, servicios sanitarios, agua potable, etc.).

Cuenta con un servicio de casino para alimentar a los trabajadores
Cuenta con batena sanitaria

4.5 FUENTES DE AGUA (acueducto, superficial, subterránea) y ENERGÍA (interconexión, planta)

Cuenta con servicio de agua del acueducto veredal y conexion electrica, tambien tiene planta de energia

5. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	Sí	No
Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial	X	
Programa de Salud Ocupacional vigente y en ejecución	X	
Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía Ocupacional vigente	X	
Afiliación vigente a una ARP, ¿cuál?	X	
Estadísticas de accidente de trabajo y enfermedades profesionales	—	X
¿La mina está inscrita en el Ministerio de Protección Social cómo de alto riesgo?	X	
Reglamento interno de trabajo	X	

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Socorredores mineros			X
EPS		X	
Fondo de pensiones		X	
6. CONDICIONES DE PRODUCCIÓN Y PERSONAL EMPLEADO			
Producción Ton/año	1200 ton / año en promedio		
Estériles (volumen, disposición) Ton/año	—		
Precio del mineral en bocamina	—		
Usos del mineral y destino	Termoelectrica - mezclas Coquizacion		
Turnos día/ horas	1 Turno de 8 horas		
Persona empleadas	Admón.	Obreros 5	Otros
Tipo de contrato	Fijo	Indefinido	Destajo X
Se detectaron menores de edad laborando en explotación	Bajo Tierra:	Superficie:	Ninguno
7. ASPECTOS AMBIENTALES (botaderos, vertimientos, emisiones atmosféricas, recuperación de área explotadas, ruido, afectación de la dinámica de cuerpos de agua subterránea y superficial, erosión, subsidencia, afectación de infraestructura pública y privada, etc.[6])			
No se evidenciaron vertimientos ni afectacion al medio ambiente			

6 Guías Minero Ambientales de Exploración, Explotación, Beneficio y Transformación

REPRESENTANTE DE LA EXPLOTACIÓN

Luis Alfredo Cañeño	3103	Operador Minero Subcontrata
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**	**CARGO**

PROFESIONAL

Adriana Rocio Jimenez	1052379560
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Fecha: 11 de Marzo 2016

1. OBJETIVO DE LA VISITA

Determinar Condiciones de Seguridad y Salud dentro del titulo minero No 911T

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MINA

Clase de Título y Radicado	Contrato de Concesión			
Nombre del titular/ explotador u operador	Luis Alfredo Cortes			
Visita atendida por, cargo	Luis Alfredo Cortes, Operador minero			
Nombre de la mina	Bosque Verde			
Ubicación	Municipio: Cucunuba	Vereda: Pueblo viejo		
Sitio de referencia cercano	Bocamina			
Coordenadas bocamina (s)	1069 240,87 N	10 29221,30 W	Cota 2874,9	
	N	W		
Teléfono de la mina	3112006667			
Mineral	Principal: Carbon	Secundario:		
Datos Estructurales:(Dirección, buzamiento, espesor o tipo de yacimiento				
Actividad	Continua X	Periódica	Inactiva X	
Planos y registros de avances y frentes de explotación actualizados	Si			

3. DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA MINA

3.1. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

3.1.1. Gases, caudales, temperaturas y polvos en la atmósfera minera

Frente de trabajo	CH_4 (%) [1]	O_2 (%) VLP=19	CO (ppm) VLP=50	CO_2 (%) VLP=0.5	H_2S (ppm) VLP=20	Temp. Efect. °C [3]	Sección B mayor (m)	Sección b menor (m)	Sección h altura (m)	Velocidad m/s	Tipo de ventilación	Caudal aire m^3/min [2]	Polvos Sí [4]	Polvos No [4]
BM.	0,3	18,5	0	0,4	0	—	2,80	2,10	2,70		Forzado			—

Equipos para medición de gases	Sí	No X
Tableros de control de gases[5]	SX	No
Libro de Registro de gases	Sí	No X
Aislamiento hermético de trabajos abandonados o incendiados	SX	No
Rutas de escape	Sí	No X

1) 1% La acumulación debe ser diluida lo más rápido posible (Art. 39 D. 1335)
2% Evacuación inmediata del personal (Art. 36 D. 1335)

2) 3 m 3/min/persona. Artículo 28 del decreto 1335

3) Si la temperatura efectiva es de hasta 28°C sin límite de tiempo, 29°C hasta 6 horas, 30°C 4 horas; 31°C 2 horas; 32°C 0 horas. Artículo 180 del decreto 1335 de 1987.

4) Si la concentración de polvo suspendido es mayor a 8 mg/m3, se deben suspender las labores del frente hasta obtener valores por debajo de 5 mg/m3 y el sílice libre debe ser máximo de 5% en la fracción respirable (artículo 48 del decreto 1335).

5) Art. 34 y 35 D. 1335.

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

3.1.2 Ventilación:	Natural	Forzada	Combinada	Auxiliar
	X			

Observaciones: No se pudo ingresar por presencia de Gases

3.2 CONDICIONES DE SOSTENIMIENTO DE LA MINA Y ESTADO DE VÍAS

No se pudo determinar Estado del Sostenimiento debido a que no se ingreso a las labores

3.3 CONDICIONES DE DESAGUE Y TRANSPORTE INTERNO (Tolvas, vagonetas, skip, estado de cables, uniones, etc.) No hay presencia de Agua

El transporte interno es por medio de vagoneta

3.4 ILUMINACIÓN

no cuenta con sistema de Iluminación

3.5 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN MINERA, método de explotación, sección de túneles (guías, cruzadas, clavadas), machones de seguridad, cercanía a minas (activas, abandonadas, inundadas, incendiadas, , etc.).

Metodo de explotacion tambores paralelos labores aparentemente abandonadas

3.6 EQUIPOS

No	Equipo	Cant.	B	R	M	Observaciones
	Malacate	1			X	Se encuentra desvalijado

3.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS; ALMACENAMIENTO SEPARADO DE EXPLOSIVOS DE MEDIOS DE IGNICIÓN Y TRANSPORTE

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

No se emplean explosivos

3.8 SISTEMA Y ESTADO DE SEÑALIZACIÓN

No cuenta con sistema de Señalización

3.9 CONDICIONES DE TRABAJO

	Sí	No	Observaciones
Elementos de protección personal (casco, gafas, botas, guantes, tapa oídos, overol; especifique subrayando cuales sí)			No se evidencia.
Equipo de seguridad			

4. DIAGNÓSTICO EXTERNO DE LA MINA

4.1 ESTADO DE TALLERES, INSTALACIONES Y EQUIPOS, BENEFICIO DEL MINERAL (método, planta, capacidad, equipos, ubicación, productos, etc.)

La mina esta inactiva

4.2 ESTADO DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, POLVORINES, TOLVAS Y ACOPIOS

No se cuenta con almacenamiento de Combustible

4.3 ESTADO GENERAL DE LAS VÍAS DE ACCESO

Bien estado para acceder a la mina

4.4 EVALUACIÓN INFRAESTRUCTURA PARA EL PERSONAL (campamentos, servicios sanitarios, agua potable, etc.).

Cuenta Con Campamento

4.5 FUENTES DE AGUA (acueducto, superficial, subterránea) y ENERGÍA (interconexión, planta)

Cuenta con punto de agua del acueducto y energia electrica en el campamento

5. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	Sí	No
Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial		X
Programa de Salud Ocupacional vigente y en ejecución		X
Comité Paritario de Salud Ocupacional o Vigía Ocupacional vigente		X
Afiliación vigente a una ARP, ¿cuál?		X
Estadísticas de accidente de trabajo y enfermedades profesionales		
¿La mina está inscrita en el Ministerio de Protección Social cómo de alto riesgo?		X
Reglamento interno de trabajo		X

VISITA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL CONTRATO DE CONCESION No. 911T LOCALIZADO EN LA VEREDA PUEBLO VIEJO, MUNICIPIO DE CUCUNUBA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Socorredores mineros		X
EPS		X
Fondo de pensiones		X

6. CONDICIONES DE PRODUCCIÓN Y PERSONAL EMPLEADO

Producción Ton/año	Sin Produccion actual			
Estériles (volumen, disposición) Ton/año	—			
Precio del mineral en bocamina	—			
Usos del mineral y destino	Cogulacion			
Turnos día/ horas	1			
Persona empleadas	Admón. 1	Obreros 4	Otros —	
Tipo de contrato	Fijo	Indefinido	Destajo X	
Se detectaron menores de edad laborando en explotación	Bajo Tierra:	Superficie:	ninguno	

7. ASPECTOS AMBIENTALES (botaderos, vertimientos, emisiones atmosféricas, recuperación de área explotadas, ruido, afectación de la dinámica de cuerpos de agua subterránea y superficial, erosión, subsidencia, afectación de infraestructura pública y privada, etc.[6])

Se observan botaderos pero sin uso actual

6 Guías Minero Ambientales de Exploración, Explotación, Beneficio y Transformación

REPRESENTANTE DE LA EXPLOTACIÓN

Luis Alfredo Carreño	13103	Operador Minero
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**	**CARGO**

PROFESIONAL

Adriana Rocio Jimenez	1052379560
NOMBRES Y APELLIDOS	**FIRMA CON CÉDULA DE CIUDADANIA**

ANEXO 3
REGISTRO FOTOGRÁFICO

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

ANEXO 3
REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFÍA (1)



Bocamina, mina Los Robles.
N: 1.070.048 E: 1.029.781,2

FOTOGRAFÍA (2)



Bocamina, Mina El Cerro. Acceso a las labores mineras, señalización y ubicación del tablero de gases antes de ingresar.
N: 1.069.197,85 E: 1.029.132,51.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (3)



Bocamina, Mina La Carbonera. Acceso a las labores mineras.
N: 1.069.320,01 E: 1.029.358,22

FOTOGRAFÍA (4)



Bocamina EL Cucharo. Acceso a labores mineras
N: 1.069.395,47 E: 1.069.395,47

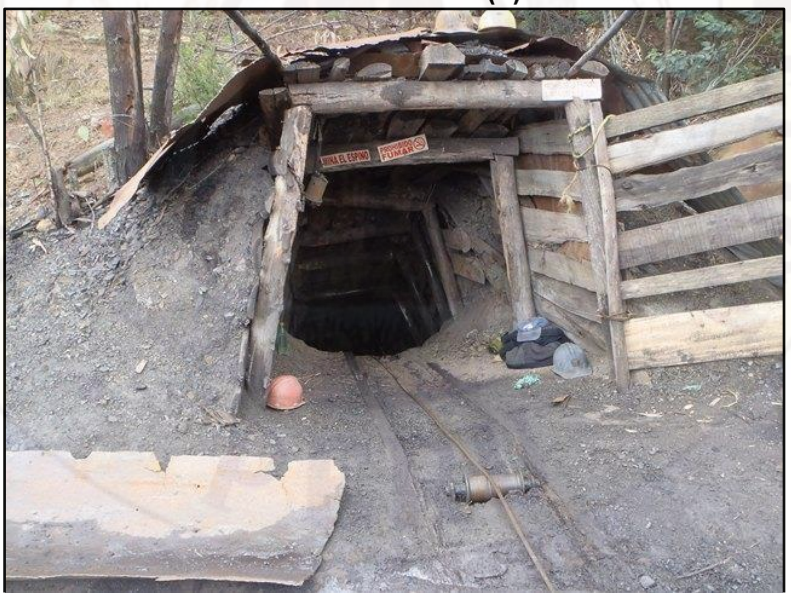
NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (5)



Bocamina Mina El Higuerón. Único acceso a labores mineras.
N: 1.066.797,88 E: 1.023.979,38

FOTOGRAFÍA (6)



Bocamina El Espino. Ingreso a labores mineras, carece de señalización.
N: 1.069.404,49 E: 1.029.437,97

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (7)



Bocaviento mina El Espino. Es un tambor de ventilación que lleva ventilación a mina El Espino N: 1.069.422 E: 1.029.467

FOTOGRAFÍA (8)



Bocamina La Virgen. Uno de los accesos a las labores mineras, cuenta con manila para el descenso.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

N: 1.069.755,97 E: 1.030.022,79

FOTOGRAFÍA (9)



Bocamina Carbonera 1.
N: 1.069.620,44 E: 1.029.820,96

FOTOGRAFÍA (10)



Bocamina Carbonera 2.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (11)



Ingreso Carbonera 2. se aprecia puerta alemana sin tiples ni forro.

FOTOGRAFÍA (12)



Bocamina Guatavita-La Vidriosa. Se encuentra inactiva actualmente.
N: 1.069.290,87 E: 1.029.227,7

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (13)



Bocamina Guatavita-Siete Bancos. Mina inactiva

FOTOGRAFÍA (14)



Bocamina El Volcan.
N: 1.069.437,47 E: 1.029.572,35

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (15)



Bocamina Bosque Verde. Al fondo se observan puertas alemanas sin forro ni tiples.
N: 1.069.382,89 E: 1.029.422,5

FOTOGRAFÍA (16)



Bocamina El Pino. Mina inactiva.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (17)



Bocamina La Vidriosa. inactiva

FOTOGRAFÍA (18)



Malacate usado en Mina Los Robles.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (19)



Malacate Mina El Cerro., se aprecia el tambor del malacate descubierto.

FOTOGRAFÍA (20)



Malacate Mina La Carbonera.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (21)



Malacate Mina El Cucharo.

FOTOGRAFÍA (22)



Malacate Mina EL Higuerón. se recomendó mantenimiento

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (23)



Malacate Mina El Espino. Es de tipo diésel, se recomendó mantenimiento

FOTOGRAFÍA (24)



Malacate Mina La Virgen.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (25)



Malacate Mina Carbonera 1

FOTOGRAFÍA (26)



Bocamina Carbonera 2.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (27)



Malacate mina Guatavita Siete Bancos. inactivo

FOTOGRAFÍA (28)



Malacate mina Guatavita-La Vidriosa. incativo

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (29)



Malacate mina El Volcan

FOTOGRAFÍA (30)



Malacate mina Bosque Verde

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (31)



Tolva de descarga mina Los Robles

FOTOGRAFÍA (32)



Zona de descarga mina El Cerro.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (33)



Tolva de descarga mina La Carbonera.

FOTOGRAFÍA (34)



Tolva de descarga mina El Cucharo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (35)



Tolva de descarga mina El Higueron.

FOTOGRAFÍA (36)



Tolva de descarga mina El Espino. Patio de acopio, en este lugar las volquetas se cargan por medio de pala.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (37)



Zona de descarga mina La Virgen. Se aprecia zona de descarga entre material estéril y carbón.

FOTOGRAFÍA (38)



Tolva de descarga Carbonera 1.

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (39)



Zona de descarga Carbonera 2

FOTOGRAFÍA (40)



Zona de descarga minaGuatavita-Vidriosa

FOTOGRAFÍA (41)

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**



Zona de descarga mina El Volcan

FOTOGRAFÍA (42)



Zona de descarga mina Bosque Verde

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (43)



Compresor mina Los Robles

FOTOGRAFÍA (44)



Compresor y tanque de aire comprimido mina Los Robles

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (45)



Compresor que suministra aire a las minas La Carbonera y el Higueron.

FOTOGRAFÍA (46)



Compresor que suministra aire a las minas Carbonera 1 y Carbonera 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (47)



Compresor que suministra aire a mina El Volcan

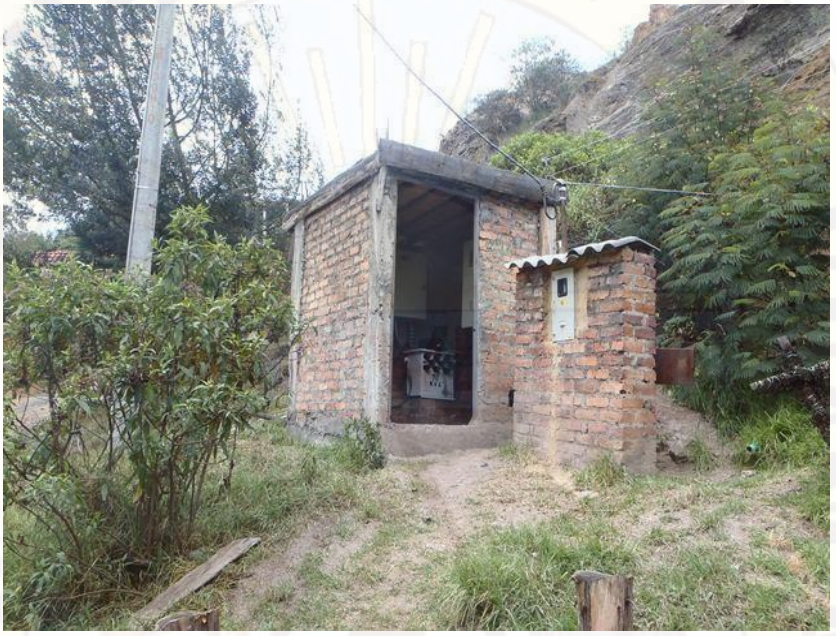
FOTOGRAFÍA (48)



Compresor que suministra aire a mina Guatavita – La Vidriosa

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (49)



Estación de energía, mina Los Cerros

FOTOGRAFÍA (50)



Conexiones eléctricas en superficie en mina El Cerro

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (51)



Conexiones eléctricas mina La Carbonera

FOTOGRAFÍA (52)



Conexiones eléctricas en superficie en mina El Cucharo.

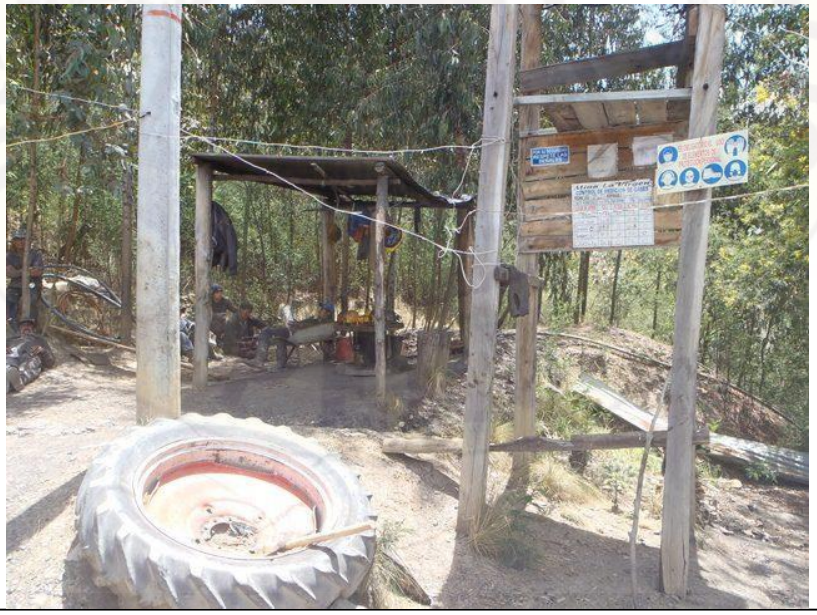
NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (53)



Conexiones eléctricas en superficie en mina El Higueron.

FOTOGRAFÍA (54)



Conexiones eléctricas en superficie en mina La Virgen, se observa señalizacion

NOMBRE DEL PROYECTO:	**CONTRATO DE CONCESION 911T**
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	**CUCUNUBA**
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	**8 y 11 de marzo de 2016**

FOTOGRAFÍA (55)



Conexiones eléctricas en superficie en mina El Volcan

FOTOGRAFÍA (56)



Señalización mina Los Robles. Antes de ingresar al inclinado.

ANEXO 4

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45 VERSIÓN 2010

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA

GTC 45

2010-12-15

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

E: GUIDANCE FOR HAZARD IDENTIFICATION AND OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: seguridad ocupacional; riesgo; riesgo laboral; prevención de accidentes; seguridad laboral; salud ocupacional.

I.C.S.: 13.100.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2011-01-18

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La GTC 45 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2010-12-15.

Esta guía está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta guía a través de su participación en el Comité Técnico 09. Salud ocupacional. Generalidades, coordinado por la USN del Consejo Colombiano de Seguridad.

3M COLOMBIA
ACCIÓN SOCIAL – PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
AES GESTIOM
ALFROVER LTDA.
ARP BOLÍVAR
ARP LIBERTY
ARP SURA
ASOAUDIO
AVIANCA
CENTRAGAS S.C.A.
CENTRO DE GESTIÓN HOSPITALARIO
CONCALIDAD LTDA.
CONCONCRETO S.A.
CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD
CORE LABORATORIES LTDA.
CORPORACIÓN EDUCATIVA MINUTO DE DIOS
COTECMAR
DEQ CONSULTING
DPAE
EFICACES
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - EAAB ENVÍA
ESTUDIOS TÉCNICOS S.A.
EXTRUCOL
FYR INGENIEROS LTDA.
ILUMINAR INGENIERÍA.
INDEPENDIENTE - ADRIANA ASTRID TÉLLEZ BARRERA
INDEPENDIENTE - CÉSAR FRANCISCO NATES
INDEPENDIENTE - DELFÍN ORTEGA ROJAS
INDEPENDIENTE - DIANA PATRICIA FRANCO
INDEPENDIENTE - JORGE ALBARRACIN
INDEPENDIENTE - JORGE EDUARDO OSORIO
INDEPENDIENTE - OSCAR NIETO ZAPATA
INDEPENDIENTE - SANDRA PATRICIA ARIZA
INDUSTRIAS METALÚRGICAS ANDINAS - INMETALANDINA LTDA.
INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES
ISAGEN
LABANTY S&SO S.A.
LIME S.A. E.S.P.
MC KEIIZEN LTDA
METRON QUALITY CONSULTING LTDA
MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL
OCCIDENTAL DE COLOMBIA
PAN PA YA
PETROBRAS COLOMBIA

POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.
PREVIMEDIC S.A.
PROMIGAS S.A. E.S.P.
RMS LTDA.
SEGURIDAD OCUPACIONAL
SEGUROS DE VIDA ALFA
SENA
SEQ CONSULTORES
SERINSO
SIKA COLOMBIA S.A.
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
UNIVERSIDAD JAVERIANA
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ARGOS
ARP COLPATRIA
ASOPAR
BOHLER UDDEHOLM COLOMBIA S.A.
BP COLOMBIA
CARBONES DEL CERREJON
CHEVRON
ECOPETROL
EXXON MOBIL
FBG CONSULTORÍA
GRAN TIERRA
HOCOL
HONOR SERVICIOS DE SEGURIDAD
IGI LTDA
INALCEC
INTERNATIONAL ELEVATOR INC.
INDEPENDIENTE - JUAN JOSE GALÁN
INDEPENDIENTE - LEIDY YOHANNA HERNÃNDEZ YEPES
INDEPENDIENTE - MARCO ANTONIO MARCO DELGADO
OCENSA
ONIC
PACIFIC RUBIALES
PERENCO
PROPAL
PROVÍAS
QUALITY SYSTEMS INTERNATIONAL & CÍA LTDA.
REPSOL YPF
SHELL
TERPEL
UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA DE CALI

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

Página

0. INTRODUCCIÓN

1. OBJETO 1

2. DEFINICIONES 1

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS 4

3.1 GENERALIDADES 4

3.2 ACTIVIDADES PARA IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y VALORAR LOS RIESGOS 6

BIBLIOGRAFÍA 32

ANEXOS

ANEXO A (Informativo)
TABLA DE PELIGROS 19

ANEXO B (Informativo)
MATRIZ DE RIESGOS (Ejemplo 1 y Ejemplo 2) 20

ANEXO C (Informativo)
DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS 22

ANEXO D (Informativo)
VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS 26

ANEXO E (Informativo)
FACTORES DE REDUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN 29

Figura 1. Actividades para la identificar los peligros y valorar los riesgos 7

Página

TABLAS

Tabla 1. Descripción de niveles de daño....11
Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia....13
Tabla 3. Determinación del nivel de exposición....13
Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad....13
Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad....14
Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias....14
Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo....14
Tabla 8. Significado del nivel de riesgo....14
Tabla 9. Aceptabilidad del riesgo....15

INTRODUCCIÓN

Esta guía presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro, y consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, su proceso y sus componentes.

Este documento tiene en cuenta los principios fundamentales de la norma NTC-OHSAS 18001 y se basa en el proceso de gestión del riesgo desarrollado en la norma BS 8800 (British Standard) y la NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), al igual que modelos de gestión de riesgo como la NTC 5254, que involucra el establecimiento del contexto, la identificación de peligros, seguida del análisis, la evaluación, el tratamiento y el monitoreo de los riesgos, así como el aseguramiento de que la información se transmite de manera efectiva. Se discuten las características especiales de la gestión del riesgo en seguridad y salud ocupacional y los vínculos con las herramientas de la misma.

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

1. OBJETO

Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos.

2. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta guía, se aplican los siguientes términos y definiciones:

2.1 Accidente de trabajo. Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones).

2.2 Actividad rutinaria. Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable.

2.3 Actividad no rutinaria. Actividad que no se ha planificado ni estandarizado, dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

2.4 Análisis del riesgo. Proceso para comprender la naturaleza del riesgo (véase el numeral 2.31) y para determinar el nivel del riesgo (véase el numeral 2.25) (ISO 31000).

2.5 Consecuencia. Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente.

2.6 Competencia. Atributos personales y aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
WANKA WILLKA
PERU

2.7 Diagnóstico de condiciones de trabajo. Resultado del procedimiento sistemático para identificar, localizar y valorar "aquellos elementos, peligros o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición:

a) Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo;

b) la naturaleza de los peligros físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia;

c) los procedimientos para la utilización de los peligros citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores; y

d) la organización y ordenamiento de las labores incluidos los factores ergonómicos y psicosociales" (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones).

2.8 Diagnóstico de condiciones de salud. Resultado del procedimiento sistemático para determinar "el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora" (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones).

2.9 Elemento de Protección Personal (EPP). Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona.

2.10 Enfermedad. Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas (NTC-OHSAS 18001).

2.11 Enfermedad profesional. Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos (Ministerio de la Protección Social, Decreto 2566 de 2009).

2.12 Equipo de protección personal. Dispositivo que sirve como medio de protección ante un peligro y que para su funcionamiento requiere de la interacción con otros elementos. Ejemplo, sistema de detección contra caídas.

2.13 Evaluación higiénica. Medición de los peligros ambientales presentes en el lugar de trabajo para determinar la exposición ocupacional y riesgo para la salud, en comparación con los valores fijados por la autoridad competente.

2.14 Evaluación del riesgo. Proceso para determinar el nivel de riesgo (véase el numeral 2.25) asociado al nivel de probabilidad (véase el numeral 2.24) y el nivel de consecuencia (véase el numeral 2.21).

2.15 Exposición. Situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros.

2.16 Identificación del peligro. Proceso para reconocer si existe un peligro (véase el numeral 2.27) y definir sus características.

2.17 Incidente. Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad) o víctima mortal (NTC-OHSAS 18001).

NOTA 1 Un accidente es un incidente que da lugar a una lesión, enfermedad o víctima mortal.

NOTA 2 Un incidente en el que no hay como resultado una lesión, enfermedad ni victima mortal también se puede denominar como “casi-accidente” (situación en la que casi ocurre un accidente).

NOTA 3 Una situación de emergencia es un tipo particular de accidente.

NOTA 4 Para efectos legales de investigación, tener en cuenta la definición de incidente de la resolución 1401 de 2007 del Ministerio de la Protección Social o aquella que la modifique, complemente o sustituya.

2.18 Lugar de trabajo. Espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización (NTC-OHSAS 18001).

2.19 Medida(s) de control. Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes.

2.20 Monitoreo biológico. Evaluación periódica de muestras biológicas (ejemplo sangre, orina, heces, cabellos, leche materna, entre otros) tomadas a los trabajadores, con el fin de hacer seguimiento a la exposición a sustancias químicas, a sus metabolitos o a los efectos que éstas producen en los trabajadores.

2.21 Nivel de consecuencia (NC). Medida de la severidad de las consecuencias (véase el numeral 2.5).

2.22 Nivel de deficiencia (ND). Magnitud de la relación esperable entre (1) el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2), con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo.

2.23 Nivel de exposición (NE). Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral.

2.24 Nivel de probabilidad (NP). Producto del nivel de deficiencia (véase el numeral 2.22) por el nivel de exposición (véase el numeral 2.23).

2.25 Nivel de riesgo. Magnitud de un riesgo (véase el numeral 2.31) resultante del producto del nivel de probabilidad (véase el numeral 2.24) por el nivel de consecuencia (véase el numeral 2.21).

2.26 Partes Interesadas. Persona o grupo dentro o fuera del lugar de trabajo (véase el numeral 2.18) involucrado o afectado por el desempeño de seguridad y salud ocupacional de una organización (NTC-OHSAS 18001).

2.27 Peligro. Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos (NTC-OHSAS 18001).

2.28 Personal expuesto. Número de personas que están en contacto con peligros.

2.29 Probabilidad. Grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias (véase el numeral 2.5).

2.30 Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (NTC-ISO 9000).

2.31 Riesgo. Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

2.32 Riesgo aceptable. Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar, respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional (NTC-OHSAS 18001).

2.33 Valoración de los riesgos. Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (NTC-OHSAS 18001).

2.34 VLP. "Valores límite permisible" son valores definidos por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). El VLP se define como la concentración de un contaminante químico en el aire, por debajo del cual se espera que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos a la salud. En Colombia, los niveles máximos permisibles se fijan de acuerdo con la tabla de Threshold Limit Values (TLV), establecida por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), a menos que sean fijados por alguna autoridad nacional competente (Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, art. 154).

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS

3.1 GENERALIDADES

El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional (S y SO), es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable.

La valoración de los riesgos es la base para la gestión proactiva de S y SO, liderada por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas. Independientemente de la complejidad de la valoración de los riesgos, ésta debería ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su propósito.

Todos los trabajadores deberían identificar y comunicar a su empleador los peligros asociados a su actividad laboral. Los empleadores tienen el deber legal de evaluar los riesgos derivados de estas actividades laborales.

El procedimiento de valoración de riesgos que se describe en esta guía está destinado a ser utilizado en:

- situaciones en que los peligros puedan afectar la seguridad o la salud y no haya certeza de que los controles existentes o planificados sean adecuados, en principio o en la práctica;

- organizaciones que buscan la mejora continua del Sistema de Gestión del S y SO y el cumplimiento de los requisitos legales, y

- situaciones previas a la implementación de cambios en sus procesos e instalaciones.

La metodología utilizada para la valoración de los riesgos debería estructurarse y aplicarse de tal forma que ayude a la organización a:

- identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que

se deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas;

- tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo con base en la información recolectada en la valoración de los riesgos;

- comprobar si las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son efectivas para reducir los riesgos;

- priorizar la ejecución de acciones de mejora resultantes del proceso de valoración de los riesgos, y

- demostrar a las partes interesadas que se han identificado todos los peligros asociados al trabajo y que se han dado los criterios para la implementación de las medidas de control necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

3.1.1 Aspectos para tener en cuenta al desarrollar la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos

Para que la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos sean útiles en la práctica, las organizaciones deberían:

a) designar un miembro de la organización y proveer los recursos necesarios para promover y gestionar la actividad;

b) tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos;

c) consultar con las partes interesadas pertinentes, comunicarles lo que se ha planificado hacer y obtener sus comentarios y compromisos;

d) determinar las necesidades de entrenamiento del personal o grupos de trabajo para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e implementar un programa adecuado para satisfacerlas;

e) documentar los resultados de la valoración;

f) realizar evaluaciones higiénicas y/o monitoreos biológicos, si se requiere;

g) tener en cuenta los cambios en los procesos administrativos y productivos, procedimientos, personal, instalaciones, requisitos legales y otros;

h) tener en cuenta las estadísticas de incidentes ocurridos y consultar información de gremios u organismos de referencia en el tema;

Otros aspectos a tener en cuenta para planear adecuadamente el desarrollo de esta actividad son:

- considerar las disposiciones de seguridad y salud en el lugar de trabajo por evaluar;

- establecer criterios internos de la organización para que los evaluadores emitan conceptos objetivos e imparciales;

- verificar que las personas que realicen esta actividad tengan la competencia;

- entrenar grupos de personas que participen en la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, con el objetivo de fortalecer esta actividad;

- considerar la valoración de los riesgos como base para la toma de decisiones sobre las acciones que se deberían implementar (medidas de control de los riesgos);

- asegurar la inclusión de todas actividades rutinarias y no rutinarias que surjan en el desarrollo de las actividades de la organización, y

- consultar personal experto en S y SO, cuando la organización lo considere.

3.2 ACTIVIDADES PARA IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y VALORAR LOS RIESGOS

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos (véase la Figura 1):

a) Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos. Un ejemplo de una herramienta de este tipo se presenta en el Anexo B.

b) Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.

c) Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.

d) Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

e) Valorar riesgo

   - Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.

   - Definir los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo.

   - Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de S y SO existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.

f) Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.

g) Revisar la conveniencia del plan de acción: re-valorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.

h) Mantener y actualizar:

   a) realizar seguimiento a los controles nuevos y existentes y asegurar que sean efectivos;

   b) asegurar que los controles implementados son efectivos y que la valoración de los riesgos está actualizada.

i) Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de programación, ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión en S y SO.

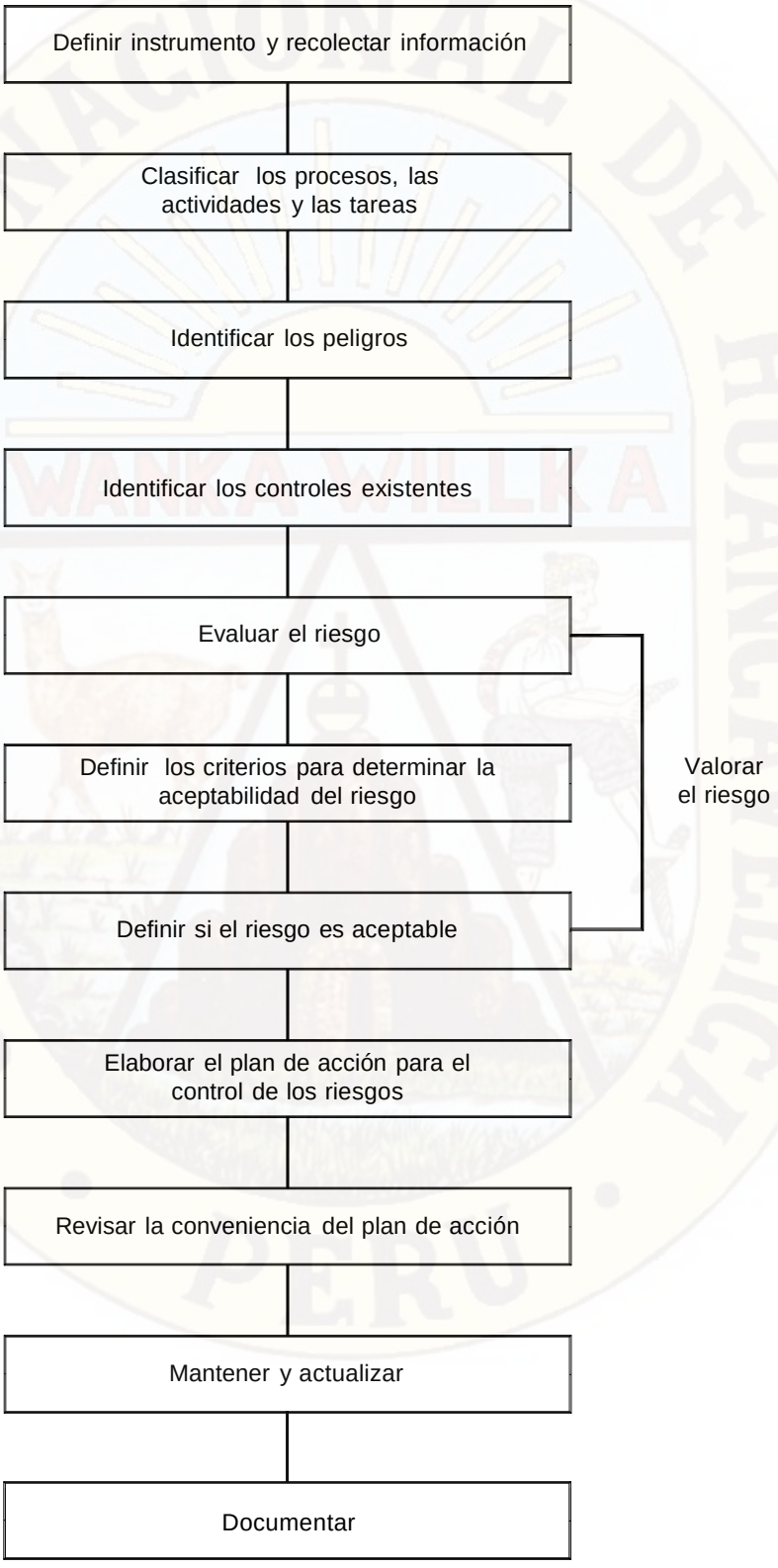


Figura 1. Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos

3.2.1 Definir el instrumento para recolectar información

Las organizaciones deberían contar con una herramienta para consignar de forma sistemática la información proveniente del proceso de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, la cual debería ser actualizada periódicamente. Para efectos de esta guía se propone como ejemplo la siguiente matriz (véase el Anexo B):

a) proceso;

b) zona / lugar;

c) actividades;

d) tareas;

e) rutinaria (sí o no);

f) peligro:

- descripción,
- clasificación,

g) efectos posibles;

h) controles existentes:

- fuente,
- medio,
- individuo,

i) evaluación del riesgo:

- nivel de deficiencia,
- nivel de exposición,
- nivel de probabilidad (NP= ND x NE),
- interpretación del nivel de probabilidad,
- nivel de consecuencia,
- nivel de riesgo (NR) e intervención e
- interpretación del nivel de riesgo;

j) valoración del riesgo:

- aceptabilidad del riesgo;

k) criterios para establecer controles:

- número de expuestos,
- peor consecuencia y
- existencia de requisito legal específico asociado (si o no);

l) medidas de intervención:

- eliminación,
- sustitución,
- controles de ingeniería,
- controles administrativos, señalización, advertencia y
- equipos / elementos de protección personal.

NOTA Las organizaciones podrían modificar este modelo de matriz de riesgos de acuerdo a sus necesidades y tipo de procesos

3.2.2 Clasificar los procesos, actividades y las tareas

Un trabajo preliminar indispensable para la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agruparlas de manera racional y manejable y reunir la información necesaria sobre ellas. Es vital incluir tareas no rutinarias de mantenimiento, al igual que el trabajo diario o tareas rutinarias de producción.

Las organizaciones deberían establecer los criterios de clasificación de los procesos, actividades y tareas, de tal forma que se adapte a su operación y necesidades. Algunos ejemplos pueden ser:

a) áreas geográficas dentro o fuera de las instalaciones de la organización;

b) etapas en el proceso de producción o en la prestación de un servicio;

c) trabajo planificado y reactivo;

d) tareas específicas, por ejemplo, conducción;

e) fases en el ciclo de los equipos de trabajo: diseño, instalación, mantenimiento, reparación y disposición;

f) diferentes estados de la operación de la planta o equipo que permiten estados transitorios como paradas y arranques donde las medidas de control pueden ser diferentes a las de la operación normal;

g) generación de riesgos debido a una distribución particular de equipos o instalaciones (o cambios en la distribución), por ejemplo, rutas de escape, equipos peligrosos tales como: hornos, calderas, generadores entre otros, y

h) tareas propias o subcontratadas.

Al recopilar la información sobre los procesos, actividades y tareas se debería tener en cuenta lo siguiente:

- descripción del proceso, actividad o tarea (duración y frecuencia);
- interacción con otros procesos, actividades y tareas;
- número de trabajadores involucrados;
- partes interesadas (como visitantes, contratistas, el público, vecinos, entre otros);
- procedimientos, instructivos de trabajo relacionados;
- maquinaria, equipos y herramientas;
- plan de mantenimiento;
- manipulación de materiales;
- servicios utilizados (por ejemplo, aire comprimido);
- sustancias utilizadas o encontradas en el lugar de trabajo (humos, gases, vapores, líquidos, polvos, sólidos), su contenido y recomendaciones (hoja de seguridad);
- requisitos legales y normas relevantes aplicables a la actividad;
- medidas de control establecidas;
- sistemas de emergencia (equipo de emergencia, rutas de evacuación, facilidades para la comunicación y apoyo externo en caso de emergencia), y
- datos de monitoreo reactivo: histórico de incidentes asociados con el trabajo que se está realizando, el equipo y sustancias empleadas.

Es importante que la clasificación de las actividades de trabajo y el alcance de la valoración del riesgo individual, se comunique claramente a todo el equipo de valoración.

3.2.3 Identificar los peligros

3.2.3.1 Descripción y clasificación de los peligros

Para identificar los peligros, se recomienda plantear una serie de preguntas como las siguientes:

- ¿existe una situación que pueda generar daño?
- ¿quién (o qué) puede sufrir daño?
- ¿cómo puede ocurrir el daño?
- ¿cuándo puede ocurrir el daño?

Para la descripción y clasificación de los peligros se podrá tener en cuenta la tabla del Anexo A. Este cuadro no es un listado exhaustivo. Las organizaciones deberían desarrollar su propia lista de peligros tomando en cuenta el carácter de sus actividades laborales y los sitios en que se realiza el trabajo.

3.2.3.2 Efectos posibles

Cuando se busca establecer los efectos posibles de los peligros sobre la integridad o salud de los trabajadores, se debería tener en cuenta preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo pueden ser afectados el trabajador o la parte interesada expuesta?

- ¿Cuál es el daño que le(s) puede ocurrir?

Se debería tener cuidado para garantizar que los efectos descritos reflejen las consecuencias de cada peligro identificado, es decir que se tengan en cuenta consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidente de trabajo), y las de largo plazo como las enfermedades (ejemplo: pérdida de audición).

Igualmente se debería tener en cuenta el nivel de daño que puede generar en las personas. A continuación se proporciona un ejemplo de descripción de niveles de daño:

Tabla 1. Descripción de niveles de daño

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma cráneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva.

Las organizaciones deberían adaptar este tipo de estructura, con el fin de reflejar sus objetivos. Por ejemplo, la estructura ilustrada en el cuadro anterior podría ampliarse a tres categorías, incluyendo efectos que no se relacionan directamente con la salud y la seguridad de los trabajadores, como por ejemplo daños a la propiedad, fallas en los procesos y pérdidas económicas, entre otros.

3.2.4 Identificar los controles existentes

Las organizaciones deberían identificar los controles existentes para cada uno de los peligros identificados, y clasificarlos en:

- fuente,

- medio, e

- individuo.

Se deberían considerar también los controles administrativos que las organizaciones han implementado para disminuir el riesgo, por ejemplo: inspecciones, ajustes a procedimientos, horarios de trabajo, entre otros.

NOTA El proceso de capacitación como estrategia de prevención de riesgo, podría ser considerada por la organización en la identificación de los controles.

3.2.5 Valorar el riesgo

La valoración del riesgo incluye:

a) la evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y

b) la definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo,

c) la decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

3.2.5.1 Definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo

Para determinar los criterios de aceptabilidad del riesgo, la organización debería tener en cuenta entre otros aspectos, los siguientes:

- cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros;
- su política de S y SO;
- objetivos y metas de la organización;
- aspectos operacionales, técnicos, financieros, sociales y otros, y
- opiniones de las partes interesadas

3.2.5.2 Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

en donde

NP = Nivel de probabilidad (véase el numeral 2.24)

NC = Nivel de consecuencia (véase el numeral 2.21)

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

en donde:

ND = Nivel de deficiencia (véase el numeral 2.22)

NE = Nivel de exposición (véase el numeral 2.23)

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 2, a continuación:

Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

La determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos (físico, químico, biológico u otro) puede hacerse en forma cualitativa (véase el Anexo C (Informativo)) o en forma cuantitativa (véase el Anexo D (Informativo)). El detalle de la determinación del nivel de deficiencia para estos peligros lo debería determinar la organización en el inicio del proceso, ya que realizar esto en detalle involucra un ajuste al presupuesto destinado a esta labor.

NOTA Para determinar el nivel de deficiencia para los peligros psicosociales, la empresa podría utilizar las metodologías nacionales e internacionales disponibles, ejecutadas por un profesional experto y que esté acorde con la legislación nacional vigente, que para la fecha de elaboración de esta guía corresponde a la Resolución 2646 de 2008 del Ministerio de la Protección Social.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 3.

Tabla 3. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 2 y 3, en la Tabla 4.

Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A -20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

El resultado de la Tabla 4, se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 6.

Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

NOTA Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Los resultados de las Tablas 5 y 6 se combinan en la Tabla 7 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 8.

Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 / III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 / III 100	III 80-60	III 40 / IV 20

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

3.2.5.3 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

3.2.6 Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos

Los niveles de riesgo, como se muestra en la Tabla 8, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles y el plazo para la acción. Igualmente muestra el tipo de control y la urgencia que se debería proporcionar al control del riesgo.

El resultado de una valoración de los riesgos debería incluir un inventario de acciones, en orden de prioridad, para crear, mantener o mejorar los controles.

3.2.7 Criterios para establecer controles

Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles; sin embargo, en la práctica de las empresas en este proceso deberían tener como mínimo los siguientes tres (3) criterios:

- Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.

- Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.

- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.

Sin embargo, las organizaciones podrían determinar nuevos criterios para establecer controles que estén acordes con su naturaleza y extensión de la misma. Como herramienta a un criterio adicional a esta guía, se presenta la aplicación de un factor de justificación en el Anexo E (Informativo).

3.2.8 Medidas de intervención

Una vez completada la valoración de los riesgos la organización debería estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse, o si se requieren nuevos controles.

Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguidos por la reducción de riesgos (es decir, reducción de la probabilidad de ocurrencia, o la severidad potencial de la lesión o daño), de acuerdo con la jerarquía de los controles contemplada en la norma NTC-OHSAS 18001:2007.

A continuación se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.

- Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).

- Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.

- Controles administrativos, señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.

- Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes.

Al aplicar un control determinado se deberían considerar los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos, y la confiabilidad de las opciones disponibles.

Una organización también debería tener en cuenta:

- Adaptación del trabajo al individuo (por ejemplo, tener en cuenta las capacidades físicas y mentales del individuo).

- La necesidad de una combinación de controles, combinación de elementos de la jerarquía anterior (por ejemplo, controles de ingeniería y administrativos).

- Buenas prácticas establecidas en el control del peligro particular que se considera.

- Utilización de nuevas tecnologías para mejorar los controles.

- Usar medidas que protejan a todos (por ejemplo, mediante la selección de controles de ingeniería que protejan a todos en las cercanías del riesgo).

- El comportamiento humano y si una medida de control particular será aceptada y se puede implementar efectivamente.

- Los tipos básicos habituales de falla humana (por ejemplo, falla simple de una acción repetida con frecuencia, lapsos de memoria o atención, falta de comprensión o error de juicio y violación de las reglas o procedimientos) y las formas de prevenirlos.

- La necesidad de introducir un mantenimiento planificado, por ejemplo, de las guardas de la maquinaria.

- La posible necesidad de disposiciones en caso de emergencias/contingencias en donde fallan los controles del riesgo.

- La falta potencial de familiaridad con el lugar de trabajo y los controles existentes de quienes no tienen un empleo directo en la organización, por ejemplo, visitantes o personal contratista.

Una vez que la organización haya determinado los controles, ésta puede necesitar priorizar sus acciones para implementarlos. Para priorizar las acciones, se debería tener en cuenta el potencial de reducción de riesgo de los controles planificados.

Puede ser preferible que las acciones que abordan una actividad de alto riesgo u ofrecen una reducción considerable de éste, tengan prioridad sobre otras acciones que solamente ofrecen un beneficio limitado de reducción del riesgo.

En algunos casos puede ser necesario modificar los procesos, actividades o tareas laborales hasta que los controles del riesgo estén implementados, o aplicar controles de riesgo temporales hasta que se lleven a cabo acciones más eficaces. Por ejemplo, el uso de protección auditiva como una medida temporal hasta que se pueda eliminar la fuente de ruido, o la separación del lugar de trabajo hasta que se reduzcan los niveles de ruido. Los controles temporales no se deberían considerar como un sustituto a largo plazo de medidas de control de riesgo más eficaces.

3.2.9 Revisión de la conveniencia del plan de acción

La organización debería generar un proceso de revisión del plan de acción seleccionado con personal experto interno o externo, o ambos, esto garantizaría que el proceso de valoración de los riesgos y de establecimiento de criterios es correcto y la ejecución del proceso es eficaz.

3.2.10 Mantenimiento y actualización

La organización debería identificar los peligros y valorar los riesgos periódicamente. La determinación de la frecuencia se puede dar por alguno o varios de los siguientes aspectos:

- La necesidad de determinar si los controles para el riesgo existentes son eficaces y suficientes.

- La necesidad de responder a nuevos peligros.

- La necesidad de responder a los cambios que la propia organización ha llevado a cabo.

- La necesidad de responder a retroalimentación de las actividades de seguimiento, investigación de incidentes, situaciones de emergencia o los resultados de las pruebas de los procedimientos de emergencia.

- Cambios en la legislación.

- Factores externos, por ejemplo, problemas de salud ocupacional que se presenten.

- Avances en las tecnologías de control.

- La diversidad cambiante en la fuerza de trabajo, incluidos los contratistas.

Las revisiones periódicas pueden ayudar a asegurar la consistencia en las valoraciones de los riesgos llevadas a cabo, por diferente personal, en diferentes momentos. Donde las condiciones hayan cambiado o haya disponibles mejores tecnologías para manejo de riesgos, se deberían hacer las mejoras necesarias.

No es necesario llevar a cabo nuevas valoraciones de los riesgos cuando una revisión puede demostrar que los controles existentes o los planificados siguen siendo eficaces.

NOTA La organización debería conservar las diferentes versiones de actualización de la identificación de los peligros y valoración de los riesgos, con el fin de poder ver su progreso y trazabilidad al proceso.

ANEXO A
(Informativo)

Tabla de peligros

	Clasificación						
Descripción	**Biológico**	**Físico**	**Químico**	**Psicosocial**	**Biomecánicos**	**Condiciones de seguridad**	**Fenómenos naturales***
	Virus	Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	Polvos orgánicos inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada mantenida, forzada, antigravitacional)	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto)	Vendaval
	Ricketsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarroja, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios confinados	

* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

ANEXO B
(Informativo)

MATRIZ DE RIESGOS

A continuación se presentan dos ejemplos de los elementos que podría contener una matriz de riesgo.

Proceso	Zona / Lugar	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	Criterios para establecer controles			Medidas Intervención				
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (NDxNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo	Nro Expuestos	Peor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (Si o No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / elementos de Protección Personal
Ejemplo 1																										
Mantenimiento	Ofina de Contabilidad y Compras	Mantenimiento locativo de oficinas administrativas	Pintar Paredes	Si	Manejo inadecuado de herramientas manuales	Mecánico	Heridas, golpes	Ninguno	Inspecciones de herramientas	Ninguno	2	4	8	MEDIO	25	200	II	No	6	Cortadas, Contusiones	SI				Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de una tarea.	Dotar a los trabajadores de guantes para protección de acuerdo al estandar de protección establecido por la organización.
					Exposición a gases y vapores	Químico	Irritación de la vias respitarias y mucosas	Ninguno	Ninguno	* Uso de tapabocas.	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No	6	Afecciones Respiratorias	SI		Uso de pinturas a base de agua donde sea aplicable.	Uso de ventiladores portátiles.		Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual esta expuesto.

EJEMPLO 1 Valoración de riesgos asociados a una organización que se dedica a la pintura de instalaciones locativas.

ANEXO B
(Informativo)

MATRIZ DE RIESGOS

Proceso	Zona / Lugar	Actividades	Tareas	Rutinario (Si o No)	Peligro		Efectos posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	Criterios para establecer controles			Medidas Intervención				
					Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (NDxNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo	Nro Expuestos	Peor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingenieria	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / elementos de Protección Personal
Ejemplo 2																										
Administrativo	Ofina de Contabilidad y Compras	Facturación	Digitar	Si	Movimientos repetitivos - Miembros Superiores.	Biomecánico	Tendinitis, Sindrome del tunel del carpo - (STC).	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No	1	Pérdida de capacidad laboral.	No			Ajuste antropometrico del puesto de trabajo.	* Reducción del tiempo de exposición. * Asegurar la realización de las pausas activas. * Fomentar el autocuidado.	
					Postura Sedente prolongada.	Biomecánico	Lumbalgias, cervicalgias.	Ninguno	Sillas ajustables	Pausas Activas	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No	1	Lumbalgía Crónica con Incapacidad permanente parcial.	No			Ajuste antropométrico del puesto de trabajo.	* Reducción del tiempo de exposición. * Asegurar la realización de las pausas activas. * Fomentar el autocuidado.	

EJEMPLO 2 Valoración de riesgos asociados a un proceso de facturación.

ANEXO C
(Informativo)

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS

Cuando no se tienen disponibles mediciones de los peligros higiénicos, se pueden utilizar algunas escalas para determinar el nivel de deficiencia y así poder iniciar la valoración de los riesgos que se puedan derivar de estos peligros en forma sencilla, teniendo en cuenta que su elección es subjetiva y pueden cometerse errores. Deben ser consideradas adicionalmente las condiciones particulares presentes en actividades y trabajos especiales.

Algunas de éstas son:

FÍSICOS

ILUMINACIÓN

MUY ALTO: ausencia de luz natural o artificial.

ALTO : deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.

MEDIO: percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (ejemplo: escribir).

BAJO : ausencia de sombras.

.
RUIDO

MUY ALTO: no escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm.

ALTO : escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m.

MEDIO: escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 2 m.

BAJO : no hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m.

RADIACIONES IONIZANTES

MUY ALTO: exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno).

ALTO : exposición regular (una o más veces en la semana).

MEDIO: ocasionalmente y/o vecindad.

BAJO : rara vez, casi nunca sucede la exposición.

NOTA Cuando se tenga sospecha de que hay exposición a un agente altamente radiactivo en la labor desempeñada, necesariamente tendrá que hacerse mediciones para determinar el nivel de exposición en referencia al TLV correspondiente (véase Anexo D (informativo)), sin dejar de valorarlo cualitativamente mientras obtiene las mediciones, teniendo en cuenta criterios como riesgos presentes en trabajos similares, información de entes especializados, etc.

RADIACIONES NO IONIZANTES

MUY ALTO: ocho horas (8) o más de exposición por jornada o turno.

ALTO : entre seis (6) horas y ocho (8) horas por jornada o turno.

MEDIO: entre dos (2) y seis (6) horas por jornada o turno.

BAJO : menos de dos (2) horas por jornada o turno.

TEMPERATURAS EXTREMAS

MUY ALTO: percepción subjetiva de calor o frío en forma inmediata en el sitio.

ALTO : percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.

MEDIO: percepción de algún Disconfort con la temperatura luego de permanecer 15 minutos.

BAJO : sensación de confort térmico.

VIBRACIONES

MUY ALTO: percibir notoriamente vibraciones en el puesto de trabajo.

ALTO : percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.

MEDIO: percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.

BAJO : existencia de vibraciones que no son percibidas.

BIOLÓGICOS

VIRUS, BACTERIAS, HONGOS Y OTROS

MUY ALTO: provocan una enfermedad grave y constituye un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es elevado y no se conoce tratamiento eficaz en la actualidad.

ALTO : pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

MEDIO: pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es poco probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

BAJO : poco probable que cause una enfermedad. No hay riesgo de propagación y no se necesita tratamiento.

NOTA 1 La información específica se puede consultar en el cuadro de Clasificación de Peligros (véase el Anexo A).

NOTA 2 La evaluación de riesgo biológico en las actividades relacionadas con la prestación de servicios de salud humana debe tener en cuenta en forma adicional los lineamientos que establezca el Ministerio de la Protección Social, sin descartar que se pueden aplicar a cualquier actividad con este tipo de riesgo.

BIOMECÁNICOS

POSTURA

MUY ALTO: posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.

ALTO : posturas de trabajo con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.

MEDIO: posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

BAJO: posturas que se consideran normales, con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, y en las que puede ser necesaria alguna acción.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

MUY ALTO: actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).

ALTO : actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).

MEDIO: actividad que exige movimientos lentos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas cortas.

BAJO : actividad que involucra cualquier segmento corporal con exposición inferior al 50% del tiempo de trabajo, en el cual hay pausas programadas.

ESFUERZO

MUY ALTO: actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.

ALTO : actividad pesada, con resistencia.

MEDIO: actividad con esfuerzo moderado.

BAJO : no hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos.

MANIPULACIÒN MANUAL DE CARGAS

MUY ALTO: manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.

ALTO : manipulación manual de cargas con riesgo signiticativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.

MEDIO: manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

BAJO: manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

NOTA Para calificar los peligros biomecánicos de forma más detallada puede tomarse como base las NTC relacionadas con ergonomía NTC 5693-1, NTC 5693-2, NTC 5693-3, NTC 5723, NTC 5748, entre otras.

PSICOSOCIALES

MUY ALTO: nivel de riesgo con alta posibilidad de asociarse a respuestas muy altas de estrés. Por consiguiente las dimensiones y dominios que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención inmediata en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

ALTO : nivel de riesgo que tiene una importante posibilidad de asociación con respuestas de estrés alto y por tanto, las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría requieren intervención, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

MEDIO: nivel de riesgo en el que se esperaría una respuesta de estrés moderada, las dimensiones y dominio que se encuentren bajo esta categoría ameritan observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud.

BAJO: no se espera que los factores psicosociales que obtengan puntuaciones de este nivel estén relacionados con síntomas o respuestas de estrés significativas. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de intervención, con el fin de mantenerlos en los niveles de riesgo más bajos posibles.

NOTA Esta escala corresponde a la interpretación genérica de los niveles de riesgo psicosocial intralaboral propuesta en la batería de instrumentos para evaluación de factores de riesgos psicosocial del Ministerio de la Protección Social 2010. Este documento permite la cuantificación de riesgo psicosocial.

QUÍMICOS

Para determinar el nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos, gaseosos) se recomienda utilizar el método de “Caja de Herramientas de Control Químico de la OIT”.

- International Labor office (ILO). International Chemical Control Tool Kit. Ginebra. Suiza, 2004. Versión electrónica: http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctr_banding/toolkit/main_guide.pdf

- Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuesto a Benceno y sus Derivados (GATISO-BTX-EB). Apéndice 6. http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/Gatiso_Benceno_Derivados.pdf

ANEXO D
(Informativo)

VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS

Aunque hay muchos riesgos que se deben valorar de manera cualitativa, existen algunos que se pueden valorar de manera objetiva, bien porque hay una legislación que indica unos valores máximos, bien porque existe una normativa nacional o internacional sobre la cual comparar los resultados obtenidos.

Esto permite definir unos rangos de comparación, pudiendo definir unos valores máximos e incluso, si se quiere, ser más restrictivo que la normatividad.

Para Colombia se toman los valores emitidos por la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienits) como los valores límites permisibles para cualquier riesgo higiénico, es decir que pueda producir una enfermedad.

Aunque se ha definido en la higiene industrial que se deben tomar medidas por parte de los empleadores a sus trabajadores desde el nivel de acción, puede existir un rango en el cual el trabajador pueda estar expuesto a ciertos riesgos higiénicos, con el fin de reducir las consecuencias a las que pueda estar expuesto el trabajador.

Los valores límites permisible (VLP) y biológico (VLB) de exposición a contaminantes químicos publicados por la ACGIH, son valores de referencia, los cuales no deben ser sobrepasados por ningún trabajador durante 8 horas de trabajo diario y/o 40 horas semanales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existen variaciones en las horas de la jornada laboral, Colombia es un ejemplo de ello (48 horas semanales), es entonces donde los valores (VLP) de referencia deben ser ajustados, de acuerdo con el tiempo de exposición al peligro.

Estos valores no determinan una frontera entre salud y enfermedad, cada individuo responde de manera diferente a la dosis de contaminante recibida, entendiendo por dosis la cantidad de contaminante a la que está expuesto el trabajador por el tiempo de exposición; así, a mismas dosis las personas se ven afectadas de manera diferente.

Existen varias propuestas para la aplicación de los VLP en la categorización de la exposición a peligros químicos, entre otras:

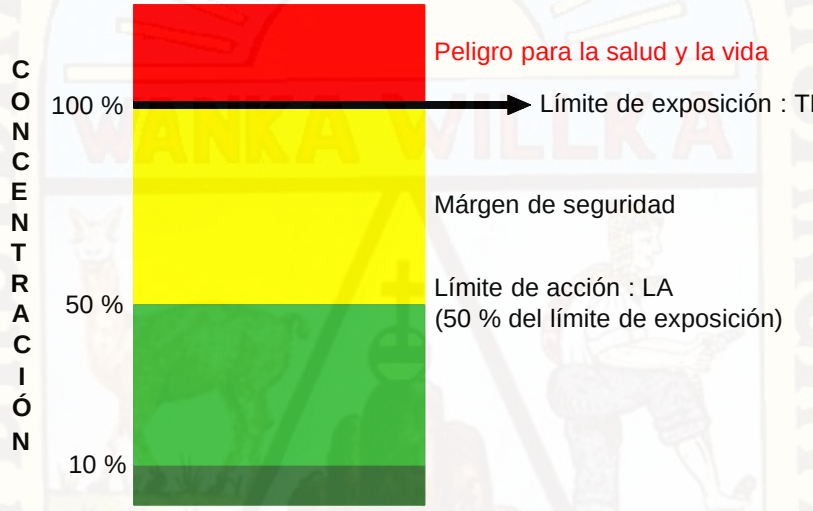
- OSHA (Occupational Safety and Health Administration): como una guía de orientación para categorizar el grado de exposición, establece el concepto de “Nivel de Acción”. El concepto del valor límite de acción (VLA), en higiene ocupacional corresponde al 50% del TLV para el producto evaluado (concentración en ppm o mg/m^3). Se usa como referencia para la definición de planes de acción de control y vigilancia de la exposición, dirigidos al trabajador (valoraciones médicas) o al ambiente (monitoreo individual-dosimetría). Este criterio no es aplicable para vigilar la exposición a los componentes químicos considerados altamente peligrosos como el benceno. Sin embargo, podría ser útil para la evaluación de la exposición en los lugares de trabajo en el caso de tolueno, xileno y etilbenceno.

- El principio de higiene ocupacional enunciado como “As Low As Reasonably Achievable” (ALARA por sus siglas en inglés), se refiere a la recomendación de mantener las concentraciones de los componentes químicos, en el ambiente laboral tan bajas como sea posible o por debajo del nivel de cuantificación del método analítico para el componente. Otro criterio aplicado en higiene es el que hace referencia al 10 % del TLV como guía para establecer la calidad de aire.

- El modelo propuesto por Rock J (Beverly S. Cohen and Susanne V. Hering. ACGIH. 1995) establece cinco (5) rangos de exposición utilizando escalas semi-cuantitativas, teniendo en cuenta las mediciones ambientales y la frecuencia de exposición: no exposición, exposición baja, moderada, alta y muy alta.

Teniendo en cuenta los modelos antes señalados, se adapta el uso de la escala combinada de rangos de exposición (AIHA 2006, Rock J 1995) presentada en la siguiente tabla:

Nivel de Deficiencia	Valor de ND.	Concentración observada
Exposición muy alta	10	> Límite de exposición ocupacional
Exposición alta	6	50 % - 100 % del límite de exposición ocupacional
Exposición media	2	10 % - 50 % del límite de exposición ocupacional
Exposición baja	No se asigna valor	< 10 % del límite de exposición ocupacional



1. Zona de exposición mínima: corresponde a los valores inferiores al 10 % del valor límite permisible (VLP), en los que se considera que los riesgos para la salud no existen y se toma como referencia para definir el concepto de calidad de aire.

2. Zona de exposición baja: corresponde a los valores inferiores al nivel de acción, en los que se considera que los riesgos para la salud son leves y por consiguiente se podrían adoptar medidas preventivas.

3. Zona de exposición moderada o alta: comprendida entre el nivel de acción y el valor límite permisible (VLP), se determina que los puestos comprendidos dentro de esta zona, deben ser muestreados con cierta frecuencia, con el fin de vigilar el comportamiento de las concentraciones. Se requieren controles médicos y ambientales, con medidas técnicas correctoras de fácil ejecución. De acuerdo con la frecuencia de la exposición esta zona se puede subdividir en Moderada y Alta, con el fin de establecer la frecuencia de reevaluación.

4. Zona de exposición muy alta: correspondiente a zona con valores superiores al valor límite permisible (VLP) lo cual implica la adopción de medidas correctivas ambientales y médicas, así como el seguimiento de la evolución de la concentración existente.

La valoración mediante este método de los diferentes riesgos presentes en un puesto de trabajo (solamente los medibles) la podrá controlar el técnico que esté aplicando el método.

Este método va más allá de la simple valoración de la probabilidad y las consecuencias, y compara de manera objetiva los resultados obtenidos por el análisis o estudio del ambiente de un puesto de trabajo con unas normativas de referencia.

Para poder aplicar este método se necesita haber realizado evaluaciones higiénicas en el puesto de trabajo. Estas medidas pueden ser de dos tipos:

a) Directas: las obtenidas por la lectura directa del aparato utilizado para medir (por ejemplo: sonómetro en el caso de ruido, tubos colorimétricos en el caso de contaminación por componentes químicos, etc.).

b) Analíticas: para obtener la lectura se debe seguir un protocolo analítico definido por un laboratorio para toma de muestras, transporte, almacenaje, tratamiento de las muestras, etc. (por ejemplo: sistemas activos y pasivos de captación de contaminantes químicos en un ambiente laboral).

ANEXO E
(Informativo)

FACTORES DE REDUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

A continuación se proporcionan algunas herramientas matemáticas que permiten a los usuarios de este guía ampliar y analizar los criterios de selección de las diferentes medidas de intervención propuestas, teniendo en cuenta el factor de reducción de nivel de riesgo y el factor de justificación (costo-beneficio de la medida de intervención).

El factor de reducción del nivel de riesgo (F) corresponde a la estimación del grado de disminución del riesgo, al implementar la medida de intervención (acción correctora). Es un valor porcentual de la reducción del riesgo esperada con la medida de intervención que se quiere seleccionar.

Se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$F = \frac{NR_i - NR_f}{NR_i} \times 100$$

NR_i = Nivel de riesgo inicial evaluado para un peligro identificado.

NR_f = Nivel de riesgo final esperado por cada medida de intervención que se va a implementar.

NOTA Un peligro tendrá tantos NRf como medidas de intervención se propongan a implementar.

El “Factor de Justificación” (J) se calcula en función del nivel del riesgo (NR), de un factor de reducción del riesgo (F) y de un factor dependiente del costo económico de esta operación, o factor de costo (d). La fórmula es:

$$J = \frac{NRi \times F}{d}$$

NRi = Nivel de riesgo inicial evaluado para un peligro identificado.

F = Factor de reducción del riesgo.

d = Costo de la medida de intervención que se toma de la siguiente tabla.

Para el factor de costo d se proponen lo siguientes valores, según el costo de la medida de intervención que se analiza:

Costo Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV)	Factor de costo (d)
a) Más de 150	10
b) De 60 a 150	8
c) De 30 a 59	6
d) De 3 a 29	4
e) De 0.3 a 2.9	2
f) De 0.06 a 0.29	1
g) Menos de 0.06.	0,5
FUENTE Adaptado del Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Delegación Provincial de Sevilla. (s/f).	

NOTA La organización puede adaptar los rangos de costos a su propia realidad.

J representa la relación costo/beneficio de una medida de intervención. Al realizar el cálculo para cada una de las medidas de intervención que se pudieran implementar, se podrá determinar cuál de ellas tiene la mejor relación costo/beneficio (la que más se justifica) en la eliminación o reducción de un determinado riesgo.

El proceso anterior se resume en lo siguiente:

Riesgos	Medidas de Intervención (MI)	Factor de reducción del riesgo (F)	Factor de costo (d)	Costo de la inversión ($)	Factor de Justificación (J)	Medida(s) seleccionada(s)
R_1	MI_1	F_1	d_1	$\$_1$	J_1	*
	MI_2	F_2	d_2	$\$_2$	J_2	
	MI_3	F_3	d_3	$\$_3$	J_3	*
	MI_4	F_4	d_4	$\$_4$	J_4	
R_2	MI_1	F_1	d_1	$\$_1$	J_1	
	MI_2	F_2	d_2	$\$_2$	J_2	*
	MI_3	F_3	d_3	$\$_3$	J_3	

La(s) medida(s) seleccionada(s) se(rán) aquella(s) que tenga(n) el mayor valor de J.

Tomando como base el peligro mecánico descrito en el Ejemplo 1 del Anexo A (Informativo) de la presente guía, se describe la utilización del factor de justificación de acuerdo con las medidas de intervención descritas en dicho ejemplo.

Peligro	Medidas de intervención (MI)	Evaluación del riesgo							Factor de Reducción del Riesgo F=((Nri-NRf)/Nri)*100		Monto de la Inversión ($)	Factor de costo (d)	Factor de Justificación (NR*F/d)	Requisito legal asociado (Si o No)	medida (s) seleccionadas (S)	Notas
		ND	NE	NP	Interpretación (NP)	NC	NR	Interpretación (NR)								
Mecanico	Situción Actual	2	4	8	M	25	200	II	Sin medida de intervención propuesta							
	Generar y aplicar de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de una tarea.	2	4	8	M	10	80	III	80	0,8	$ 800.000,00	2	80	No		El valor de la inversión esta dado por la inclusión de una persona adicional experta en la elaboración de ATS. Se estima un costo de aplicación de una sola vez y aplicarlo con pruebas. La intesidad propuesta corresponde a 8 horas a elaboración, 2 horas de divugación y 6 horas de entrenamiento $ 50,000 cada hora.
	Dotar a los trabajadores de guantes para protección de peligros mecánicos para la manipulación de las herramientas.	2	4	8	M	10	80	III	80	0,8	$ 360.000,00	2	160	Si	S	De acuerdo con el estandar de protección se determina comprar guantes de PVC, Costo promedio unidad $30,000 , para los 6 trabajadores, estimando un cambio quincenal se obtiene un costo mensual promedio de $360,000

BIBLIOGRAFÍA

BS 8800:2004. British Standard. Occupational Health and Safety Management Systems. Guide.

INTERNATIONAL LABOR OFFICE (ILO). International Chemical Control Tool Kit. Ginebra. Suiza, 2004. Versión electrónica: http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctr_banding/toolkit/main_guide.pdf

LLIMONA I BONFILL, Josep. ABAD PUENTE, Jesús. R: MONDELO, Pedro. Evaluación de riesgos laborales: Metodología CEP-UPC. 3rd International Conference on Occupational Risk Prevention ORP 2004.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuesto a Benceno y sus Derivados (GATISO-BTX-EB). Apéndice 6. http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/Gatiso_Benceno_Derivados.pdf

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. España: 1997.

NTC 5693-1, Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: Levantamiento transporte.

NTC 5693-2, Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar.

NTC 5693-3, Ergonomía. manipulación manual. Parte 3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.

NTC 5723, Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas

NTC 5748, Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Parte 1: Términos y definiciones generales

NTP 330, Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Bestratén Manuel; Pareja Francisco. Barcelona 1993.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Manual de bioseguridad en el laboratorio, tercera edición. Ginebra. 2005. (http://fcm.uncu.edu.ar/joomla/downloads/OMS.pdf)

RUBIO ROMERO Juan Carlos. Métodos de evaluación de riesgos laborales [online] [citado 24 agosto 2009]. (http://books.google.com.co/books?id=RmCXvUEqNh0C&pg=PA74&dq=factor+justificación+rubio+romero+juan&hl=es&ei=BI6FTOvSCMK88gaJsZG1Ag&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CCwQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false) pp. 74-76.

ANEXO 5

MATRIZ IPERC CONTRATO DE CONCESIÓN 911T

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO: DESCRIPCIÓN	PELIGRO: CLASIFICACIÓN		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES: FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	EVALUACIÓN DEL RIESGO: NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	VALORACIÓN DEL RIESGO: ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES: NRO EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN: ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
EXTRACCION		ARRANQUE DE MATERIAL	Realizar labor de extraccion de mineral	SI	Deficiente iluminación en el frente	Físico	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Tropezón, Caídas, Lesiones	Ninguno	Ninguno	Uso de Lámpara Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Caídas al mismo nivel, fractura, lesiones graves, Nistagmus de los Mineros			Instalar iluminación con adecuados lúmenes	Señalización informativa, preventiva, de carácter obligatorio, peligro.	Dotar a los trabajadores con lámparas de seguridad certificada para desarrollar el trabajo
				SI	Manejo inadecuado de herramientas manuales (Martillo Picador y/o pico manual)	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Lesiones, cortadas, perdida de miembros	Ninguno	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Perforación de miembros inferiores, Cortadas, Contusiones			Aplicar ATS antes de iniciar la tarea, Induccion al trabajador al ingresar a laborar al Titulo minero	Desarrollar capacitaciones enfocadas al uso adecuado de herramientas y equipos	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Trabajar en el frente activo el cual presenta material particulado	Químico	Gases y vapores	Irritación de vías respiratorias y mucosas, Otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (incluye asma obstructivo, bronq uitis crónica, bronquitis asmática, bronquitis obstructiva crónica)	Ninguno	Ninguno	Uso de Mascarilla	2	4	8	MEDIO	60	480	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Afecciones respiratorias, Antrasilicosis	Humectar el frente de trabajo		Mantenimiento preventivos a equipos , capacitación en uso adecuado de los elementos de protección personal.	señalización informativa en cuanto al programa de mantenimiento.	Uso de mascarilla
				SI	Dimensión de la labor minera inadecuada para mantener una adecuada postura	Biomecánicos	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Posiciones que producen cansancio o dolor	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Hernias discales, Intervención quirúrgica		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	señalización informativa, capacitaciones, folletos de ejercicios de pausas activas	Dotar a los trabajadores con cinturón para manejo de carga
				SI	Presión por requerimiento de producción	Psicosocial	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc.).	Puede presentar trastornos psicóticos agudos o transitorios, episodios depresivos, pánico, trastorno de ansiedad entre otros.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	2	4	BAJO	10	40	III	Mejorable	60	Episodios depresivos, descomposición de vida familiar, problemas psiquiátricos			Charlas con los empleados antes de ingresar a laborar	Destacar las fortalezas e incentivar las buenas conductas	
				SI	Frente de explotación dimensiones limitadas y espacios confinados	Condiciones de seguridad	Espacios Confinados	Puede presentar trastornos psicóticos agudos o transitorios	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	MEDIO	25	200	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Episodios depresivos, pánico, trastorno de ansiedad entre otros. Atrapamientos ocasionando la muerte				Valoracion medica de cada trabajador y Rotación de personal en diferente tarea del mismo modo rediseñar de puestos de trabajo	Uso de protector auditivo, botas punta de acero, casco, mascarilla
				SI	Exposición del trabajador a gases sin el adecuado monitoreo y sin circuito de ventilación adecuado	Químico	Gases y vapores	Puede llegar a producir por deficiencia de oxigeno: asfixia. Por monóxido de carbono: demencia, angina de pecho, arritmias cardiacas, paro cardiaco, arritmias cardiacas. Por acido sulfhídrico: trastornos del nervio olfatorio, conjuntivitis, bronquitis y neumonitis, edema pulmonar agudo, silicosis	Ventilación	Monitoreo de Gases	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Muerte por asfixia o por envenenamiento con gas			Uso de ventiladores - Antes de ingresar a la mina realizar la medición de gases correspondientes	Aplicar ATS antes de iniciar la tarea - Indicar en el tablero de control de gases los niveles encontrados en la medición matutina	Suministro de Autorrescatadores
				SI	Materiales proyectados en el momento del arranque	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Contusiones, lesiones a la integridad física, perdida de visión o incluso de ojo	Sostenimiento	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	60	Perdida de visión o incluso de ojo					Dotar al trabajador con protector visual que se encuentre certificado y que no permita el ingreso de material proyectado
				SI	Los pisos en las minas por lo general son irregulares y en ocasiones lisos razón por la cual son factor esencial para que esto se pueda presentar	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Contusiones, lesiones a la integridad física	Mantenimiento en vías	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Lesiones, Contusiones.	Mantenimiento a sectores de trabajo para que estén libres de obstáculos			Instalar señalización para indicar riesgo locativo	Dotar a los trabajadores con botas de seguridad certificadas
				SI	Exposición al trabajador a exceso de ruido	Físico	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Perdida progresiva de la audición, otras percepciones auditivas anormales, alteraciones temporales del umbral auditivo, compromiso de la discriminación auditiva e hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Uso de protectores auditivos	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Hipoacusia			Revisión y mantenimiento periódico de equipos	disminuir el tiempo de exposición	Dotar al trabajador con protector auditivo elaborado para el personal en particular cumpliendo la necesidad
				SI	El aire comprimido se encuentra circulando por la red a alta presión, una mala conexión puede ser fatal no solo para el individuo también para el entorno	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Lesiones a la integridad física del trabajador incluso la muerte	Mantenimiento en red de aire comprimido	Inspección de Herramientas	Uso de Elementos de Protección Personal	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Perdida de miembros superiores	Realizar mantenimiento y revisión a la red de aire comprimido			Señalizar la ruta de suministro de aire comprimido	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Vibración producto de la manipulación del martillo picador ocasionando vibración segmentaria (mano y brazo) como producto de la energía mecánica que emana del dispositivo al golpetear con la pared	Físico	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Provocando otros trastornos articulares no clasificados en otra parte, dolor articular; lesiones de hombro; otros	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	60	Trastornos específicos de tejidos blandos. Trastornos de disco cervical. Trastornos de disco lumbar.			Realizar Pausas activas - revisión medica periódica	Valoracion medica de cada trabajador y Rotación de personal en diferente tarea del mismo modo rediseñar de puestos de trabajo	
					Exposición a material particulado	Químico	Polvos orgánicos inorgánicos	Pueden presentar rinitis alérgicas y otras enfermedades pulmonares obstructivas, asma. Antrasilicosis si labora en minas de carbón o silicosis., en este tipo de	Ninguno	Ninguno	Uso de Mascarilla	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	61	Antrasilicosis			Uso de ventiladores, humedecer vías		respiradores con filtro de acuerdo al material particulado al cual esta expuesto
				SI	Al realizar la tarea de arranque se presenta desprendimiento de bloques mientras se avanza en el frente	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Lesiones a la integridad física del trabajador incluso la muerte	Sostenimiento	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	4	24	MUY ALTO	60	1440	I	No Aceptable	60	Asfixia por atrapamiento incluso la muerte.	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente		Inspeccionar el frente antes de iniciar trabajos de arranque		Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Frente de trabajo con dimensiones estrechas ocasionando mala postura y sobreesfuerzo para el arranque con el martillo picador	Biomecánicos	Movimiento repetitivo	Ocasionando Sinovitis y tenosinovitis. Dedo en gatillo. Otras sinovitis y tensosinovitis. Lesiones de Hombro. Síndrome del manguito rotador. Bursitis de hombro. Otras lesiones de hombro	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No Aceptable	60	Hernias discales		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Valoracion medica de cada trabajador y Rotación de personal en diferente tarea del mismo modo rediseñar de puestos de trabajo	
				SI	Manipulación del martillo picador el cual tiene peso considerable de entre 6 - 8Kg en jornada laboral y bajo inadecuada postura corporal	Biomecánicos	Manipulación manual de cargas	La carga física es la causa de la fatiga, la cual a su vez produce frecuentemente patologías osteomusculares, aumento del riesgo de accidentes, disminución de la producción y de la calidad del trabajo e insatisfacción personal.	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No Aceptable	60	Hernias discales		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Valoracion medica de cada trabajador y Rotación de personal en diferente tarea del mismo modo rediseñar de puestos de trabajo	
SOSTENIMIENTO	INTERIOR MINA	MANTENIMIENTO LOCATIVO	Instalación de elementos de sostenimiento	SI	Inadecuada manipulación de carga al momento de instalar soporte	Biomecánicos	Manipulación manual de cargas	Puede producir trastorno de disco cervical, otras degeneraciones de disco cervical, otros desplazamientos especificados de disco, hernias entre otros.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Hernias discales		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Valoracion medica de cada trabajador y Rotación de personal en diferente tarea del mismo modo rediseñar de puestos de	
				SI	Dimensión de la labor minera inadecuada para mantener una adecuada postura	Biomecánicos	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Daño cervical, hernias	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	2	4	8	MEDIO	25	200	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	60	Hernias, parálisis en extremidades		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Señalización informativa, capacitaciones, folletos de ejercicios de pausas activas	Uso de protector auditivo, botas punta de acero, casco, mascarilla
				SI	Exposición del trabajador a gases sin el adecuado monitoreo	Químico	Gases y vapores	Puede llegar a producir por deficiencia de oxigeno: asfixia. Por monóxido de carbono: demencia, angina de pecho, arritmias cardiacas, paro cardiaco, arritmias cardiacas. Por acido	Ventilación	Monitoreo de Gases	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Muerte por asfixia o por envenenamiento con gas			Suministro de Autorrescatadores	Tablero en el que se informe la medicion de gases realizada con anticipacion	
				SI	Acondicionar el Frente para instalación de sostenimiento (desabombe) caída de rocas	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Lesiones a la integridad física del trabajador incluso la muerte	Sostenimiento	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	10	3	30	MUY ALTO	60	1800	I	No Aceptable	20	Asfixia por atrapamiento incluso la muerte.	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente		Inspeccionar el frente antes de iniciar trabajos de arranque		Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Al realizar esta tarea se puede presentar que por descuido o por un mal calculo en las dimensiones de los elementos que componen la puerta (capiz, palancas, forros o atices) alguno de estos pueda caerse antes de ser instalado	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Lesiones a la integridad física del trabajador incluso la muerte	Ninguno	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Contusiones, perdida de conciencia incluso la muerte			Verificación de medidas de los elementos a instalar asi mismo verificar que al frente se le haya realizado desabombe sin bloques sueltos que puedan ocasionar accidentes	Capacitar al personal en instalación de elementos de sostenimiento	
				SI	Se requiere exceso de esfuerzo físico en la labor de instalación de sostenimiento	Biomecánicos	Esfuerzo	Daño cervical, hernias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Hernias discales		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	pausas activas, empleo de sistema de poleas para elevar cargas	Realizar los exámenes periódicos al personal involucrado	Uso de cinturón
				SI	Al instalar el sostenimiento se puede presentar desprendimiento de rocas	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Lesiones a la integridad física del trabajador incluso la muerte	Sostenimiento	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	4	24	MUY ALTO	25	600	I	No Aceptable	20	Asfixia por atrapamiento incluso la muerte.	Instalar sostenimiento a medida que se avanza el frente		Inspeccionar el frente antes de iniciar trabajos de arranque		Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Materiales proyectados en el momento de instalar el sostenimiento	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Heridas, golpes, traumatismos	Ninguno	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Perforación en manos, perdida de dedos, Cortadas, Contusiones			Aplicar ATS antes de iniciar la tarea	Desarrollar Capacitaciones enfocadas al uso adecuado de herramientas	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	En el momento de mantenimiento del sostenimiento se puede presentar a el contacto con hongos de madera en descomposición.	Biológico	Hongos	Se tiene que el contacto puede ocasionar tétano, e infecciones de piel e intestinales	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	10	60	III	Mejorable	20	Infecciones intestinal, adquisición de bacterias, hongos en manos y uñas				Capacitar al presonal en manipulacion de sustancias	
				SI	Exposición a material particulado	Químico	Polvos orgánicos inorgánicos	Pueden presentar rinitis alérgicas y otras enfermedades pulmonares, en este tipo de minería se puede presentar Neumoconiosis	Ninguno	Ninguno	Uso de Mascarilla	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Antrasilicosis			uso de ventiladores, humedecer vías		Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de acuerdo al material particulado al cual esta expuesto
				SI	Deficiente iluminación en el frente	Físico	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Tropezón, Caídas, Lesiones	Ninguno	Ninguno	Uso de Lámpara Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Caídas al mismo nivel, fractura, lesiones graves, Nistagmus de los Mineros			Instalar iluminación con adecuados lúmenes	Señalización informativa, preventiva, de carácter obligatorio, peligro.	Dotar a los trabajadores con lámparas de seguridad certificada para desarrollar el trabajo
CARGUE		CARGUE	Evacuar carga del frente de explotación	SI	Movimientos repetitivos en miembros superiores	Biomecánicos	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Daño cervical, hernias	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Intervención quirúrgica por enfermedad profesional		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.		Reducción del tiempo de exposición, capacitar en higiene postural	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Exposición a material particulado	Químico	Polvos orgánicos inorgánicos	Pueden presentar rinitis alérgicas y otras enfermedades pulmonares obstructivas, asma. Antrasilicosis si labora en minas de carbón o silicosis., en este tipo de minería se puede presentar Neumoconiosis	Ninguno	Ninguno	Uso de Mascarilla	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Antrasilicosis			uso de ventiladores, humedecer vías		Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de acuerdo al material particulado al cual esta expuesto
				SI	Deficiente iluminación en el frente	Físico	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Tropezón, Caídas, Lesiones	Ninguno	Ninguno	Uso de Lámpara Personal	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Caídas al mismo nivel, fractura, lesiones graves, Nistagmus de los Mineros			Instalar iluminación con adecuados lúmenes	Señalización informativa, preventiva, de carácter obligatorio, peligro.	Dotar a los trabajadores con lámparas de seguridad certificada para desarrollar el trabajo
				SI	Manejo inadecuado de herramientas manuales	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Heridas, golpes, traumatismos	Ninguno	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	3	18	ALTO	25	450	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	20	Perforación en manos, perdida de dedos, Cortadas, Contusiones			Aplicar ATS antes de iniciar la tarea	Desarrollar Capacitaciones enfocadas al uso adecuado de herramientas	Contar con todos los elementos de protección personal Casco, guantes, gafas, tapa oídos, botas punta de acero todos los anteriores certificados
				SI	Se tiene esfuerzo en el momento de apalear la vagoneta	Biomecánicos	Esfuerzo	Produciendo trastorno de disco cervical, otras degeneraciones de disco cervical, otros desplazamientos especificados de disco, hernias entre otros.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	12	Intervención quirúrgica por enfermedad profesional		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.		Reducción del tiempo de exposición, capacitar en higiene postural	Dotar a los trabajadores con EPP certificados y cinturón para levantamiento de cargas
TRANSPORTE		TRANSPORTE	Empujar carga hasta inclinado	SI	El trabajador minero debe mantener una postura permanente al empujar el coche	Biomecánicos	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Daño cervical, hernias	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	12	Intervención quirúrgica por enfermedad profesional		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con		Reducción del tiempo de exposición, capacitar en higiene postural	Dotar a los trabajadores con EPP certificados y cinturón para levantamiento de cargas
				SI	En este trabajo se tiene esfuerzo en el momento de empujar la vagoneta hasta llegar al inclinado	Biomecánicos	Esfuerzo	Produciendo trastorno de disco cervical, otras degeneraciones de disco cervical, otros desplazamientos especificados de disco, hernias entre otros.	Ninguno	Ninguno	Pausas Activas	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	12	Intervención quirúrgica por enfermedad profesional		Rotación del integrante a otro puesto de trabajo con menor carga y esfuerzo laboral.	Implementar programas ergonómicos permanentes en el trabajo orientados a la higiene postural y pausas activas.	Reducción del tiempo de exposición, capacitar en higiene postural	Dotar a los trabajadores con EPP certificados y cinturón para levantamiento de cargas
				SI	Las superficies en el interior de la mina son irregulares y deslizantes	Condiciones de seguridad	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de	Se puede presentar atrapamiento, caídas a nivel o diferente nivel, dislocación entre otras	Mantenimiento de vías	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Lesiones, Contusiones				Instalar señalización para indicar riesgo locativo	Dotar a los trabajadores con EPP certificados apropiados para cada labor.
				SI	Vagoneta se descarrila	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos	Daño cervical, hernias	Mantenimiento de vías y de vagonetas	Ninguno	Uso de Elementos de Protección Personal	6	2	12	ALTO	25	300	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	13	Intervención quirúrgica por enfermedad profesional				Reducción del tiempo de exposición, capacitar en higiene postural	Dotar a los trabajadores con EPP certificados y cinturón para levantamiento de cargas
				SI	Exposición a material particulado	Químico	Polvos orgánicos inorgánicos	Pueden presentar rinitis alérgicas y otras enfermedades pulmonares obstructivas, asma. Antrasilicosis si labora en minas de carbón o silicosis., en este tipo de minería se puede presentar Neumoconiosis	Ninguno	Ninguno	Uso de Mascarilla	6	3	18	ALTO	60	1080	I	No Aceptable	12	Antrasilicosis			Uso de ventiladores, humedecer vías		Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de acuerdo al material particulado al cual esta expuesto
			Descargue	SI	Exposición al cableado eléctrico en el momento de accionar el malacate por condiciones defectuosas	Condiciones de seguridad	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Electrocución al manipular el cableado del malacate en su accionamiento	Mantenimiento	Ninguno	Ninguno	2	3	6	MEDIO	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Quemaduras, electrocución		Cambiar el cableado y realizar conexiones electricas de acuerdo la norma RETIE	Mantenimiento periódico a los componentes del malacate	Señalizar las partes del malacate	
				SI	No existe un dispositivo de seguridad para las vagonetas en caso de una eventual ruptura del cable de extracción o guaya	Condiciones de seguridad	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos		Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	2	12	ALTO	25	300	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Coche bajando sin frenos atrapamiento de personas contra la pared de fondo de la mina, ocasión muerte instantánea			Instalación de dispositivos de seguridad para las vagonetas	Señalizar e identificar cada uno de los componentes del malacate	
				SI	Exposición al trabajador a exceso de ruido al poner en funcionamiento el malacate	Físico	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Perdida progresiva de la audición, otras percepciones auditivas anormales, alteraciones temporales del umbral auditivo, compromiso de la discriminación auditiva e hipoacusia	Ninguno	Ninguno	Uso de protectores auditivos	2	3	6	MEDIO	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con control especifico	12	Hipoacusia			Revisión y mantenimiento periódico de equipos	Disminuir el tiempo de exposición	Dotar al trabajador con protector auditivo elaborado para el personal en particular cumpliendo la necesidad

ANEXO 6

PARALELO LEGISLACIÓN COLOMBIANA – PERUANA SEGURIDAD EN LABORES SUBTERRANEAS

LEGISLACION COLOMBIANA	LEGISLACION PERUANA
DECRETO 1335 DE 1987	DECRETO SUPREMO-055- DE 2010
OBLIGACIONES DEL TITULAR MINERO	
Artículo 11. Obligaciones del titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador. Son obligaciones del titular del derecho minero, del explotador minero y del empleador minero entre otras cosas las siguientes: 1. Afiliar a los trabajadores dependientes, así como a los trabajadores independientes cuando haya lugar, al Sistema General de Seguridad Social Integral (Salud, pensiones, riesgos laborales) y pagar oportunamente los respectivos aportes y los parafiscales, conforme con lo dispuesto en la normativa vigente. 2. Garantizar que los trabajadores de los contratistas y subcontratistas que requieran ingresar a las labores mineras subterráneas a realizar algún trabajo, lo hagan con la autorización del responsable técnico de la labor subterránea, que tengan afiliación vigente al sistema de seguridad social integral y se encuentre al día en el pago de sus aportes. 3. Organizar y ejecutar de forma permanente el programa de salud ocupacional de la empresa denominado actualmente Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), establecido en la Resolución número 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, o la norma que la modifique, adicione o sustituya. etc	Artículo 26. Obligaciones generales del titular minero a) Asumir de manera Absoluta los costos relacionados con la Seguridad y Salud Ocupacional. b) Formular el Programa anual de seguridad y salud ocupacional, del programa de capacitacion y estadisticas de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
	Artículo 33. - se debera realizar los estudios sobre: geologia, geomecánica, hidrologia, hidrogeologia, estabilidad de taludes, parámetros de diseño, técnicas de explosivos y voladuras, transporte, botaderos, sostenimiento, ventilación y, relleno, y elaborar e implementar sus respectivos reglamentos internos de trabajo, estándares y PETS para cada uno de los procesos de la actividad minera que desarrollan, poniendo énfasis en las labores de alto riesgo, tales como: trabajos en altura, piques, chimeneas, espacios confinados, trabajos en caliente, sostenimiento, voladuras, jaulas, entre otros.
PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO	
Artículo 13. Obligaciones del personal directvo, tecnico y de supervision. los permisos trabajo, mantener actualizado el de emergencia y contingencia y socializar plan de emergencia y contingencia	Artículo 120.- Todo trabajo de alto riesgo requiere obligatoriamente del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), autorizado y firmado para cada turno, por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo y visado por un Ingeniero de Seguridad o por el Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.
Artículo 9. - procedimientos para la ejecucion de las labores subtrraneas. El titular del derecho minero, el explotador y empleador deben garantizar que existan procedimientos para la ejecucion para la ejecucion segura de las labores.	Artículo 121.- Todo titular minero establecerá estándares, procedimientos y prácticas, como mínimo, para trabajos de alto riesgo tales como: en caliente, espacios confinados, excavación de zanjas, derrumbes, trabajos en altura y otros.
Artículo 62. Estudio Geológico. En las minas subterráneas de carbón se debe contar con un estudio geológico que incluya un plano, indicando las concentraciones de gas metano en los mantos de carbón a explotar, así como en los mantos superior e inferior a explotar.	Artículo 123. - Para los trabajos en espacios confinados se debe tener en cuenta la disponibilidad de equipo de monitoreo de gases para la verificación de la seguridad del área de trabajo, Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, equipo de trabajo y ventilación adecuados, equipo de comunicación, la capacitación respectiva y la colocación visible del permiso de trabajo.
	Artículo 125.- Para realizar trabajos en altura o en distintos niveles a partir de 1.80 metros se usará un sistema de prevención y detención de caídas, tales como: anclaje, línea de vida o cuerda de seguridad y arnés. Además, los trabajadores deberán tener certificados anuales de suficiencia médica, los mismos que deben descartar: todas las enfermedades neurológicas y/o metabólicas que produzcan alteración de la conciencia súbita, déficit estructural o funcional de miembros superiores e inferiores, obesidad, trastornos del equilibrio, alcoholismo y enfermedades psiquiátricas.
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	
Artículo 20. Obligación de utilizar elementos y equipos de protección personal certificados. Es obligatorio que los elementos y equipos de protección personal que se entreguen a los trabajadores, estén certificados por organismos reconocidos dentro del Sistema Nacional de Acreditación o cuando estos no existan, deben estar certificados por organismos reconocidos dentro del Sistema Internacional de Acreditación.	Artículo 76.- A los trabajadores que ejecutan labores especiales y peligrosas se les dotará de EPP adecuados al trabajo que realizan. Los EPP deben estar en perfecto estado de funcionamiento, conservación e higiene. Los trabajadores expuestos a sustancias infecciosas, irritantes y tóxicas se cambiarán la ropa de trabajo antes de ingerir alimentos o abandonar el lugar o área de trabajo. Esta ropa se dispondrá en lugares asignados para ello.
Artículo 23. Selección, suministro y mantenimiento de los elementos y equipos de protección personal. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador están en la obligación de seleccionar, proporcionar, reemplazar y garantizar el mantenimiento de los elementos y equipos de protección personal, sin costo alguno para el trabajador, de acuerdo con los peligros identificados en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG - SST) y las recomendaciones del fabricante; igualmente debe supervisar el uso correcto por parte de los trabajadores. Para la selección de los elementos y equipos de protección personal, el empleador deberá tener en cuenta como mínimo: Tiempo de exposición al factor de riesgo, formas de presentarse, vías de entrada o en contacto con el organismo, características del lugar de trabajo, características anatómicas y fisiológicas del trabajador y estado de salud del trabajador. Cuando las condiciones de trabajo así lo exijan y con el objeto primordial de evitar accidentes de trabajo, es obligatorio el suministro de elementos y equipos especiales de protección personal, como botas con puntera metálica, mascarillas contra polvo, equipos de respiración a base de oxígeno, caretas de soldador, cinturones de seguridad, entre otros.	
Artículo 22. Obligación de uso de elementos y equipos de protección personal. Los trabajadores deben utilizar los elementos y equipos de protección personal en la forma que se les indique en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y los empleadores vigilar que se utilicen debidamente, quedando facultados estos últimos para proceder con las medidas requeridas en los casos de renuencia o uso inadecuado de conformidad con el literal b) del artículo 91 del Decreto 1295 de 1994 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. Parágrafo. Los trabajadores que requieran utilizar elementos y equipos de protección personal respiratoria en su trabajo, deben mantener un ajuste facial hermético.	Artículo 74.- Queda terminantemente prohibido el ingreso de trabajadores a las instalaciones de la unidad minera y efectuar trabajos de la actividad minera sin tener en uso sus dispositivos y EPP que cumplan con las especificaciones técnicas de seguridad nacional o con las aprobadas internacionalmente. El uso de EPP será la última acción a ser empleada en el control de riesgos, conforme a lo establecido en el Artículo 89 subsiguiente.
PREPARACION Y RESPUESTA PARA EMERGENCIAS	
Artículo 29. - Toda empresa que realice labores mineras subterráneas debe elaborar un Plan de Emergencias conforme a lo establecido en el numeral 18 del artículo 11 de la Resolución 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan	Artículo 135.- Es obligación del titular minero elaborar el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias
Artículo 29. -paragrafo toda mina debe disponer de refugio(s) de seguridad en su interior, los cuales deberán estar provistos de los elementos indispensables que garanticen la supervivencia de las personas afectadas por algún siniestro	Artículo 138. - En toda mina subterránea se construirá estaciones de refugio para que, en caso de siniestro, el personal tenga dónde aislarse y quede provisto de aire, agua potable -en una cantidad mínima de consumo para setenta y dos (72) horas- y un sistema de comunicación adecuado para facilitar su salvataje. El personal será instruido sobre la ubicación de dichas estaciones.
Artículo 31. - El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero que realice labores subterráneas debe disponer de una brigada de emergencia, conformada por trabajadores capacitados y certificados como brigadistas, socorredores mineros y/o auxiliares de salvamento minero. El número de brigadistas o socorredores mineros será como mínimo igual al treinta por ciento (30%) del total de trabajadores de la mina o labor subterránea, garantizando que haya brigadistas en todos los turnos	Artículo 139.- Las brigadas de emergencia deben estar preparadas para responder tanto en las zonas de superficie como en el interior de las minas.
ESTANDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS	
Artículo 11. - Obligaciones del titular minero… entre otras numerol 17 Contar con señalización para las rutas de evacuación, a través de líneas de vida con elementos que indiquen el sentido la salida y señales seguridad o que tengan reflectivos fluorescentes o fotoluminiscentes.	Artículo 210.- En las etapas de exploración y explotación -incluida la preparación y desarrollo de la mina-titular minero deberá tener en cuenta: f) Que todas las galerías y otras labores cuenten con refugios cada cincuenta (50) metros y las galerprincipales de transporte cuenten, además, con áreas de cruce de los equipos motorizados con sus respectiseñalizaciones y/o semáforo. g) Que todas las labores de interior mina estén señalizadas con material de alta reflexividad en forma permanente.
ACTUALIZACION DE PLANOS	
Artículo 25.- Actualización planos y registros. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero está obligado a elaborar o mantener actualizados en lugar trabajo o en aquellas instalaciones que hagan las veces de campamentos, oficinas, u otros, los planos y registros los avances y frentes de explotación, acuerdo con su desarrollo, incluidos los mapas y planos de riesgos e del circuito de ventilación.	Artículo 322.- En toda mina subterránea deberá mantenerse al día un juego de planos en coordenadas UTM que comprenda: a) Un plano general de superficie en el que se muestre la ubicación de las instalaciones, bocaminas, campamentos, vías de acceso y circulación. b) Un plano general de labores mineras a escala adecuada en el que estén indicados los pozos, galerías, chimeneas, salas de máquinas, entre otros. c) Planos isométricos de ventilación de las labores subterráneas en los que se indicará las corrientes de ventilación, la situación de los ventiladores, puertas, reguladores, cortinas, mamparas, ductos y todas las demás instalaciones que influencien la distribución del aire en el interior de la mina. Asimismo, se indicará las zonas mal ventiladas o de producción de gases señalándose en este caso el tipo de éstos. d) Plano general de explotación y en sección longitudinal de las labores. e) Plano de detalle de instalaciones subterráneas como piques, estaciones, cámaras de bomba, a escala no mayor de 1 en 100. f) Plano de almacenamiento de relaves y otros desechos. g) Plano del sistema contra incendios como redes de agua, grifos y ubicación de los extintores en mina, planta, talleres, oficinas y otros lugares. h) Plano de instalación de relleno hidráulico.
Artículo 26. Contenido de los registros. Los registros de los avances y frentes de explotación se refieren al método de explotación utilizado (ensanche de tambores, avances de tajos cortos y largos, cámaras y pilares, entre otros), fechas de apertura y avance de los trabajos, características de éstos, mediciones de aguas, la ubicación, naturaleza e importancia del desprendimiento de gases, los incendios, fuegos y las medidas tomadas para combatirlos, circunstancias y condiciones de abandono de trabajo y de una manera general, la situación, naturaleza e importancia de los incidentes y accidentes que se produzcan	
VENTILACION	
Artículo 36. - Calidad de Aire en el sitio de trabajo. Todas las labores mineras subterraneas accesibles al personal y aquellos lugares donde se localice maquinaria, deben estar recorridas de manera permanente por un volumen suficiente de aire, capaz de mantener limpia la atmosfera de trabajo, en condiciones aceptables dentro de los valores limites permisibles. el aire que se introduzca a la labor minera subterranea debe estar excento de gases, humos, vapores o polvos nocivos o inflamables.	Artículo 236. - El titular minero dotará de aire limpio a las labores de trabajo de acuerdo a las necesidades del trabajador, de los equipos y para evacuar los gases, humos y polvo suspendido que pudieran afectar la salud del trabajador. Todo sistema de ventilación en la actividad minera, en cuanto se refiere a la calidad del aire, deberá mantenerse dentro de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos de acuerdo al ANEXO Nº 4 y lo establecido en el Decreto Supremo Nº 015-2005-SA o la norma que la modifique o sustituya. Además debe cumplir con lo siguiente: a) Al inicio de cada jornada o antes de ingresar a cualquier labor, en especial labores ciegas programadas, deberá realizar mediciones de gases tóxicos, las que deberán ser registradas y comunicadas a los trabajadores que tienen que ingresar a dicha labor. b) En todas las labores subterráneas se mantendrá una circulación de aire limpio y fresco en cantidad y calidad suficientes de acuerdo con el número de trabajadores, con el total de HPs de los equipos con motores de combustión interna, así como para la dilución de los gases que permitan contar en el ambiente de trabajo con un mínimo de 19.5% de oxígeno.

Artículo 38. Volumen de oxígeno. Ningún lugar de trabajo bajo tierra puede ser considerado apropiado para trabajar o transitar, si su atmósfera contiene menos del diecinueve coma cinco por ciento (19,5%), o más del veintitrés coma cinco por ciento (23,5%) en volumen de oxígeno. Artículo 39. Valores límites permisibles para gases contaminantes. En la atmósfera de cualquier labor subterránea, los Valores Límites Permisibles (VLP) para los siguientes gases contaminantes son: Contaminante Química en TLV-TWA volumen por millón TLV-STEL volumen por millón Dióxido de Carbono CO2 5000 30000 Monóxido de Carbono CO 25 - Acido sulfhídrico H2S 1 5 Anhídrido Sulfuroso SO2 - 0.25 Vapores Nitrosos NO + 25 - N NO2 0.25 -	
Artículo 40. Circuito de Ventilación Forzada. Toda labor subterránea debe contar con un circuito de ventilación forzada. Dicho circuito debe ser calculado por un tecnólogo en minas, ingeniero de minas, ingeniero en minas, un ingeniero de minas y metalurgia o por un especialista en ventilación de labores subterráneas.	
Artículo 41. Encargado de la Supervisión de la Ventilación. El responsable técnico de la labor minera subterránea debe nombrar en cada turno de trabajo , un encargado de la supervisión de la ventilación en todas las labores. quien deberá estar capacitado para tal efecto	
Artículo 42.- En toda mina subterránea, las instalaciones para entrada y salida de aire deben ser independientes, distantes no menos de 50 metros una de otra. Los sistemas de ventilación no podrán formar circuitos cerrados.	
Artículo 43.- Las vías de ventilación deben someterse a un mantenimiento adecuado para evitar posibles obstrucciones que puedan interrumpir el flujo normal del aire y mantenerlas accesibles al personal.	
Artículo 53. Suspensión de labores por concentración de metano. Los lugares y las concentraciones máximas permitidas de metano a partir de las cuales se deben suspender los trabajos y evacuar el personal de manera inmediata, serán los siguientes: Sitio de la Labor Subterranea CH4 % LEL En labores o frentes de explotación o avance. 1.0 20% En los retornos principales de aire. 1.0 20% En el retorno de aire de los tajos. 1.5 30% En el retorno de aier en los frentes de preparacion y desarrollo 1.5 30%	Artículo 239.- Toda zona de trabajo será clasificada como "gaseada" en el caso que el gas metano de dicha zona se encuentre en concentración superior a 0.5%, teniendo en consideración lo siguiente: a) En zonas "gaseadas", la cantidad de aire por persona será el doble de la señalada en el inciso a) del artículo 237 del presente reglamento. En todo caso se procurará que la concentración de metano esté por debajo del límite máximo permisible establecido. b) Se analizará el aire de retorno de las zonas "gaseadas" y se determinará cada hora el contenido de metano en el ambiente de las labores correspondientes a dichas zonas. c) En caso de descubrirse condiciones que representen un peligro potencial de explosión o incendio, el personal autorizado de la mina tomará de inmediato las medidas necesarias para hacer desaparecer dicha situación. d) En el caso indicado en el inciso anterior, se retirará a todos los trabajadores de las labores comprendidas como zona peligrosa hasta recuperar las condiciones normales de seguridad.
Artículo 54. Calculo del volumen mínimo de aire. El volumen mínimo de aire que debe circular en cada labor subterranea, tiene que calcularse teniendo en cuenta el turno de mayor personal, la elevacion de esta sobre el nivel del mar, los gases y vapores nocivos, los gases explosivos e inflamables y los gases producto de las voladuras, de acuerdo con los siguientes parametros: 1. excavaciones minerales hasta mil quinientos metros (1.500m) sobre el nivel del mar; tres 3m3/min metros cubicos por minuto por cada trabajador 2. Excavaciones minerales desde mil quinientos metros (1.500m) en adelante sobre el nivel del mar; seis 6m3/min metros cubicos por minuto por cada trabajador	Artículo 238. - En las minas de carbón, en materia de ventilación, se cumplirá lo siguiente: a) La cantidad mínima de aire por hombre deberá ser de cuatro y medio (4.5) metros cúbicos por minuto hasta un mil quinientos (1,500) metros sobre el nivel del mar. Esta proporción será aumentada de acuerdo con el inciso d) del artículo 236 precedente. b) Los ventiladores de presión negativa o ventiladores aspirantes para la extracción del aire de mina, así como sus tableros, controles y su sistema eléctrico, deberán ser a prueba de presencia de gases y de atmósfera explosiva. c) Los ventiladores principales deberán operar continuamente. En caso de falla, todos los trabajadores deberán ser retirados de la mina y sólo podrán volver después de verificar que la calidad y cantidad del aire haya vuelto a sus condiciones normales. d) Queda prohibido el empleo de ventiladores secundarios así como ventilación auxiliar aspirante. e) Los ventiladores auxiliares impelentes para una mina de carbón deberán tener un motor eléctrico o un motor de aire comprimido apropiado. En el caso que el motor sea eléctrico, éste deberá ser colocado en corriente de aire fresco. f) Todas las puertas de ventilación deben ser de cierre automático y a prueba de fuga de aire, prohibiéndose terminantemente el empleo del espacio entre un par de puertas como depósito de madera u otros materiales, aunque sea en forma transitoria.
Artículo 44. Areas de trabajo abandonadas. Las areasde trabajo antiguas o abandonadas que no estén deberán ser aisladas herméticamente del circuito de y para evitar tránsito de personal.	
Artículo 58. Clasificación labores subterráneas carbón. Para todos los aspectos relacionados con el Reglamento, las labores mineras subterráneas carbón se clasifican en tres (3) categorías: Categoría I. Minas o frentes no grisutuosas: Aquellas labores o excavaciones subterráneas para las cuales la concentración de metano en cualquier sitio de la mina no sea sistemáticamente mayor que cero por ciento (0%). Categoría II. Minas o frentes débilmente grisutuosas. Aquellas labores o excavaciones par alas cuales la concentración de metano en cualquier sitios de la mina no sea sistemáticamente superior a cero punto tres por ciento (0.3%). Categoría III. Minas o frentes fuertemente grisutuosas. Aquellas labores o excavaciones subterráneas para las cuales la concentración de metano en cualquier sitio de la mina sea sistemáticamente superior a cero punto tres por ciento (0.3%). PARÁGRAFO. Mientras se definen normas específicas sobre control, registro y periodicidad de las mediciones de metano en las minas de carbón Categorías I, II y III por parte de la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, se procederá en la siguiente forma: a). En todas las labores subterráneas de las Categorías Ii y II, se debe controlar diariamente el metano con la lámpara de bencina o con el metanómetro, los cuales deben estar sometidos a revisión y mantenimiento permanente; Estos controles deben ser registrados en la mina, en tableros de control de gas y en libros de registro de la mina. La Sección de Normas y Control del Ministerio de Minas y Energía, elabora las normas referentes a la utilización de tableros y libros de control para la supervisión de la atmósfera de trabajo bajo tierra. b). En todas las labores subterráneas de las Categorías II y III se prohibe el uso de llamas abiertas o elementos generadores de chispas.	
Artículo 60. - medicion de las concentraciones de metano. La concentracion de metano en la atmosfera bajo tierra de las minas clasificadas en el articulo 58, se debe medir según los siguientes parametros 1. en la categoria I, se debe controlar al iniciar cada turno y antes de iniciar cualquier voladura. 2. en la categoria II, se debe controlar al iniciar cada turno, antes de efectuar cualquier voladura o por lo menos cada dos horas durante la jornada de trabajo 3. en la categoria III, se debe controlar antes de iniciar cada turno y en forma permanente y continua en los sitios establecidos en el articulo 46 de este reglamento	
Artículo 61 ventilacion en minas grisutuosas, para labores clasificada en la categoria III del articulo 58 de este reglamento, se debe proceder en la siguiente forma. 1. No se debe suspender la ventilación principal ni la auxiliar; si por cualquier causa: a) se suspende la ventilacion principal en este tipo de explotaciones, se debe evacuar inmediatamente todo el personal de la mina o labor minera subterranea, incluyendo al personal encargado de labores de mantenimiento y bombeo de las aguas subterraneas, comunicar la situacion de manera inmediata a la autoridad de salvamento minero o quien haga sus veces; b) se hace necesario suspender la ventilacion auxiliar, se debe evacuar inmediatamente el personal de los frentes de trabajo afectador, esta medida debe ir precedida de una orden escrita del responsable tecnico de la labor minera subterranea. 2. El explotador minero dene disponer de una planta auxiliar de energia en superficie, qye asegure continuidad en la ventilacion principal y auxiliar de la mina, cuya capacidad dependera de los requerimientos de los sistemas de bombeo; 3). Las corrientes de la ventilación, deben ser en forma horizontal o ascendente. Excepciones a esta disposición pueden ser autorizadas en cada caso por la autoridad miera, encargada de la administracion de los recursos mineros y, 4). El suministro de aire respirable a frentes ciegos, horizontales o inclinados (tambores, bajadas, etc) debe hacerse con instalaciones de ventilación auxiliar, para avances de carbón cuya longitud sea superior a 10 m.,	
Artículo 63. Análisis de riesgo. En las minas subterráneas de carbón se debe elaborar un análisis de riesgos para determinar e identificar las áreas propensas a desprendimientos instantáneos de gas metano. El análisis de riesgo y el plan de prevención deben estar contenidos dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	
POLVOS INFLAMABLES	
Artículo 66. Clasificación de minas por contenido de polvo de carbón. Una labor subterránea considerada dentro de la Categoría I del artículo 58 este Reglamento, con respecto al metano, se clasifica como pulverulenta inflamable (polvo de carbón volátil muy fino), cuando contenido materias volátiles en el carbón se explota, sea superior al por (16%), y una labor subterránea considerada dentro de las Categorías II y III al respecto al metano (artículo 58), se clasifica como pulverulenta inflamable cuando el contenido de materias volatiles dentro manto carbón que se explota sea superior al catorce por (14%).	
Artículo 67. Medidas de prevención para minas pulverulentas inflamables. En las minas clasificadas como pulverulentas inflamables se deben tomar las siguientes medidas: 1. Evitar las acumulaciones de polvo; 2. Humedecer los frentes de arranque y los puntos de cargue y descargue de mineral o estériles; 3. Neutralizar los depósitos de polvo de carbón que se formen sobre los pisos, paredes y techos de las galerías principales de ventilación y transporte, con elementos tales como agua o polvo inerte de caliza, de acuerdo con las características definidas en el siguiente artículo; y, 4. Ubicar barreras de polvo inerte de caliza o agua en las galerías principales de ventilación y transporte de carbón.	

Artículo 68. Neutralización del polvo de carbón con polvo inerte de caliza. En los procesos de neutralización con polvo se debe utilizar material a malla cuatrocientos (400) con un contenido de silice menor del tres por ciento 3%	
Artículo 69. Neutralizacion del polvo de carbon con agua. Cuando a neutralizacion se hace con agua, las acumulaicones de polvo combustible deben mantenerse continuamente humedas, de manera que este polvo tenga un contenido minimo de agua del setenta y cinco porciento (75%)	
Artículo 70. Control de la propagacion de explosiones de polv de carbon. Contra la propagacion de explosiones de polvo de carbon, se deben instalar barreras de polvo inerte de caliza o recipientes con agua	
SOSTENIMIENTO	
Artículo 77. Área mínima de excavación minera. El área mínima libre de una excavación minera debe ser de tres metros cuadrados (3 m2) con una altura mínima de uno coma ochenta metros (1,80 m).	
Artículo 76. Definición, implementación e inspección del plan de sostenimiento. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe definir e implementar un plan de sostenimiento de la explotación, de acuerdo con el estudio geomecánico del área y con lo aprobado en el Programa de Trabajos y Obras (P.T.O.) del proyecto, cuando se trate de labores mineras. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe realizar un documento de actualización permanente donde se establezcan las normas específicas sobre cuándo, dónde y qué tipo de apoyo del techo se tienen que instalar en todas las etapas del proceso de desarrollo de actividades subterráneas incluidas bocaminas, galerías y frentes.	tículo 220.- Siendo el desprendimiento de rocas la principal causa de accidentes en las minas, se instruirá y obligará al personal a seguir las siguientes reglas de trabajo al ingresar a las labores: a) Inspeccionar las labores, taludes y botaderos, con el fin de verificar las condiciones del terreno antes de entrar en la zona no sostenida. b) Desatar todas las rocas sueltas o peligrosas antes, durante y después de la perforación. Asimismo, antes y después de la voladura. c) Conservar el orden y la limpieza en el área de trabajo para realizar las tareas con seguridad y tener las salidas de escape despejadas.
Artículo 81. Medios de sostenimiento. Cuando el fracturamiento del techo o las presiones en las labores mineras subterráneas lo exijan, el titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero debe implementar medios de sostenimiento o mecanismos temporales para asegurar el avance, tales como: arcos de acero, sistemas de pernada (certificados bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado), instalación de mallas, canastas en madera o cualquier otro medio de sostenimiento idóneo.	Artículo 222. - Cuando en el avance de labores mineras horizontales, inclinadas o verticales se encuentre rocas incompetentes se procederá a su sostenimiento inmediato antes de continuar las perforaciones en el frente de avance, aplicando el principio de "labor avanzada, labor sostenida". La limpieza (carguío, acarreo) de labores horizontales e inclinadas deberá realizarse con el uso de marchavantes y/o guarda cabezas.
TRANSPORTE EN GALERIAS	
Artículo 91. Instalación de medios para facilitar el tránsito del personal. En toda labor inclinada que supere los veinte grados (20°), es obligatoria la colocación de una cuerda o manila resistente, con un diámetro no menor de doce coma siete milimetros (12,7 mm), para facilitar el tránsito del personal; si la inclinación es superior a cuarenta y cinco grados (45 °), se deben instalar y adecuar pasos de madera o escalones; si existe riesgo de caída libre de más de uno coma cinco metros (1,5 m), se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio del Trabajo, o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan	
Artículo 192. Sistema de freno independiente. Todos los malacates utilizados en minería subterránea deben poseer sistemas de freno independientes: uno que actúe sobre el tambor y el otro sobre el motor. En todo caso debe garantizarse que el cable se detenga aún en movimiento del motor. Artículo 193. Anclaje y seguridad de los malacates. Todo malacate debe instalarse en condiciones de anclaje y seguridad y contar con caseta de protección debidamente señalizada. Parágrafo. Cuando se utilicen malacates con motores de combustión interna en la bocamina, el motor debe estar ubicado como mínimo a diez metros (10 m) de la misma, o, ubicar su tubo de escape a una distancia igual, para evitar que los gases contaminantes producidos por este, ingresen al circuito de ventilación de la labor minera.	Artículo 276. - En relación con los sistemas de frenos y embragues: a) Todo winche debe estar provisto de un sistema de frenos que debe: 1. Detener y sostener la jaula o balde cuando el winche esté trabajando a su máxima carga y velocidad. 2. Estar conectado, por lo menos uno de los sistemas, directamente al tambor y ser aplicado automáticamente cuando en forma intempestiva se corte la energía eléctrica o cuando la presión del sistema hidráulico o neumático haya bajado a menos de lo normal. 3. Disponer de un sistema de levas giratorias conectado al eje del tambor del winche y de un dispositivo de peso adicional para aplicar mayor fuerza a los frenos, si la jaula o el balde sobrepasen sus límites de velocidad normal. El control de dicho dispositivo de emergencia debe estar instalado al alcance del operador del winche. b) El sistema de embrague del winche debe estar conectado con el sistema de frenos, de modo que: 1. Los embragues puedan ser desacoplados solamente cuando los frenos estén aplicados totalmente. 2. Los embragues deben estar completamente engranados para que el freno del tambor pueda ser soltado. 3. El freno actúe automáticamente cuando el embrague se desacople desengranado. 4. El operador perciba mediante señales que el embrague está engranado o desengranado. c) Para el transporte de mineral, la velocidad puede ser mayor en función de la profundidad del pique y las especificaciones del fabricante.
Artículo 194. Características y mantenimiento del cable. El cable utilizado en planos inclinados para tracción, debe: 1. Ser calculado por un ingeniero o por el responsable técnico de la labor subterránea y aplicado de acuerdo con las condiciones de operación de la mina; y, 2. Ser cambiado una vez cumpla su vida útil o antes si las condiciones lo ameritan. Artículo 195. Instalación del cable del malacate. Para evitar tensiones imprevistas que generen desgastes y fatiga, el cable del malacate debe ser debidamente centrado en la vía de transporte. El tambor del malacate debe estar protegido mediante guardas. Artículo 196. Selección del cable. La selección del tipo de cable a utilizar en las labores mineras subterráneas para los sistemas de cargue de material o de transporte, se hará multiplicando por cinco (5) el total de la carga máxima estática a movilizar en la operación. Artículo 197. Prohibición de uso de cables empalmados. No se permite el uso de cables empalmados. Artículo 198. Programa de mantenimiento del sistema. Todos los elementos del sistema deben ser sometidos a un programa de mantenimiento realizado por personal especializado en el tema; cuando se observen desgastes o rotura de alambres, debe reemplazarse totalmente el cable. Artículo 199. Libro de registro de inspección. Se debe llevar un libro de registro, donde se anotarán las fechas de inspección, tipo de trabajo y las observaciones realizadas sobre los sistemas mecánicos de transporte con cables. Parágrafo. De cada cable a utilizar, se debe separar un tramo testigo de aproximadamente tres metros de longitud (3 m), identificándolo con la fecha de ingreso y el sitio donde se utilice. Debe almacenarse en un sitio seco y protegido por un (1) mes más del correspondiente al tiempo de servicio del tramo del cable inicial. Para cada tramo de cable recibido, debe existir un certificado del fabricante.	Artículo 277. - Con respecto al tambor, su relación con el cable y el enrollamiento: a) Los canales del tambor deben alojar exactamente al cable. b) Las pestañas del tambor deben tener suficiente altura y resistencia. c) El enrollamiento del cable debe efectuarse en forma suave, sin golpes, una capa sobre otra, hasta un máximo de tres (03) si la superficie del tambor tiene canales helicoidales, en espiral o no tiene canales; hasta cuatro (04) capas si tiene canales de resina. En ningún caso debe tener más de tres (03) vueltas muertas de cable. d)La relación del diámetro del tambor al diámetro del cable debe ser: 1.Igual o mayor que: * 60 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es 25.4 mm o menos. * 80 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es más de 25.4 mm. 2.Cuando el winche es usado en profundización de pique o trabajos preliminares, el radio entre el diámetro del tambor y el diámetro del cable será igual o mayor que: * 48 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es de 25.4 mm o menos. * 60 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es más de 25.4 mm. * Cuando se trate de un winche de fricción, el diámetro del tambor y el diámetro del cable deben ser igual o mayor que: * 80 a 1 para cables tipo Flattened Strand. *100 a 1 para cables tipo Locked Coil.
Artículo 84. Prevención de movimientos imprevistos. Todo sistema de transporte que se encuentre detenido, debe ser debidamente asegurado para que no ocurran movimientos no previstos.	
Artículo 85. Dimensión de las vías de transporte. Las vías de transporte en las cuales circula al mismo tiempo personal, deben tener un espacio suficiente para una circulación segura (mínimo sesenta centímetros [60 cm] entre el elemento de transporte y la pared más cercana de la vía). Parágrafo. En las vías estrechas existentes a la entrada en vigencia de este Reglamento, que no cumplan con la condición anterior, será obligatorio la construcción de nichos de protección con una capacidad mínima para el albergue de dos (2) personas y un espaciamiento máximo de treinta metros (30 m) entre ellos; estos nichos deben estar debidamente señalizados con colores reflectivos, aun en presencia de altos contenidos de humo y polvo en el ambiente. Las vías que no cumplan con la condición anterior deberán ser adecuadas en un término máximo de noventa (90) días contados a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: capacidad mínima para el albergue de dos (2) personas y un espaciamiento máximo de treinta metros (30 m) entre ellos, debidamente señalizados con colores reflectivos.	Artículo 210.- En las etapas de exploración y explotación -incluida la preparación y desarrollo de la mina-titular minero deberá tener en cuenta: f) Que todas las galerías y otras labores cuenten con refugios cada cincuenta (50) metros y las galerprincipales de transporte cuenten, además, con áreas de cruce de los equipos motorizados con sus respectiseñalizaciones y/o semáforo. g) Que todas las labores de interior mina estén señalizadas con material de alta reflexividad en forma permanente.
Artículo 86. Velocidad de los medios de transporte de personal. Los medios de transporte utilizados para la movilización del personal no deben desplazarse a una velocidad superior a doce kilómetros por hora (12 km/h) o doscientos metros por minuto (200 m/min).	
Artículo 87. Medidas para el transporte en galerías. Para el transporte en galerías se debe tener en cuenta que: 1. Las vagonetas que se muevan en conjunto tienen que estar acopladas mediante un gancho doble; 2. No es permitido el transporte de personal en vagonetas sobre rieles de madera; 3. A todos los equipos de transporte y sus accesorios se les debe realizar un mantenimiento preventivo periódico, de lo cual debe quedar constancia en una bitácora de mantenimiento; y, 4. Las vagonetas deben ser señalizadas con pintura o cinta reflectiva, tanto en la parte frontal, como en la posterior, para poder ser identificadas cuando se desplazan.	
TRANSPORTE EN LABORES-PLANOS INCLINADOS	ACCESO Y VIAS DE ESCAPE
Artículo 88. Medidas de prevención en el transporte en planos inclinados. En el transporte que se realice en estas superficies se deberá tener en cuenta: 1. No se permite el transporte del personal en planos inclinados, cuando esté funcionando el sistema de transporte de mineral, excepto en aquellas labores que cumplan con lo establecido en el parágrafo del artículo 85 del presente Reglamento; 2. Queda prohibido subir o bajar los planos inclinados colgados de las vagonetas; 3. Abstenerse de utilizar sistemas de transporte que no reúnan las condiciones de seguridad para el personal; 4. Evitar el avance de las vagonetas libremente hacia abajo por impulso; 5. Queda prohibido el transporte de personal en vagonetas sobre rieles de madera; 6. Las vagonetas que se muevan en conjunto tienen que estar adecuadamente acopladas; 7. Las vagonetas que se desplacen por superficies inclinadas deben estar provistas de un sistema de freno autónomo, que evite que estas se desplacen cuando se presente una falla mecánica o la ruptura del cable; 8. Las características de los cables y accesorios empleados para el transporte de materiales y personas, deben ajustarse a las normas técnicas específicas o a las recomendaciones del fabricante; y, 9. A todos los equipos de transporte y sus accesorios se les debe realizar un mantenimiento preventivo periódico conforme a las recomendaciones del fabricante, de lo cual debe quedar constancia en una bitácora de mantenimiento.	
Artículo 90. Sistema de comunicación. Debe existir un medio de comunicación (timbre, campana, teléfono, tubería, alumbrado, entre otros) entre el punto de operación del malacate y los puntos de cargue y descargue en el interior de las labores mineras subterráneas, que permita el intercambio de señales; estos elementos deben ser a prueba de explosión, certificada por el fabricante en caso de ser minería de carbón.	

Artículo 91. Instalación de medios para facilitar el tránsito del personal. En toda labor inclinada que supere los veinte grados (20º), es obligatoria la colocación de una cuerda o manila resistente, con un diámetro no menor de doce coma siete milímetros (12,7 mm), para facilitar el tránsito del personal; si la inclinación es superior a cuarenta y cinco grados (45 º), se deben instalar y adecuar pasos de madera o escalones; si existe riesgo de caída libre de más de uno coma cinco metros (1,5 m), se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio del Trabajo, o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.	Artículo 233.- En las bocaminas, piques, chimeneas e inclinados y en operaciones a cielo abierto, se debe observar las siguientes condiciones de seguridad, en lo que corresponda: a) Los caminos peatonales exteriores que conduzcan a la labor minera deberán ser amplios y seguros con gradientes menores a 20. b) Toda mina debe tener, por lo menos, dos (2) vías de acceso a la superficie, separadas entre sí, como mínimo, por treinta (30) metros o comunicadas a una mina vecina. Estas vías deberán mantenerse en buen estado y debidamente señalizadas para ser utilizadas como escape en casos de emergencia. Se exceptúa de esta condición lo siguiente: Los pozos y socavones en proceso de comunicación, labores hechas con fines de exploración o desarrollo y las minas que tengan sus trabajos a menos de cincuenta (50) metros de profundidad y cuya extensión horizontal sea menor de doscientos (200) metros alrededor del pozo de acceso. c) Estar protegidos con puertas con sus respectivos candados, barandas, parrillas, entre otros, para evitar la caída de trabajadores o materiales. d) En el caso que la labor minera estuviera paralizada temporal o definitivamente deberá estar clausurada con tapones s y otros que impidan el ingreso de personas. e) Los inclinados con pendiente superior al veinticinco por ciento (25%) tendrán su suelo tallado en escalones y se instalará pasamanos para facilitar el tránsito del trabajador. i) Las áreas de refugio deberán ser de construcción resistente al fuego y de preferencia ubicadas en áreas donde no haya sostenimiento con madera, y ser lo suficientemente amplias para acomodar rápidamente al número de trabajadores en esa área particular de la mina, construidas herméticamente, tener líneas de aire y agua y contar con herramientas adecuadas.
Artículo 92. Responsabilidad de los operadores de malacates y máquinas. Los operadores de malacates y máquinas no deben abandonar su sitio de trabajo, antes de detener el motor, poner los frenos y quitar la llave de operación.	
Artículo 93. Seguridad en los skip. Las personas que utilicen como medio de transporte el skip, deben ubicarse completamente en el interior de este.	
Artículo 94. Velocidad de los medios de transporte de personal. Los medios de transporte utilizados para la movilización del personal, no deben desplazarse a una velocidad superior a tres kilómetros por hora (3 km/h) o cincuenta metros por minuto (50 m/min).	Artículo 387. - Para el transporte del personal y personas en general, el titular minero deberá tener en consideración que: a) Está prohibido el transporte de personal dentro de vagones vacíos o sobre vagones cargados, en camiones, en cargadores frontales, en montacargas y demás equipo. El transporte de personal sólo se permitirá en vehículos especialmente destinados a este objeto y su capacidad máxima de pasajeros deberá ser respetada. En ningún caso habrá transporte de personal y/o personas junto con carga (transporte mixto). b) En las estaciones de transporte de personal y en el interior de los vehículos destinados a transporte de personal, se colocará carteles indicando el número máximo de pasajeros que debe viajar en cada vehículo. c) Para conducir vehículos para el transporte de personal para el desarrollo de la actividad minera deberá cumplirse con las condiciones establecidas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
EJECUCION, MANTENIMIENTO Y VERIFICACION DE LAS INSTALACIONES	
Artículo 169. Requisitos para las instalaciones eléctricas bajo tierra. Las instalaciones eléctricas bajo tierra, deben hacerse con todos los requerimientos técnicos que garanticen condiciones de seguridad. Asimismo, deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, expedido mediante la Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 y la Resolución 90907 del 25 de octubre de 2013 modificada por la Resolución 90795 del 25 de julio de 2014 del Ministerio de Minas y Energía, o la que la modifique, adicione o sustituya, en particular los artículos relacionados con instalaciones en minas del Anexo General y el Código Eléctrico Colombiano para instalaciones en áreas clasificadas.	Electricidad toda vez que requiera incrementar la capacidad de sus instalaciones en potencias mayores a 500 kVA y no podrá energizar el sistema hasta que no cuente con la autorización escrita correspondiente. b) Todos los trabajos en instalaciones eléctricas deben llevarse a cabo con trabajadores especializados y en circuitos previamente desenergizados y contar con planos o diagramas que mostrarán información actualizada que ayude a identificar y operar el sistema eléctrico. c) La conducción de energía eléctrica de corriente alterna en el interior de la mina podrá hacerse hasta 10 kV de tensión, de acuerdo a un proyecto o estudio, para evitar accidentes personales, daños a los equipos o interrupciones en el proceso productivo. d) Las líneas de distribución, maquinarias y demás instalaciones deben estar protegidas para casos de sobrecarga, fallas a tierra, cortocircuito y baja tensión, mediante fusibles o interruptores de circuito del tipo y capacidad correctos, impidiendo su involuntaria reenergización después de una interrupción de corriente. e) Los circuitos eléctricos contarán con dispositivos de interrupción automática con neutros conectados a tierra. Además, todo equipo eléctrico estacionario deberá contar con un interruptor instalado a no más de veinte (20) metros o cualquier otro dispositivo de parada que permita desenergizarlo rápidamente. Asimismo, toda instalación temporal deberá contar con la instalación de interruptores en el punto de suministro, para líneas que serán usadas en casos específicos de las operaciones mineras o en casos de emergencia, cuando peligre la vida o esté involucrada la seguridad de la mina; para lo cual se proporcionará personal de supervisión calificada e instalación de barreras adecuadas y avisos preventivos de advertencia. f) Todo equipo eléctrico de mina, aparatos automáticos de ruptura, interruptores y todos los dispositivos de control deben estar protegidos contra la humedad, polvo, agua corrosiva, roedores y del ingreso de personas no autorizadas. g) Antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento y reparación de equipos o circuitos eléctricos, se procederá a desenergizarlo y descargarlo bloqueando su reconexión en concordancia con lo establecido en los artículos 342 a 347 del presente reglamento. Si en un sólo circuito existe la necesidad de hacer varios trabajos, cada trabajador o cada jefe responsable colocará su candado y tarjeta; los cuales serán retirados sucesivamente al término del trabajo. Antes de la reconexión de la energía, el área debe quedar limpia de herramientas, materiales y desperdicios. Además, todas las maquinarias deben tener puestas sus respectivas guardas, salvo las excepciones indicadas por el Código Nacional de electricidad o Norma DGE específica. h) El primer trabajador que coloca su candado de seguridad, antes de iniciar el trabajo de reparación o mantenimiento, deberá comprobar que el circuito y los equipos estén desenergizados. El candado de seguridad será retirado por el mismo trabajador que lo colocó, estando prohibido encargar esta tarea a otro trabajador. Se exhibirá, donde sea requerido, los siguientes avisos con instrucciones y advertencias que cumplan estándares del código de colores y señales del presente reglamento: 1. Que prohíban a toda persona no autorizada ingresar a los locales especialmente destinados a contener equipos o instalaciones eléctricas energizadas. 2. Que prohíban a trabajadores no autorizados operar o intervenir los aparatos eléctricos o cualquier elemento de la instalación. 3. Que indiquen instrucciones a seguir en casos de incendio en los recintos en que se encuentren aparatos e instalaciones eléctricas.
Artículo 170. Protección de los cables e instalaciones eléctricas. Tanto en superficie como bajo tierra, los cables e instalaciones eléctricas deben estar completamente protegidos, aislados y adecuados a la tensión de la instalación; además, cumplir con lo establecido en el Código Eléctrico Colombiano y el RETIE respecto del tema y demás normas técnicas que apliquen. Parágrafo. Las conexiones eléctricas entre cables deben estar protegidas en sus uniones por medio de cajas de conexión u otros medios que permitan restablecer las condiciones de continuidad en los conductores y el aislamiento original en los cables, tales como seccionadores, interruptores, entre otros, los cuales deben ser adecuados al tipo de aplicación y demostrarlo mediante un certificado de producto expedido por un organismo de certificación nacional o internacional.	Artículo 337.- Las instalaciones eléctricas y actividades relacionadas a ellas, deben de cumplir con las normas establecidas en el Código Nacional de Electricidad y la Resolución Ministerial Nº 308-2001-EM/VME, sus modificaciones y aquellas que las sustituyan y demás disposiciones legales vigentes. Las instalaciones, operaciones y mantenimiento de equipos y/o herramientas eléctricas empleados en trabajos mineros deberán ajustarse a lo dispuesto en el párrafo anterior, al presente reglamento y a las normas y procedimientos elaborados por cada titular minero, los que deben considerar, entre otros, lo siguiente: a) El titular minero comunicará a la autoridad minera competente la instalación y uso de energía eléctrica en sus operaciones, incluyendo información sobre potencia instalada, tensión, tipo de corriente, justificando con la respectiva documentación y planos su distribución tanto en superficie como en el subsuelo. Igualmente, debe comunicar a la autoridad minera competente,
Artículo 175. Procedimiento para las reparaciones de máquinas o instalaciones eléctricas. Cuando se vayan a hacer reparaciones de máquinas o instalaciones eléctricas en las redes o cerca de ellas, se debe desconectar la corriente en el interruptor; si hay fusibles, se debe retirar y cerrar la tapa de los mismos con candado seguro y únicamente se accionará el interruptor después que se haya terminado en forma total la reparación. Es indispensable verificar la ausencia de tensión eléctrica en el sitio de trabajo y colocar polos a tierra. Se deben utilizar tarjetas de control (registros del mantenimiento).	
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	
Artículo 188. Protocolo de operación y ficha técnica de las máquinas. Toda máquina debe tener un protocolo de operación y ficha técnica de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo y además, contar con un dispositivo de bloqueo del sistema de comando. El mantenimiento debe realizarse con la máquina apagada y asegurada contra desplazamiento.	
Artículo 189. Obligación de suministro de herramientas permitidas. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero está en la obligación de suministrar a sus trabajadores herramientas permitidas para cada tipo de trabajo.	
SEÑALIZACION Y DEMARCACION	
Artículo 219. Instalación de avisos preventivos, prohibitivos, obligatorios e informativos. En el acceso de cada mina, se deben instalar avisos preventivos, prohibitivos, obligatorios e informativos, según las condiciones propias. La señalización debe informar cuáles son los Elementos y Equipos de Protección Personal de uso obligatorio para ingresar a la labor minera subterránea. Artículo 220. Material de los avisos. Los avisos que se utilicen dentro de las minas, galerías o túneles, deben ser fabricados con material reflectivo fluorescente.	Artículo 118.- Las labores mineras subterráneas, a tajo abierto, en plantas concentradoras, en fundiciones y en refinerías, en talleres, en almacenes y demás instalaciones, deberán ser señalizadas de acuerdo al Código de Señales y Colores que se indica en el ANEXO Nº 11. El uso del código de colores permite un rápido reconocimiento y es una advertencia de peligro, por tanto, el titular minero deberá adoptar las siguientes medidas de prevención de riesgos: a) Se debe colocar letreros con el Código de Señales y Colores en lugares visibles dentro del lugar de trabajo. b) En las cartillas de seguridad deberá presentarse detalles completos del Código de Señales y Colores. c) Las líneas de aire, agua, corriente eléctrica, sustancias tóxicas, corrosivas de alta presión y otros deben ser identificadas de acuerdo al Código de Señales y Colores, indicando el sentido de flujo en las tuberías con una flecha a la entrada y salida de las válvulas.
Artículo 222. Propósito de la señalización. Dentro de las labores mineras subterráneas, la señalización debe informar sobre la obligación de usar en forma permanente, las luces de marcha hacia adelante y hacia atrás, en todos los vehículos y máquinas que tengan acceso al subsuelo.	Artículo 119. - Los letreros referidos en el artículo precedente deberán ser colocados en puntos visibles y estratégicos de las áreas de alto riesgo identificadas, indicando el número de teléfono del responsable del área correspondiente.
rtículo 221. Señalización y demarcación de los sitios peatonales. Dentro de las labores mineras subterráneas, los sitios designados para el desplazamiento peatonal, deben estar adecuadamente señalizados y demarcados. Igualmente, se debe informar que está prohibido caminar por el centro de las vías o carreleras.	Artículo 213.- Todas las labores de interior mina (niveles, sub-niveles, cruceros, tajeos, echaderos, talleres, instalaciones eléctricas y mecánicas, zonas de estacionamiento y otros lugares de acceso) deberán estar señalizadas con material de alta reflexividad de acuerdo al Código de Señales y Colores de acuerdo al ANEXO Nº 11.
DESAGUE	
	Artículo 241.- El diseño del sistema de drenaje debe estar sustentado en un estudio detallado hidrogeológico e hidrológico y para su manejo se deberá cumplir con lo siguiente: a) Las aguas de filtración, perforación, riego y relleno hidráulico utilizadas en labores subterráneas deben tener canales de drenaje o cunetas, de manera que tanto el piso de las galerías de tránsito como el de los frentes de trabajo se conserven razonablemente secos. b) Las cunetas de desagüe se construirán con preferencia cerca de uno de los límites laterales de las galerías y deberán mantenerse constantemente limpias. c) Cuando se tenga indicios de la cercanía de una masa de agua subterránea se deberá realizar un taladro piloto de por lo menos diez (10) metros de profundidad antes de avanzar con las labores de trabajo. d) En los piques cuyo fondo esté cubierto por agua, es obligatorio considerar: 1. En la parte baja de la dirección de la jaula, un espacio libre de acuerdo al diseño. 2. En la parte baja de la dirección del camino, un espacio libre de acuerdo al diseño, conformado por tres (03) pisos, de los cuales el último piso deberá recibir el drenaje del agua y desechos del compartimiento de la jaula a fin de bombear y realizar la limpieza sin interrumpir el servicio.
Artículo 231. Evacuación de las aguas. El titular del derecho minero, el explotador minero y el empleador minero, tienen la obligación de evacuar las aguas acumuladas en el interior de la mina y realizar los procedimientos establecidos por la normativa ambiental para neutralizarlas y poderlas verter en la superficie. Igualmente estará obligado a realizar las labores necesarias para evitar que las aguas de la labor subterránea, inunden minas o labores mineras subterráneas vecinas.	
Artículo 228. Precauciones en trabajos que se realicen por debajo de corrientes o depósitos de agua. Con el fin de evitar inundaciones, se deben tomar precauciones especiales cuando se realicen trabajos mineros por debajo de corrientes o depósitos de agua.	Artículo 242. - En las minas donde no exista drenaje por gravedad y que, además, la exagerada avenida de agua en determinados sectores haga presumir el peligro de inundaciones graves, se tomará las siguientes precauciones: a) Se diseñará un sistema seguro de bombeo. b) La estación de bombeo se diseñará e instalará con capacidad excedente a la requerida para el normal flujo de agua y en equipos dobles o triples, en forma tal que el funcionamiento de cualquiera de dichos equipos baste para evacuar la totalidad de las aguas.
Artículo 229. Manejo de las aguas. Las aguas subterráneas deben poder fluir naturalmente hacia la cota inferior de la mina, a pozos de recolección bajo tierra, de capacidad superior al agua que recibe, a partir de los cuales se efectuará el bombeo hasta la superficie, mediante bombas eléctricas o neumáticas, a menos que puedan fluir por gravedad hacia el exterior. Parágrafo. Queda prohibido el uso de bombas con motor de combustión interna dentro de las labores mineras subterráneas. En minería de carbón, las bombas eléctricas y los elementos de alimentación y arranque deben tener protección antiexplosión y estar identificados con el símbolo Ex.	
Artículo 230. Cunetas. En toda labor minera subterránea se deben construir pegadas a una de las paredes de la misma, cunetas con profundidad, ancho y pendientes que faciliten el desagüe.	
EXPLOSIVOS	

Artículo 125. Ubicación y construcción de polvorines. Todo almacenamiento de explosivos debe ubicarse y construirse dejando una distancia mínima de cien (100) metros a bocaminas, teniendo en cuenta las cantidades máximas de explosivos y accesorios de voladura que se van a almacenar y las tablas de distancias de seguridad dispuestas por la Industria Militar. Parágrafo. Queda prohibido localizar construcciones de almacenamiento de explosivos y accesorios de voladura o polvorín en vías subterráneas que hagan parte del circuito principal de ventilación de la mina o de labores mineras activas.	Artículo 246.- Para los polvorines principales y auxiliares subterráneos y para los polvorines superficiales, se deberá cumplir lo siguiente: a) Ubicación: deben estar alejados y aislados de la zona de trabajo y en lugares tales que, en caso de explosión, no afecten las instalaciones superficiales ni subterráneas. b) Condición: estar instalados en lugares secos y bien ventilados de manera que la temperatura y humedad se mantenga dentro de los límites adecuados para la buena conservación de los explosivos, accesorios y agentes de voladura almacenados. c) Área: estar construidos en roca compacta. De no ser así, deben estar correctamente sostenidos o construidos de acuerdo a un diseño previamente autorizado por la autoridad competente. d) Ventilación: estará dotado de ventilación natural. De no ser así, ventilación forzada. e) Capacidad de almacenaje: adecuada para la cantidad proyectada de explosivos requeridos. f) Accesos: contar con doble puerta de fierro. g) Piso: de concreto o de otro material incombustible. h) Vías de escape: contar con una vía libre, como mínimo, para el escape de los gases a la superficie. i) Estarán protegidos interior y exteriormente contra incendios y contarán con extintores de polvo químico seco para combatir amagos de incendio, dentro y fuera de los polvorines. j) La puerta debe estar siempre cerrada con llave y solamente se permitirá el ingreso de trabajadores autorizados y con las debidas precauciones.
	Artículo 247.- Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto.
	rtículo 248.- La dinamita u otros explosivos, agentes de voladura, fulminantes y otros accesorios, se almacenarán en depósitos diferentes. Dichos depósitos estarán marcados con carteles gráficos y letreros visibles con la indicación: "Peligro Explosivos". Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.
	Artículo 249. - Los polvorines auxiliares subterráneos cumplirán, además, con lo siguiente: a) No deberán contener una cantidad de explosivos mayor que la necesaria para veinticuatro (24) horas de trabajo. b) Estar ubicados fuera de las vías de tránsito del personal y a una distancia de las instalaciones subterráneas no inferior a diez (10) metros en línea recta.
	Artículo 250.- Para el almacenamiento de explosivos y sus accesorios se considerará lo siguiente: a) Advertencia: se almacenará los explosivos solamente en los polvorines. b) Responsabilidad: se asignará una persona responsable del control físico y de la administración de la existencia de los explosivos. c) Envases: serán almacenados en sus propios envases. Después de emplearlos, los envases serán destruidos. d) Altura: un metro ochenta (1.80 m) será la altura máxima de apilamiento. Cuando el apilamiento se haga desde el suelo, los pisos de los polvorines deberán ser entablados empleándose madera con tratamiento ignífugo. En caso que no necesitara ser recubierto, el almacenamiento podrá hacerse en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo y espaciados según las dimensiones de las cajas. e) Disposición: las cajas o envases de los explosivos encartuchados (dinamitas y/o emulsiones) se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de contenido, de tal forma que los cartuchos se encuentren con su eje mayor en posición horizontal. f) Separación: las cajas o envases almacenados mantendrán 0.80 metros de separación con la pared más próxima. g) Antigüedad: en la atención de salida de explosivos, se dará preferencia a los de ingreso más antiguo. h) Pararrayos: todo polvorín de superficie debe tener la instalación de captores de rayos o terminales captores de rayos instalados de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad. i) Avisos: se exhibirá avisos dando a conocer, entre otros, lo siguiente: 1. No abrir las cajas de explosivos en el interior. 2. No fumar. 3. No emplear lámparas a llama o linternas a pila, sin aislamiento de seguridad. 4. No almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades. 5. No emplear herramientas metálicas que produzcan chispas.
	SISTEMA DE CANDADOS Y TARJETAS DE SEGURIDAD
	Artículo 342.- El titular minero está en la obligación de establecer un procedimiento para el uso de un sistema de candados (una sola llave por candado) y tarjetas de seguridad (lock out-tag out = candado personal y tarjeta de identificación). Artículo 343. - Todo equipo y/o maquinaria, válvula, interruptor y otros, deben permitir la instalación de candados y tarjetas de seguridad. Artículo 344.- Los bloqueos deben aislar la fuente principal de energía y no los circuitos o sistemas de control. Artículo 345.- Los sistemas de suministro de energía eléctrica para casos de emergencia deben ser operados por trabajadores capacitados. Artículo 346.- Antes de realizar algún trabajo en cualquier equipo se debe tomar todo tipo de precauciones para tener la certeza que las tareas se realicen con seguridad. Artículo 347.- El equipo en el cual se realice el trabajo debe bloquearse hasta que el trabajo esté terminado.
	SEÑALIZACION DE AREAS DE TRABAJO Y CODIGO DE COLORES
	Artículo 118.- Las labores mineras subterráneas, a tajo abierto, en plantas concentradoras, en fundiciones y en refinerías, en talleres, en almacenes y demás instalaciones, deberán ser señalizadas de acuerdo al Código de Señales y Colores que se indica en el ANEXO Nº 11. El uso del código de colores permite un rápido reconocimiento y es una advertencia de peligro, por tanto, el titular minero deberá adoptar las siguientes medidas de prevención de riesgos: a) Se debe colocar letreros con el Código de Señales y Colores en lugares visibles dentro del lugar de trabajo. b) En las cartillas de seguridad deberá presentarse detalles completos del Código de Señales y Colores. c) Las líneas de aire, agua, corriente eléctrica, sustancias tóxicas, corrosivas de alta presión y otros deben ser identificadas de acuerdo al Código de Señales y Colores, indicando el sentido de flujo en las tuberías con una flecha a la entrada y salida de las válvulas. Artículo 119. - Los letreros referidos en el artículo precedente deberán ser colocados en puntos visibles y estratégicos de las áreas de alto riesgo identificadas, indicando el número de teléfono del responsable del área correspondiente.

ANEXO 7

PROGRAMA DE INDUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO EFECTIVO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
WANKA WILLKA
PERU

ANEXO 7

PROGRAMA DE INDUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO EFECTIVO PARA EL TITULO MINERO 911T

TABLA DE CONTENIDO:

ALCANCE 2
METAS.....2
PROCESO DE INDUCCIÓN:.....2
INDUCCIÓN GENERAL 3
INDUCCIÓN ESPECÍFICA.....3
EVALUACIÓN 4
INDICADORES 5
DOCUMENTO DE REFERENCIA 5
RESPONSABLES 5

OBJETIVO

El objetivo principal de la integración de un programa de inducción y entrenamiento a la población trabajadora dentro del título minero 911T debe:

Lograr que el empleado nuevo identifique la organización como un sistema dinámico de interacciones internas y externas en permanente evolución, en las que un buen desempeño de parte suya, incidirá directamente sobre el logro de los objetivos corporativos (Ramírez, 2007, p. 1).

ALCANCE

Este Procedimiento se aplica para todo el Personal que labora dentro del título minero 911T, en específico a la población obrera.

METAS

Realización de una inducción y entrenamiento efectivo donde se encause el potencial de la nueva persona en la misma dirección de los objetivos de la organización, cumpliendo con rigurosidad el planteamiento del texto guía permitiéndose a partir de esta información crear un nuevo conocimiento que desarrolle cambios que le permitan desarrollar, innovar y crear nuevas formas de integración independientemente de su labor, tipo de contratación o actividad con la empresa.

PROCESO DE INDUCCIÓN:

Según el autor mencionado, se considera que todo proceso de inducción deberá contener básicamente tres etapas que van en concordancia con la adecuada promulgación y conocimiento de éstos, se clasifican en:

- Inducción general: información general, proceso productivo y las políticas generales de la organización.
- Inducción específica: orientación al trabajador sobre aspectos específicos y relevantes del oficio a desempeñar.
- Evaluación: evaluar el proceso de inducción y toma de acciones correspondientes.

Según lo anterior, se considera que la mejor alternativa de adecuar una verificación del cumplimiento de los ítems que se desarrolla en la inducción es a través de una lista de chequeo donde el líder encargado del proceso de inducción confirme la realización o no de cada actividad

para luego pasar al proceso evaluativo correspondiente (ver tabla 1).

Es claro afirmar que este tipo de intervención puede estar diseñada para cualquier cargo u oficio, se realiza el respectivo enfoque en la población obrera como medida de intervención primaria para prevenir el Lumbago no especificado.

Tabla 1. Proceso evaluativo

INDUCCIÓN GENERAL				
Actividad específica	**Líder inducción**	**Integrante**	**Fecha de inducción y firma de líder de inducción**	**Firma integrante**
Organigrama general de la compañía (¿Dónde estoy yo?)	Titular Minero.			
Información relacionada con el título minero 911T desde su otorgamiento.	Titular Minero.			
Tipo de contrato, horarios de trabajo, tiempos de alimentación y comedor, días de pago, vacaciones, descansos.	Titular Minero.			
Generalidades sobre Seguridad social.	Titular Minero.			
Reglamento interno del trabajo	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Regímenes disciplinarios.	Titular Minero.			
Dotación general y uso de EPP.	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Programa de urgencias y emergencias.	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Políticas de SST-MA	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Mapa de riesgos de la empresa.	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
INDUCCIÓN ESPECÍFICA				
Organigrama específico (ubicación de su cargo y de todas las personas con las que debe interactuar.	Titular minero y capataz			

Forma en que será entrenado y evaluado en su oficio, quienes y como.	Titular minero y capataz			
Recorrido por el lugar de trabajo (maquinarias, equipos, instalaciones, herramientas y materiales disponibles).	Titular minero y capataz			
Manual de funciones de cargo (responsabilidades)	Titular minero y capataz			
Turnos de producción, permisos, sistemas de rotación.	Titular minero y capataz			
Panorama de riesgos específicos por su cargo. Medidas de control.	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			*Artículo 62 ley 1295 de 1994.
Normas de seguridad y procedimientos seguros en su cargo.	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			ARL.
Proceso para dotación de EPP, reglamentación de su empleo (mantenimiento, vida útil, uso correcto, sanciones).	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			*Decreto-ley 1295 de 1994. *Artículo 22 de la Decreto ley 1295 de 1994.
Proceso para dotación de herramientas de trabajo, reglamentación de empleo (mantenimiento, vida útil, uso correcto, sanciones).	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Educación en estilos de vida saludable, salud en el trabajo (levantamiento de carga, flexión y rotación del tronco, movimientos repetitivos, exposición a vibración del cuerpo entero, posturas)	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Procedimientos en caso de AT-EL	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
Procedimientos básicos de emergencia (brigada).	Personal de SST (higiene, seguridad y salud).			
EVALUACIÓN				
Puntos claves de la inducción				

que no quedaron claros	Gestión humana.			
Evaluación de ingreso	Gestión humana.			
Evaluación periódica	Jefe o líder inmediato			
Evaluación periódica post-reinducción	Dependiendo tema y área de evaluación.			

INDICADORES

Nombre del Indicador	Formula	Frecuencia de Evaluación
Inducción y entrenamiento efectivo	IyE = No de Integrantes con I y E efectivo realizado / No de Integrantes Programados para Ingreso	Mensual
Evaluación: Inducción y entrenamiento efectivo	Ponderación de calificación obtenida de acuerdo a las evaluaciones: • Ingreso. • Periódica. • Post-reinducción.	Semestral

Por último, concluimos que de acuerdo a lo expresado por Ramírez (2007), este proceso de inducción, debe contar con la participación activa de las directivas, ya que de éstas depende en gran parte el éxito del mismo (efectiva planeación, implementación, cumplimiento y evaluación del proceso) con la motivación permanente del obrero.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

Ramírez, G. (2006), Procesos de Inducción y Entrenamiento, Un enfoque global para el mejoramiento de la salud en el trabajo y la productividad. Tomado de http://www.gestiopolis.com/el-proceso-de-induccion-de-personal.

RESPONSABLES

Titular minero y encargado del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

ANEXO 8

INSTRUCTIVOS DE ASPECTOS LEGALES PARA PUESTOS DE TRABAJO

ANEXO 8

INSTRUCTIVO DE ASPECTOS LEGALES PARA LA OBLIGATORIEDAD DEL REDISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO

En la legislación colombiana, pasando desde la constitución política y el Código Sustantivo del trabajo hasta las normas, leyes y fundamentos teóricos normativos se contempla la obligatoriedad de las organizaciones de adecuar y rediseñar los puestos de trabajo para todo aquel integrante que según su limitación funcional le impida desarrollarse al 100% en su trabajo; además se contempla el derecho de cada persona a laborar independientemente de su condición física, mental o social.

Este instructivo no pretende determinar controles de ingeniería para la elaboración de metodologías en adecuación y rediseño de puestos de trabajo puesto que por la condición particular de cada integrante el grupo de líderes que esta a cargo de este procedimiento debe determinar para cada cual el rediseño, reubicación o mejoras del lugar de trabajo con su respectiva solución individualmente, eso si, dentro del marco de la legislación colombiana, por consiguiente se decide crear un instructivo que alimente el conjunto de leyes, normas, decretos que la matriz de aspectos legales del Consorcio Constructor Ruta del Sol CONSOL debe cumplir en el marco de su producción y con sus integrantes en específico.

Se extrae de la Constitución política de Colombia, Código sustantivo del trabajo y otros decretos, resoluciones y normas en Seguridad y Salud en el trabajo los artículos que contemplan la obligatoriedad de asegurar el rediseño de puestos de trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA: 2
CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO: 2
DECRETO 2351 DE 1965: 2
DECRETO 2177 DE 1989: 3
RESOLUCIÓN 1016 DE 1989: 3
LEY 776 DE 2002: 4
DISEÑO Y REDISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO: 4
REFERENCIAS: 5

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA:

TÍTULO II, DE LOS DERECHOS, LAS GARANTÍAS Y LOS DEBERES, CAPITULO 1, artículo 13:

El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados. El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan (Constitución política de Colombia, 1991, p. 16).

TÍTULO II, DE LOS DERECHOS, LAS GARANTÍAS Y LOS DEBERES, CAPITULO 1, artículo 25:

El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas (Constitución política de Colombia, 1991, p. 17-18).

TÍTULO II, DE LOS DERECHOS, LAS GARANTÍAS Y LOS DEBERES, CAPÍTULO 2, art 54:

Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe propiciar la ubicación laboral de las personas en edad de trabajar y garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud (Constitución política de Colombia, 1991, p. 32).

CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO:

CAPITULO III, artículo 283

La empresa debe procurar la recuperación o reeducación de sus trabajadores inválidos, a su costo, a fin de habilitarlos para desempeñar oficios compatibles con su categoría anterior en la misma empresa, con su estado de salud y con sus fuerzas y aptitudes y para obtener una remuneración igual a la de ocupaciones semejantes en la misma empresa o en la región (Código Sustantivo del trabajo, actualización, 2011, p. 103).

DECRETO 2351 DE 1965:

Artículo 16

Reinstalación en el empleo. Al terminar el período de incapacidad temporal, los patronos están obligados:

a) A reinstalar a los trabajadores en los cargos que desempeñaban si recuperan su capacidad de trabajo. La existencia de una incapacidad parcial no será obstáculo para

la reinstalación, si los dictámenes médicos determinan que el trabajador puede continuar desempeñando el trabajo

b) A proporcionar a los trabajadores incapacitados parcialmente un trabajo compatible con sus aptitudes, para lo cual deberán efectuar los movimientos de personal que sean necesarios.

c) El incumplimiento de estas disposiciones se considerará como un despido injustificado (Decreto 2351 de1965, artículo 16, p. 6).

DECRETO 2177 DE 1989:

Art 16
Todos los patronos públicos o privados están obligados a reincorporar a los trabajadores inválidos, en los cargos que desempeñaban antes de producirse la invalidez si recupera su capacidad de trabajo, en términos del Código Sustantivo del Trabajo. La existencia de una incapacidad permanente parcial no será obstáculo para la reincorporación, si los dictámenes médicos determinan que el trabajador puede continuar desempeñándolo (Decreto 2177 de 1989, art 16).

Art 17
A los trabajadores de los sectores públicos y privado que, según concepto de la seguridad competente de salud ocupacional o quien haga las veces en la respectiva entidad de seguridad o previsión social o medicina del trabajo, en caso de no existir afiliación a dichas instituciones, se encuentren en estado de invalidez física, sensorial o mental, para desempeñar las funciones propias del empleo de que sean titulares del empleo y la incapacidad no origine el reconocimiento de pensión de invalidez, se les deberán asignar funciones acordes con el tipo de limitación o trasladarlos a cargos que tengan la misma remuneración, siempre y cuando la incapacidad no impida el cumplimiento de las nuevas funciones ni impliquen riesgo para su integridad (Decreto 2177 de 1989, art 16).

RESOLUCIÓN 1016 DE 1989:

Artículo 10, numeral 14.

Los subprogramas de Medicina Preventiva y del Trabajo, tienen como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolo en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas y manteniéndolo en aptitud de producción de trabajo.

Coordinar y facilitar la rehabilitación y reubicación de las personas con incapacidad temporal y permanente parcial (Resolución 1016 de 1989, art 10).

LEY 776 DE 2002:

Artículo 8, Reubicación del trabajador

Los empleadores están obligados a ubicar al trabajador incapacitado parcialmente en el cargo que desempeñaba o a proporcionarle un trabajo compatible con sus capacidades y aptitudes, para lo cual deberán efectuar los movimientos de personal que sean necesarios (Ley 776 de 2002, art 8).

DISEÑO Y REDISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO:

Básicamente el puesto de trabajo debe estar diseñado de manera que sea confortable, tanto si el trabajador se encuentra sano o enfermo. Según Ramírez (2011), los tres pilares para diseño de un buen puesto de trabajo deben cumplir tres parámetros fundamentales:

- Cantidad del esfuerzo que demanda la tarea.
- Comodidad de la posición en la cual se ejecuta la tarea, para evitar posiciones fuera de los rangos normales de movimiento articular.
- Frecuencia en la repetición de los movimientos.

Seguramente una estrategia acorde para cumplir con el desarrollo y verificación de lo anterior mencionado se compensará ampliamente al disminuir la incidencia de incapacidades por el Lumbago no especificado y en general cualquier otro accidente o enfermedad de origen laboral.

REFERENCIAS:

Constitución política de Colombia. (1991, 07 de Julio). [En línea]. Colombia: Presidencia de la República de Colombia. Disponible en: https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf/8b580886-d987-4668-a7a8-53f026f0f3a2 [2015, 29 de Julio].

Código sustantivo del trabajo Colombia. (1950, 05 de Agosto, Actualización 2011). [En línea]. Colombia: Ministerio de protección Social. Disponible en http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1539/Codigo%20Sustantivo%20del%20Trabajo%20Colombia.pdf [2015, 29 de Julio].

Decreto 2351, por el cual hacen unas reformas al Código Sustantivo del Trabajo. (1965, 17 de septiembre). [En línea]. Colombia: Presidencia de la República de Colombia. Disponible en http://www.webidu.idu.gov.co:9090/pmb/tools/IDU_INFO/texto/…/DE-2351-65.doc [2015, 29 de Julio].

Decreto 2177, por el cual se da aprobatoria del convenio número 159, suscrito con la organización internacional del trabajo, sobre readaptación profesional y el empleo de personas invalidas. (1989, 21 de septiembre). [En línea]. Colombia: Presidente de la República de Colombia, Disponible en http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=10813 [2015, 29 de Julio].

Resolución 1016, por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. (1989, 31 de marzo). [En línea]. Colombia: Ministerio de trabajo y Seguridad Social, Disponible en http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412 [2015, 29 de Julio].

Ley 776, Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales. (1989, 31 de marzo). [En línea]. Colombia: Ministerio de trabajo y Seguridad Social, Disponible en http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16752 [2015, 29 de Julio].

ANEXO 9

INSTRUCTIVOS PARA LA CAPACITACIÓN EN HIGIENE POSTURAL

ANEXO 9
INSTRUCTIVO PARA LA CAPACITACIÓN DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN HIGIENE POSTURAL

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVO.....1

ALCANCE.....1

META.....1

PROCESO PARA ESTABLECER UNA ADECUADA INTERVENCIÓN PRIMARIA EN HIGIENE POSTURAL: 2

RESPONSABLES 2

AUTORIDAD 2

OBJETIVO

Concienciar a la población obrera a adoptar posturas de trabajo que minimicen el Lumbago, así como la importancia de adquirir hábitos de vida saludables en el trabajo y fuera de él.

ALCANCE

Este instructivo se aplica para todo el personal que labora dentro del título minero 911T, en específico a la población obrera.

META

Propiciar la realización de programas, procedimientos y metodologías que propendan en la educación en higiene postural, así como cultivar cambios terapéuticos en estilo de vida saludable intralaborales y extralaborales realizando un abordaje integral que disminuya las afecciones osteomusculares y en específico el dolor lumbar en el trabajador.

PROCESO PARA ESTABLECER UNA ADECUADA INTERVENCIÓN PRIMARIA EN HIGIENE POSTURAL:

Existen variadas formas de establecer una intervención desde el enfoque de la prevención primaria, desde la experiencia profesional, el contenido que debe tenerse en cuenta para desarrollar una adecuada capacitación en higiene postural de la región lumbar y columna lumbosacra es:

- Anatomía y funcionamiento de la columna
- Funciones de la columna
- Definición de higiene postural y postura.
- Alteraciones y molestias en la espalda.
- ¿Por qué puede doler la espalda?
- Recomendaciones generales en higiene postural: al caminar y estar de pie, al sentarse, al levantarse, al empujar, al barrer, al dormir, etc.
- La importancia de una adecuada nutrición.
- Relación entre la actividad física, los estados emocionales y la higiene postural.
- Velocidad del trabajo.
- Peso de los objetos.
- Instrucciones para levantar objetos del piso.

Lo anterior debe desarrollarse desde la practicidad, entendiendo que la población objeto de estudio tiene un nivel de educación básica, se requiere de folletos didácticos, señalización relacionada con el tema, imágenes de alto impacto, actividades lúdicas, videoconferencias, charlas desde la experiencia vivida por los mismos integrantes, educación formal e informal con el sello de compromiso de los titulares mineros buscando siempre darle importancia a la salud del trabajador y su bienestar en todos los ámbitos y entornos de su vida.

RESPONSABLES

Titular Minero

Encargado del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

ANEXO 10

FICHA DE EJERCICIOS PAUSAS ACTIVAS, EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

ANEXO 10

OFICINA/GRUPO/ÁREA: _____

FICHA DE EJERCICIOS PAUSAS ACTIVAS

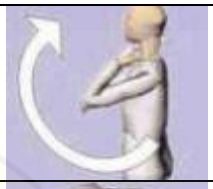
Ejercicios de calentamiento

De acuerdo a la Fundación Laboral de la Construcción (2004) se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones en el momento de realizar los ejercicios de calentamiento:

- ¿Cuándo? Los ejercicios de calentamiento deben realizarse antes de comenzar la actividad laboral.
- ¿Cuánto? Unos 5 minutos, aproximadamente.
- ¿Cómo? Los ejercicios deben ser muy ligeros, con una mínima tensión de las articulaciones. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 5 y 10 veces.

Tabla. Ejercicios de calentamiento - Fundación Laboral de la construcción (2004)

Brazos y piernas	
Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar pero más exagerado y sin moverse del sitio). Asegurarse de que el talón contacta con el suelo. Realizar este ejercicio durante 2- 3 minutos. Figura 126.	
Cabeza	
Mover la cabeza lentamente: 1. Arriba y abajo.	
2. Derecha e izquierda.	
3. Hacia los lados.	
Brazos y manos	
1. Mover los brazos en círculos, como si se nadara.	
2. Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo.	

	3. Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.		
	4. Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo. 5. Abrir y cerrar las manos. Figura 128		
	Espalda		
	Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda: 1. Girar hacia la derecha y la izquierda. 2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda.		
	3. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.		

ANEXO 11

FICHA DE EJERCICIOS PAUSAS ACTIVAS, EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

ANEXO 11

OFICINA/GRUPO/ÁREA: _____

FICHA DE EJERCICIOS PAUSAS ACTIVAS

Ejercicios de estiramiento

De acuerdo a la Fundación Laboral de la Construcción (2004) se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones en el momento de realizar los ejercicios de calentamiento:

- ¿Cuándo? Se recomienda realizarlos antes de empezar a trabajar, aunque también pueden realizarse en otros momentos y al acabar la jornada.
- ¿Cuánto? Entre 5 y 10 minutos, aproximadamente.
- ¿Cómo? El estiramiento ha de ser suave y progresivo. Hay que sostener el estiramiento de 10 a 15 segundos. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 2 y 3 veces.

Tabla. Ejercicios de estiramiento - Fundación Laboral de la construcción (2004)

Rodilla a pecho	
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.	
Caderas	
Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodilla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo. Mantener 20 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.	
Muslos	
Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio.Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 segundos y cambiar a la otra pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.	
Espalda - lumbar	

	Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás. Mantener 15 segundos y repetir 3 veces.		
	Brazos y hombros		
	Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos. Luego inclinar hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.		

APROBACION				
	NOMBRE	**CARGO**	**FECHA**	**FIRMA**
ELABORÓ				
REVISÓ				
APROBÓ				
GESTION CALIDAD Revisión Metodológica				

ANEXO 12

INSTRUCTIVO ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
WANKA WILLKA
PERU

ANEXO 12

INSTRUCTIVO PARA ANALISIS DE TRABAJO SEGURO

INTRODUCCIÓN

Los titulares mineros del **CONTRATO DE CONCESION 911T.** Han establecido el presente documento a fin de que los trabajadores tengan previo conocimiento de ejecutar un trabajo seguro, como también detectar las condiciones de estado y funcionamiento, que puedan afectar el desarrollo de labores asignadas.

Resaltando la importancia y aplicando las medidas preventivas para no ocasionar un accidente de trabajo que interfiera en la salud, bienestar y capacidad laboral de un trabajador.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Definir qué, quien, cuando y como hacer análisis de riesgos de trabajo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar los peligros del lugar de trabajo durante la planeación de los trabajos.
- Establecer los controles necesarios para los peligros identificados.

GENERALIDADES

- Todo trabajo requiere análisis de riesgos. No se comenzará ningún trabajo sin hacer el análisis de riesgos.
- El ATS debe ser revisado por todos los involucrados previo a la realización del trabajo.
- Un trabajo se suspende cuando no se hizo el análisis de riesgos o no se cumple con los controles establecidos en el mismo.

¿QUES ES ATS?

- Es una herramienta de planeación (es proactiva) y para ejecución.
- El ATS es aplicado en la identificación, valoración e intervención de los riesgos o peligros asociados a un trabajo y acompañado del mantenimiento o mejora

¿DÓNDE ES APLICADO EL ATS?

Es apropiado para tareas donde el riesgo y las medidas de control necesitan ser formalmente valoradas. Las áreas comunes de aplicación son:

- Tareas rutinarias con potencial de incidentes serios.
- Tareas rutinarias con potencial de incidentes
- Nuevas tareas o introducción de tareas nuevas en el trabajo.

- Tareas rutinarias que han sido ejecutadas en circunstancias inusuales
- Tareas no rutinarias
- Como una verificación de elementos de procedimientos establecidos.

¿DÓNDE ES APLICADO EL ATS?

- Cada trabajo a realizar se debe valorar para determinar si requiere o no un análisis de trabajo seguro, según su consecuencia potencial y su probabilidad.
- Se requiere hacer ATS a los trabajos clasificados como de riesgo muy alto, alto y medio.
- El ejercicio de identificación, valoración de los trabajos que requieren ATS se hace acuerdo a lo definido en la estructura de control de gestión.
- La valoración también determina quién debe validar la clasificación del riesgo, quien aprueba el equipo que realizara el ATS y quien valida los ATS realizados.

¿QUIÉN REALIZA EL ATS?

- Normalmente se conforma un equipo de trabajo que involucra al personal que ejecutara la labor.
- El líder del análisis debe tener el nivel de competencia técnica relevante en el trabajo y en la metodología
- Para tareas simples, un pequeño grupo liderado por el supervisor de la actividad será suficiente.
- Las tareas de mayor complejidad deben incluir líderes en seguridad y supervisores del área.

¿CUÁNDO NO SE APLICA ATS?

No se requiere hacer ATS a los trabajos clasificados como de riesgo bajo o despreciable.

¿CÓMO SE APLICA EL ATS?

Puede ser dirigido hacia una tarea existente o tarea de alta prioridad durante la etapa de la planeación. Se compone de 3 métodos:

- Observación directa: El equipo de trabajo hace un análisis observado el trabajo cuando es realizado por el trabajador.
- Discusión grupal: El equipo de trabajo, bajo la guía del supervisor, usa su experiencia colectiva para identificar los pasos del trabajo, los accidentes potenciales y desarrollar soluciones.
- Seguimiento y chequeo: El supervisor prepara una versión preliminar del ATS en base al seguimiento de la observación directa del trabajo. Esta versión preliminar es revisada para aclarar las dudas que puedan surgir.

INSTRUCCIONES PARA EL ATS

Los pasos claves para desarrollar un ATS son:

Paso 1: Definir el trabajo a ser analizado.

Paso 2: Dividir el trabajo en pasos individuales o tareas.

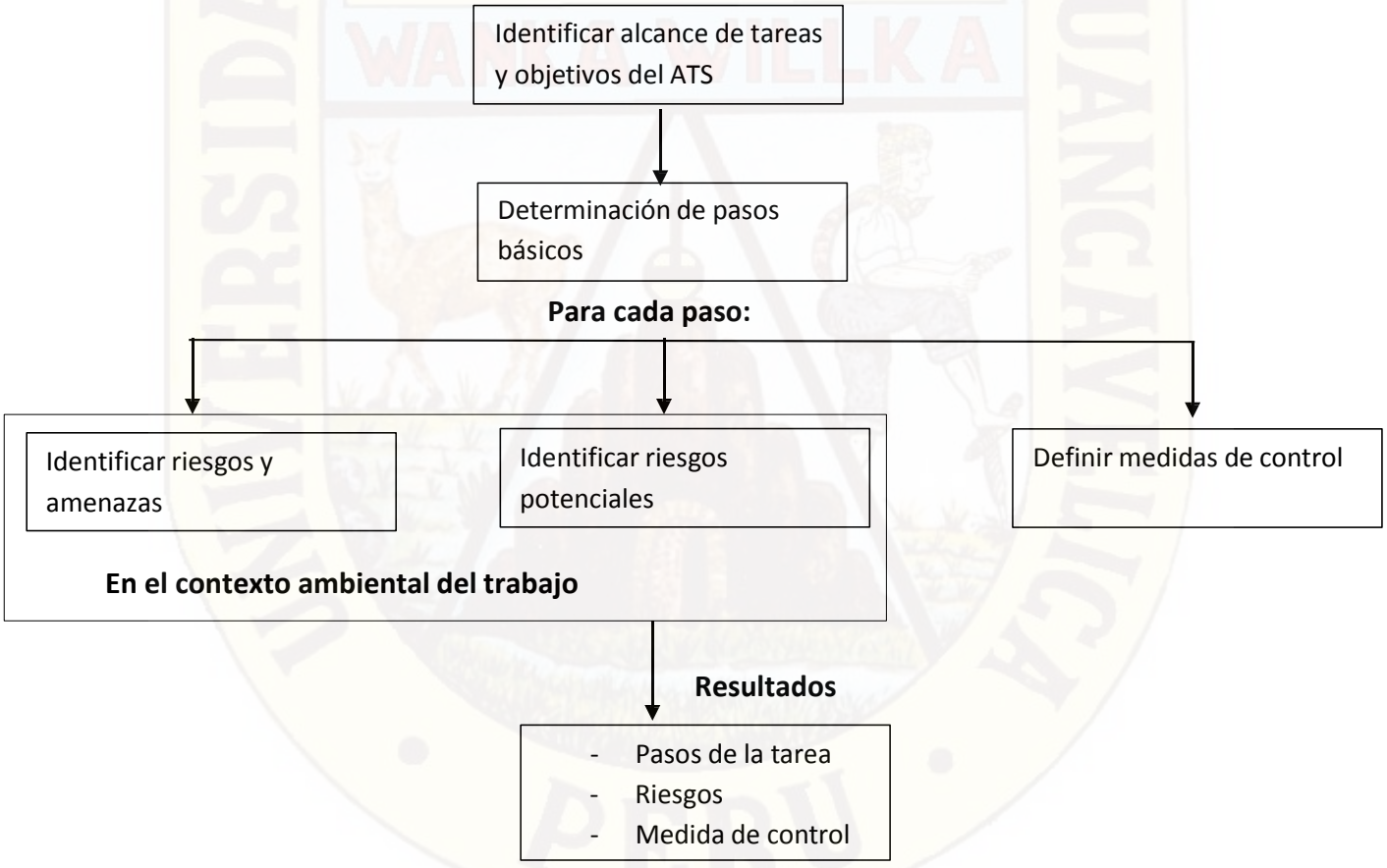
Paso 3: Identificar los peligros e incidentes potenciales en cada paso o tarea.

Paso 4: Definir controles, medidas de recuperación y responsables.

Paso 5: Documentar el ATS en el formato establecido.

Paso 6: Comunicar en detalle, a todos los involucrados en el trabajo, el ATS.

Paso 7: Revisar / actualizar / corregir el ATS al termino del trabajo y archivarlo.



PASO 1: DEFINIR EL TRABAJO A SER ANALIZADO

Los trabajos que se ajustan a la aplicación de un ATS son aquellos que no son ni demasiado generales no demasiado limitados, tales como cortar lámina con un equipo de oxicorte entre otros.

El ATS no debe realizarse para trabajos muy amplios o que impliquen varias actividades, en esta cada actividad debe valorarse de forma independiente.

PASO 2. DESCOMPONER LA TAREA EN PASOS INDIVIDUALES

Antes de localizar los peligros es preciso descomponer el trabajo en una secuencia de pasos casa uno de los cuales describirá lo que se hace en cada momento, numerándolos consecutivamente para ello tenga presente lo siguiente:

- Evite hacer una descomposición tan minuciosa que dé lugar a un numero de pasos innecesarios, o
- Evite hacer una descomposición tan general que no recoja los pasos básicos.
- El parámetro para decidir es el número de peligros que tenga el paso.
- La redacción de cada paso debe iniciarse con la palabra indicativa de acción, por ejemplo, sacar, abrir, soldar, cortar, etc. La acción se completa nombrando el elemento el elemento al que se refiere, por ejemplo, abrir la compuerta del bombeo, cortar las rebabas de la soldadura.
- Normalmente tres o cuatro palabras son suficientes para describir cada paso básico del trabajo ej. Sacar el extintor de su soporte en la pared.

PASO 3: IDENTIFICAR LOS PELIGROS E INCIDENTES POTENCIALES EN CADA PASO O TAREA.

Revise cada paso para identificar los peligros para las personas o para el medio ambiente. Los peligros pueden estar relacionados tanto por las circunstancias ambientales como por la realización del procedimiento de trabajo. Para ello deben hacerse las siguientes preguntas respecto a cada paso:

¿Existe algún peligro de golpear contra algo, ser golpeado por algo o entrar en contacto con algo perjudicial con algún objeto o sustancia?

¿Puede quedar atrapado el trabajador dentro, sobre o entre objetos?

¿Puede resbalar o tropezar?

¿Puede caer al mismo nivel o a distinto nivel?

¿Tendrá que esforzarse demasiado para empujar, tirar de o levantar algo?

¿Presenta peligros el ambiente de trabajo tales como gases tóxicos o combustibles, vapor, nieblas, humo, polvo, calor o radiación, electricidad, presión?

¿Puede liberarse alguna sustancia que contamine el medio ambiente como fuga o como residuo?

¿Existe posibilidad de insuficiencia de oxigeno?

¿Puede entrar en contacto accidental con ácidos o cáusticos?

- La identificación de peligros exige una estrecha observación y un buen conocimiento del trabajo.
- La experiencia es muy importante. Este no es un trabajo para principiantes.
- Se debe anotar los peligros que pudieran resultar, describiendo el tipo de accidente y el agente implicado. Por ejemplo, para anotar que una persona podría lesionarse un pie al dejar caer un extintor, se podría escribir: Golpeando en pies por el extintor.
- Cada paso puede tener varios peligros. Estos deben numerarse con el número del paso y un subnumeral para diferenciar cada peligro.
- Si tiene dudas, consulte con otras personas que tengan experiencia en el trabajo. Mediante la observación y la discusión se puede conseguir una lista fiable de peligros y posibles accidentes.

PASO 4: DEFINIR CONTROLES, MEDIDAS DE RECUPERACION Y RESPONSABLES

El paso final del ATS consiste en definir los controles de seguridad y/o medio ambiente para evitar que se produzcan posibles incidentes. Las principales soluciones son:

- Idear una nueva forma de realizar el trabajo
- Modificar las condiciones físicas que ocasionan los peligros
- Eliminar o controlar los peligros presentes
- Tratar de reducir la frecuencia con que se hace el trabajo
- Para encontrar una forma totalmente nueva de hacer un trabajo, se debe determinar el fin mismo y analizar cuál de las diferentes formas de hacerlo es más segura y eficiente.
- Si no es posible hallar una nueva forma de hacer el trabajo, deben hacerse estas preguntas para cada peligro o posible accidente enumerado:

  ¿Qué cambio en las condiciones físicas (herramientas, materiales, equipo o la situación) eliminaría el peligro o evitaría el accidente?

- Las precauciones de tipo general como: “estar alerta”, “tener precaución”, “Hacerlo con cuidado”, “utilice la herramienta adecuada”, no sirven para nada.
- Las respuestas deben indicar con toda precisión, lo que hay que hacer y cómo hay que hacerlo.
- Enumere cada precaución recomendada con el mismo número que se dio al peligro o posible accidente.
- Una recomendación mediana puede ser: “asegúrese que la llave no resbala ni le ocasiona la pérdida del equilibrio”, ya que no explica la forma de evitar que la llave resbale. Por contraste, una buena recomendación para la situación descrita, que indica el QUE y el COMO seria:

“Colocar la llave con seguridad, comprobando si está bien sujeta aplicando una ligera presión. Apóyese sobre algo que no se mueva o asentar bien los pies en el suelo antes de ejercer toda la fuerza. Así se impedirá que se pierda el equilibrio si la llave resbala”.

RESPONSABLES.

Se deben definir claramente la persona responsable por cada control o medida de recuperación. En los casos que no se puede especificar el nombre se debe definir el cargo de la persona responsable.

Con frecuencia hay que repetir un trabajo específico de reparación o servicio por que una determinada condición requiere corrección una y otra vez. Busque las causas de esta situación proceda a intervenirla.

> Por ejemplo, una pieza que se desgasta con rapidez puede ser ocasionada por un problema de vibración. Si ella se corrige, se reduce la frecuencia de las reparaciones y se disminuye la exposición a los peligros asociados al trabajo de mantenimiento de esa máquina o equipo.

Supervisores

- Valida todos los permisos para su área.
- Cumple con todo lo establecido en el sistema de permisos de trabajo.
- Evalúa las interferencias entre trabajos.
- Asegura la coordinación adecuada con todos los posibles afectados por un trabajo**.**

Jefe de SISO

- Asesora sobre los procedimientos y precauciones en las tareas u en la evaluación de riesgos y análisis de seguridad del trabajo.
- Suspende el trabajo si se presentan dudas sobre la seguridad del mismo**.**

Ejecutantes

- Diligencia el permiso de trabajo.
- No iniciar ningún trabajo hasta no tener completamente diligenciado y aprobado el permiso necesario.
- Verifica que las precauciones registradas en el permiso sean tomadas antes de iniciar el trabajo.
- Confirma que el sitio de trabajo y equipos quede en condiciones seguras para que el sistema regrese a su operación normal.

FORMATO PARA ATS

Una vez elaborado el ATS el equipo que participo en la realización del mismo y el responsable del área deberán registrar sus respectivas firmas. (Diligenciar ATS)

REVISIONES

De acuerdo con los objetivos, es necesario evaluar periódicamente los ATS, dado que las tareas pueden variar; por lo tanto, se revisarán anualmente en forma general y en los casos en los que se reporte alguna novedad en alguna tarea.

- Los ejecutantes verifican que las precauciones registradas en el permiso de trabajo se cumplan.
- Los ejecutantes revisan la posible interferencia con otros trabajos.
- Los supervisores del área o equipo validan el permiso de trabajo.

TITULO MINERO 911T	ANALISIS DE RIESGO TAREA SEGURA		
	ATS		pagina 1 de 2
Nombre del proceso		Fecha de la inspeccion:	
Area		Mineral:	
Ubicación	Departamento:		
Descripción del area:			
NO INICIE LA TAREA HASTA QUE HALLAN SIDO MITIGADOS TODOS LOS RIESGOS DETECTADOS Y SE HAYA DILIGENCIADO ESTE ATS			
Antes de iniciar la inspeccion verifique	SI	NO	RESPONSABLE
Existe un procedimiento para este trabajo?			
Conoce y entiende el procedimiento?			NO INICIE LA INSPECCION SIN DILIGENICAR ESTE FORMATO
Cuenta con acompañamiento del titular?			
El area a visitar desarrolla actividad minera?			
El area a visitar es mineria de rio?			
El area a visitar es mineria bajo tierra?			
El area a visitar es cantera a cielo abierto?			
PASOS BASICOS PARA LA TAREA	RIESGOS IDENTIFICADOS	ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO	

TITULO MINERO 911T	ANALISIS DE RIESGO TAREA SEGURA	
	ATS	pagina 2 de 2

NO INICIE LA TAREA HASTA QUE HALLAN SIDO MITIGADOS TODOS LOS RIESGOS DETECTADOS Y SE HAYA DILIGENCIADO ESTE ATS

EN CASO DE EMERGENCIA	INFORMACION
A quien llamar en caso de emergencia?	
A donde ir en caso de emergencia?	
A quien dirigirse si no hay respuesta en la planta?	

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	SI	NO	NA	ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO
Existe riesgo de lesion en la cara?				
Hay presencia de material particulado?				
Existe exposicion al ruido duranta la inspeccion				
Existe riesgo o lesion en manos u otra parte del cuerpo?				

NOMBRE DE LA PERSONA QUE REALIZA EL TRABAJO ASIGNADO	FIRMA DE LA PERSONA QUE REALIZA EL TRABAJO ASIGNADO

ANEXO 13
PROGRAMA RUTINARIO

ANEXO 13

OFICINA/GRUPO/ÁREA: _____

PROGRAMA RUTINARIO: **"Cambiando las reglas y ofreciendo capacitación"**

¿Que se persigue?

Este programa estará a cargo del área de Seguridad y Salud en el Trabajo, específicamente impartiendo directrices para el caso de la capacitación y entrenamiento del personal operativo, quienes son los principales actores en la base productiva de la organización y a quienes enfocamos nuestros esfuerzos, a fin de minimizar desde la intervención primaria, los riesgos a causa de las actividades propias de cada labor y propender por inculcar el sentido de autocuidado en cada operario que se encuentre vinculado con esta empresa.

¿Objetivos que se persiguen?

- Instruir a los trabajadores en el reconocimiento de posibles riesgos y en los aspectos específicos de los procesos.
- Preparar a los trabajadores a reconocer y evitar las condiciones subestimares.
- Proporcionar formación sobre los procedimientos de trabajo y maniobrabilidad, según protocolos de labor o actividad.

Responsables y líderes del programa

- Titulares mineros título 911T.
- Encargado del desarrollar el sistema de Gestión de seguridad en el trabajo.

¿El cambio a quien se orienta?

Aun siendo conscientes de que se trabaja en un ambiente de temporalidad, y por especificidad de tareas, para la organización es importante mantener capacitado a sus trabajadores y consolidar mejoras al mismo para que el programa se mantenga en el tiempo.

Tiempos

Antes del ingreso a los frente se trabajó y a medida de su rotación por los diferentes procesos, el personal obrero de los perfiles de cargo a los cuales se orienta este programa, recibirán diariamente antes del inicio de la jornada, 10 minutos de algún tema que se programe referente a riesgos, seguridad y salud en el trabajo.

Para capacitaciones más detalladas, el personal tan solo contara con un máximo de 30 minutos, abarcándose abarcando el quehacer minero, para adherencia a temas y apropiación de información de este tipo asignara un carnet donde llevara el seguimiento a los temas impartidos y refuerzo a lo faltante.

Nota. De requerirse un tiempo mayor a lo estipulado, se debe requerir a la gerencia por escrito la justificación del uso, propósito del tiempo y beneficio para la organización.

Registros

- Listas de asistencia.
- Carnet de seguimiento a las capacitaciones por cada fase de la obra e identificación de los riesgos asociados a los cuales se les minimizara su impacto en la población obrera.
- Programa rutinario vigente a la fecha, sobre el tema en particular a tratar.

Aclaraciones • Todo trabajador ingresara al proceso de capacitación y formación que destine el patrono, según lineamientos del programa de formación y capacitación proyectado. • Todo trabajador que ingrese a la organización en el área de enfoque de este programa recibirá inducción o reinducción general y en el área asignada. • Aunque se trate de visitantes al interior del título minero se impartirá capacitación específica al área a visitar y los riesgos asociados a la misma y deben estar acompañados en todo momento por el responsable o una persona responsable en materia de seguridad y salud en el trabajo	**Posibles TEMAS** • Responsabilidades de prevención de riesgos. • La seguridad y salud en el trabajo. • Estilos y hábitos de vida saludable. • Riesgos en cada proceso minero. • Entrenamiento a supervisores. • Procedimientos de emergencias. • Entrenamiento. • Dar a conocer los resultados de encuestas e identificación de peligros y análisis de riesgos. • Señalización e imágenes de seguridad. • Uso adecuado de elementos de protección personal. • Premio e incentivos a la innovación frente al hacer de la actividad o equipo empleado.
Enfoque a Capacitación * * *	
Apoyo u soporte por parte de otras áreas?	
Observaciones.	