
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE LOS DE DESÓRDENES MÚSCULO  
ESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO EN MINERÍA**

**TANIA YISELLY GERENA ROJAS**  
**ANGÉLICA JULIET ORJUELA ARANDA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES**  
**PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL**  
**TRABAJO**  
**BOGOTÁ, D.C.**  
**2016**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

## **REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS**

### **RELACIONADOS CON EL TRABAJO EN MINERÍA**

**TANIA YISELLY GERENA ROJAS**

**ANGÉLICA JULIET ORJUELA ARANDA**

**Anteproyecto de Investigación**

**GONZALO YEPES**

**Tutor Académico**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES**


**PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL**

**TRABAJO**

**BOGOTÁ D.C.**


**2016**

**Página 2 de 108**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

## TABLA DE CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
  - 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
  - 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
  - 3.1. OBJETIVO GENERAL
  - 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
  - 4.1. JUSTIFICACIÓN
  - 4.2. DELIMITACIÓN
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN
  - 5.1. MARCO TEÓRICO
  - 5.2. MARCO CONCEPTUAL
  - 5.3. MARCO LEGAL
  - 5.4. MARCO HISTÓRICO
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1. CRITERIOS DE INCLUSION

### 7.2. CRITERIOS DE EXCLUSION

## 8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

### 8.1. FUENTES PRIMARIAS

### 8.2. FUENTES SECUNDARIAS

## 9. RECURSOS


### 10. CRONOGRAMA

### 11. RESULTADOS

### 12. ANALISIS DE RESULTADOS

### 13. CONCLUSIONES

### 14. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


## 1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Revisión documental sobre los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo en minería.

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA


La prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos dentro de los sistemas de vigilancia epidemiológica de las empresas de minería del mundo, demanda de un análisis e investigación que permitan conocer la relación que existe entre la aparición de dichos desórdenes con el trabajo en minería y que orienten a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo hacia medidas de control eficientes que permitan la disminución de dichos índices en este sector de la economía, y especialmente en la minería en Colombia, ya que el sector minero-energético, es una de las cinco locomotoras de crecimiento del país, ha sido el que más rápido desarrollo ha tenido en los últimos años y se ha convertido en una importante fuente de empleo y de generación de riqueza para el país. (Piedrahíta, 2014).

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los desórdenes musculoesqueléticos (DME) se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. Aunque los estudios se han llevado a cabo principalmente en los países occidentales industrializados -debido a su alta prevalencia-, el interés es cada vez mayor en los países asiáticos y latinoamericanos, inmersos en un proceso rápido de industrialización.

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué relación existe entre la aparición de desórdenes músculo esqueléticos con el trabajo en minería?

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>


### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir la relación que existe entre la aparición de desórdenes músculo esqueléticos con el trabajo en minería.

#### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar a través de la aplicación de una matriz, estudios que investiguen los desórdenes músculo esqueléticos en relación con el trabajo en minería.
- Analizar las características de los estudios y correlacionar sus resultados, clasificándolos de acuerdo al segmento corporal afectado.
- Presentar resultados y conclusiones a partir del análisis de la información obtenida de cada uno de los estudios.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

#### **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**


##### **2.3. JUSTIFICACIÓN**

Es necesario conocer y describir la relación que existe entre la aparición de desórdenes músculo esqueléticos con el trabajo en minería, los factores de riesgo biomecánico causantes de las diferentes alteraciones de tipo osteomuscular existentes en el medio minero.

El aporte que realiza la investigación al campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, radica en determinar la relación existente entre la aparición de desórdenes músculo esqueléticos con el trabajo en mina, con el fin de mejorar las condiciones laborales.

El actual Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, plantea como uno de sus objetivos, promover, mantener y mejorar las condiciones de salud y de trabajo en las empresas, con el fin de preservar un estado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, a nivel individual y colectivo, que mejore la productividad de la empresas; por ende es necesario realizar una revisión documental para evidenciar los diferentes desórdenes músculo esqueléticos presentes en zonas mineras y así poder controlar los diferentes riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos.



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


## 2.4. DELIMITACIÓN

La revisión documental se delimitará a evidencia científica existente sobre la aparición de los desórdenes musculo esqueléticos, a nivel de los segmentos corporales, como lo son el cuello, miembros superiores, espalda (zona dorsal y zona lumbar), miembros inferiores, y en segmentos sin especificar; en relación con el trabajo en los diferentes tipos de explotación minera.

## 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.5. MARCO TEÓRICO


El sector minero colombiano, a pesar de ser uno de los más importantes para el desarrollo económico del país, es uno de los más desamparados en materia de salud ocupacional. Las condiciones del medio, como marginalidad económica y social, 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, especialmente los del sector informal.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Para hablar de los aspectos generales de la Minería debe iniciarse hablando sobre que es la minería, y cuáles son sus clases. Según el Ministerio de Minas y Energía “La minería es la actividad económica mediante la cual se extraen selectivamente de la corteza terrestre, diferentes tipos de minerales que son básicos para la producción de materiales empleados por la sociedad moderna y que son básicos en el diario vivir”. (Ministerio de Minas y Energía, 2016).

#### Clases de Minería:

- **Minería Subterránea:** es la que desarrolla la actividad de explotación en el interior de la tierra y puede profundizar en ella a través de túneles, ya sean verticales u horizontales. Por el túnel entran las personas que trabajarán en la mina y entra la maquinaria, para que al excavar, se pueda sacar en coches a la superficie. Dichos túneles tienen un sistema de ventilación que lleva el aire fresco a los mineros y evita la acumulación de gases peligrosos.
- **Minería de Superficie:** Es el método contrario a la minería subterránea, ya que ésta se realiza sobre la superficie de la tierra y se desarrolla en forma progresiva por capas o terrazas en terrenos previamente delimitados. Se emplea en lugares donde los minerales están a poca profundidad. Existen varias formas de hacer una explotación en superficie


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

tales como: canteras, minería a cielo abierto, explotaciones al descubierto y minas de placer.

- Minería de Pozos de Perforación: Es el método utilizado para aquellos minerales que no requieren ser extraídos mediante el proceso de excavación de túneles, tales como el gas y el petróleo.
- Minería Submarina o Dragado: La minería submarina o dragado, donde se extraen los materiales mediante una draga en una barca especialmente preparada para remover el lecho del río o del mar. (Ministerio de Minas y Energía, 2016).
- Minería Artesanal: Por lo general, la minería artesanal se relaciona con la minería de subsistencia, la cual “es desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asocio con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia” (Ministerio de Mina y Energía, 2003).

Se caracteriza por:

- Minería muy rudimentaria, con condiciones poco mecanizadas.
- Técnicas intensivas en mano de obra poco calificada.
- Permite el trabajo infantil.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Genera empleos de mala calidad con bajos niveles de seguridad industrial y seguridad social para los mineros.
- Alto impacto ambiental.
- Manejo inadecuado de insumos y desconocimiento de técnicas alternativas.
- Generalmente se desarrolla en zonas apartadas y deprimidas.
- No siempre son ilegales, pero dados sus bajos niveles de formalidad, capacitación y recursos, tienden a serlo en su gran mayoría. (Ministerio de Mina y Energía, 2003).

Clasificación de la minería de acuerdo al tamaño:

#### Pequeña minería

La pequeña minería difiere por producto. Fedesarrollo, 2016. Estudió este segmento en el carbón y encontró las siguientes características:

- Baja mecanización del proceso productivo.
- Explotación de minas pequeñas, económicamente no explotables por la minería gran escala.
- Mano de obra poco calificada.
- Baja productividad y eficiencia en la explotación y procesamiento del mineral.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Bajos niveles de salarios e ingresos.
- Altos niveles de ilegalidad.
- Reducido nivel de seguridad industrial y seguridad social para los trabajadores.
- Alto impacto ambiental.
- Capital de trabajo mínimo y escasos recursos financieros para la inversión.

Como dato interesante, Fedesarrollo, 2016. Menciona que la mayor parte de la minería realizada a esta escala (para el sector del carbón) es legal, aunque persiste un porcentaje de ilegalidad. El 48% de la pequeña minería de carbón cuenta con un plan de manejo ambiental y el 40% de las minas tiene licencia ambiental. (Martínez, 2012).

- Mediana minería

En las minas medianas del sector carbonífero se encuentran explotaciones con algún grado de tecnología y preparación del personal, así como algunos estándares en los procesos laborales y de seguridad ambiental. En general, las características más frecuentes son:

- Mecanización baja o media del proceso productivo.
- Explotación de minas medianas.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Mezcla de mano de obra calificada y no calificada.
- Productividad media y eficiencia en la explotación y procesamiento del mineral.
- Bajos niveles de salarios e ingresos.
- Altos niveles de ilegalidad.
- Reducido nivel de seguridad industrial y seguridad social para los trabajadores.
- Alto impacto ambiental.
- Capital de trabajo mínimo y escasos recursos financieros para la inversión.

Para el sector del carbón, la mayor parte de la minería realizada a esta escala es legal. El 75% de la mediana minería cuenta con un plan de manejo ambiental y el 75% tiene licencia ambiental. (Martínez, 2012).

- Minería a gran escala

Este tipo de minería, dado el tamaño de sus operaciones, cuenta con el mayor nivel de formalización y legalidad. Adicionalmente, su proceso productivo es el más tecnificado y el que tiene mayores garantías de seguridad industrial. Cuenta con mano de obra calificada, capital de trabajo y fuentes de financiamiento, que le permiten desenvolverse de manera más competitiva que la minería en escalas más pequeñas. Se caracteriza por:

- Industrialización del proceso productivo.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- Explotación de minas de tamaño relevante.
- Mano de obra calificada.
- Alta productividad y mayor eficiencia en la explotación y procesamiento del mineral.
- Mayor nivel de salarios e ingresos y seguridad social para los trabajadores.
- Explotación posterior a la obtención de títulos mineros.
- Altos niveles de seguridad industrial.
- Políticas para la prevención y mitigación del impacto ambiental.
- Capital de trabajo y mayor facilidad para la obtención de recursos financieros destinados a inversión. (Martínez, 2012).

- **Minería Ilegal:**

La minería ilegal se define como la que realiza “trabajos de exploración, extracción o captación de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad” Las explotaciones ilegales de minería se encuentran a lo largo de todo el territorio colombiano y al no contar con el correspondiente título minero, evade el pago de impuestos y de regalías.

Adicionalmente, su tipo de vinculación laboral no permite a los trabajadores acceder a beneficios en temas de seguridad social y ocupacional. Sin embargo, es difícil hacerla objeto de

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

programas gubernamentales para mejorar las condiciones de trabajo y la calidad de vida de las personas alrededor de esta actividad.


Según el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia (PNUD), 2011. Además del efecto negativo que tiene la minería ilegal sobre las condiciones de vida de los pobladores rurales y trabajadores que se dedican a esta actividad, la extracción ilegal tiene impactos ambientales importantes como la destrucción de fauna y flora así como la contaminación de las aguas. Dado que este tipo de minería elude sistemas de control, como la licencia ambiental, en ocasiones se desarrolla en áreas de protección ambiental, ocasionando daños irreversibles e irreparables a ecosistemas protegidos. (Martínez, 2012).

Factores de Carga Física:

Los factores de Carga física tienen en cuenta las condiciones de puestos de trabajo ya que es allí donde se genera la interacción con el cuerpo. Una estación de trabajo adaptada a cada trabajador, reduce las demandas y esfuerzos físicos, por lo tanto reduce la posibilidad de desarrollar desórdenes de tipo osteomuscular.

El sistema osteomuscular, es el sistema más afectado en el área laboral siendo los miembros superiores y la columna vertebral los segmentos corporales más frecuentemente comprometidos.



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


Los Desórdenes Musculo esqueléticos:

Los Desórdenes músculo esqueléticos se definen como el conjunto de enfermedades o alteraciones de las estructuras como: Nervios, Músculos, Tendones, Ligamentos y Articulaciones; teniendo un origen multicausal por la interacción diaria de ciertas condiciones de riesgo presentes en la persona, en el ambiente laboral y en el ambiente extra laboral.

Está determinado por diferentes factores de riesgo como:


1. Individuales: Edad, género, Antecedentes personales y familiares de enfermedad y hábitos de vida.
2. Exposición a Carga Física: Carga física estática (Posturas), Carga física Dinámica (Movimiento Repetido, Esfuerzos).
3. Psicosociales.
4. Organizacionales y propios de la compañía.

La presencia de los factores de riesgo derivados de la carga física en las diferentes actividades mineras, demanda la investigación para la implementación y direccionamiento de un programa de riesgo biomecánico, por lo que se requiere conocer las condiciones de salud y trabajo de la población y evaluar el riesgo en mención; ya que el sector minero-energético, una de las cinco locomotoras del crecimiento del país, ha sido el que más rápido desarrollo ha tenido en los últimos años y se ha convertido en una importante fuente de empleo y de generación de

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

riqueza para el país. Sin embargo, esta industria afronta retos importantes tanto desde la perspectiva ambiental como de seguridad y salud de los trabajadores que en ella laboran. (Piedrahíta, 2014).

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los desórdenes musculoesqueléticos (DME) se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. Aunque los estudios se han llevado a cabo principalmente en los países occidentales industrializados -debido a su alta prevalencia-, el interés es cada vez mayor en los países asiáticos y latinoamericanos, inmersos en un proceso rápido de industrialización. Hoy en día se conoce que su origen es multicausal. Casi todos los DME guardan relación con el trabajo; incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por la actividad laboral. Estos trastornos son usualmente crónicos y tienen una historia natural prolongada, asociada con semanas, meses o años de exposición. Los factores de riesgo relacionados con el ambiente, la organización, el diseño, la disposición de los puestos de trabajo y el contenido de las tareas que se realizan, son los principales determinantes de los DME. Actualmente los DME son una de las principales causas de sufrimiento humano, pérdida de la productividad y pérdidas económicas. (Echezuria, et al. 2013)


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Así mismo, las condiciones de trabajo pueden convertirse en factores de riesgo para desencadenar problemas de salud entre los trabajadores. Entre los diversos problemas de salud relacionados con las condiciones de trabajo se encuentran los desórdenes musculo esqueléticos (DME). Entre los DME, el dolor de espalda en particular se caracterizan por ser un problema con alta prevalencia en el mundo laboral; sin embargo, su impacto es aún más relevante en actividades laborales con una alta demanda y esfuerzo físico como lo es la actividad minera.

#### Condiciones de Trabajo:

Las condiciones de trabajo en cualquiera que sea la labor a desempeñar, son un factor determinante para mantener la Seguridad y Salud en el ambiente de trabajo, estas condiciones reúnen un grupo determinado de agentes o generadores de peligro que actúan directa o indirectamente sobre el individuo trabajador; sí, se tiene en cuenta el efecto dominó, el daño sobre un solo trabajador puede afectar toda la estructura organizacional e incluso puede llegar a las demás dimensiones del individuo como la familiar, social, entre otras.

Ahora bien, las condiciones pueden confundirse o tratarse como un igual del concepto - ambiente de trabajo-, sin embargo, en el marco de la teoría de los determinantes, las condiciones


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

de trabajo se definen como: “las circunstancias que caracterizan el medio donde se desempeña el trabajador” (Henao, 2007), las condiciones pueden clasificarse en:

- Intrínsecas en las que se encuentran las condiciones del trabajo que incluyen la naturaleza, tipo, Intensidad, contenido e integridad, materias primas y estándares de producción, en el individuo se tiene en cuenta la posibilidad de desarrollo personal, interés intelectual, responsabilidad y estatus, en los factores materiales condiciones higiene y seguridad, bienestar físico-ambiental, bienestar cinético-operacional, ubicación, espacio, etc.
- Extrínsecas, los factores organizacionales encierran la política de la empresa, horarios, salario y estabilidad del empleo y Psicosociales abarca las características del trabajo, relaciones interpersonales de la jerarquía, características de mando, información y canales de comunicación.

Entonces, será necesario reconocer que las condiciones de trabajo en el sector minero son importantes si se tiene en cuenta que:

La mayoría de regiones de Colombia y países del mundo se realiza algún tipo de explotación minera y que estas explotaciones tienen importantes repercusiones económicas, ambientales, laborales y sociales, tanto en los países o regiones en que se practica la minería a

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


escala mundial. Al mismo tiempo, existe una cierta tendencia a deslocalizar la actividad minera de los países desarrollados hacia aquellos en vías de desarrollo (De echavez & Ospina, 2002).

Es por ello que las condiciones de trabajo son relevantes a la hora de hablar de desarrollo y globalización, dado que la actividad minera es un motor de la economía y Colombia es un país en vías de desarrollo; que según De Echavez & Ospina (2002) “es atractivo por su condición y riqueza de recursos, para así desarrollar dicha actividad”.

En Colombia las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo a nivel general están en la etapa de iniciación, donde el Estado, los empleadores y Convenciones Intrínsecas y Extrínsecas

- Individuo
- Entorno
- Del Trabajo
- Del Individuo
- Factores Materiales
- Factores Organizacionales
- Factores Psicosociales

Los empleados comienzan a pensar en generar parámetros claros y normas que lleven a formalizar una cultura de Seguridad y Salud laboral, tarea de alta complejidad si se tiene en


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

cuenta que el abordaje sobre los individuos trabajadores que llevan más de 5 años laborando en una misma actividad muestra una respuesta renuente; que la resistencia al cambio por parte de los empleados es relevante y que la asociación de la gestión con la elevación de los costos o gastos es generalmente una percepción errada por parte de los empleadores; es por ello que la minería ha demostrado ser una actividad generacional, heredada, artesanal y por ende con bajos estándares de seguridad.

Al respecto se argumenta que: En materia de seguridad y salud en el trabajo, los mineros tienen que trabajar en un entorno laboral en constante transformación, dado que a diario las condiciones se modifican sin ejercer mayor control sobre ello.

Algunos mineros trabajan sin luz natural o con ventilación insuficiente, excavando la tierra, extrayendo material y, al mismo tiempo, tomando medidas para evitar que se produzca una reacción inmediata (De Echave & Ospina, 2002)

Estas reacciones inmediatas son por lo general acumulación de gases o más comúnmente derrumbes que podrían causar daños leves, moderados o graves sobre la integridad de los trabajadores, deteriorando la dignidad del trabajo y expectativas familiares. La labor minera es una opción que muchos nativos de una región toman para satisfacer necesidades inmediatas sin tener en cuenta necesidades futuras, según la OIT “ 2,02 millones de muertes son causadas por diversos tipos de enfermedades relacionadas con el trabajo” (2013); en el caso de la minería las

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


pérdidas humanas son diarias desencadenadas por las condiciones de seguridad y salud, lo que da cuenta de la baja garantía en seguridad del trabajo, ello podría enriquecer el calificativo que lleva la minería como trabajo inseguro y aislarlo de la posibilidad de considerarse como un trabajo decente, según los postulados de la OIT.

Según De Echave & Ospina: A pesar de los importantes esfuerzos realizados en muchos países, la tasa mundial de víctimas mortales, lesiones y enfermedades demuestra que la minería sigue siendo el trabajo más peligroso, aunque a nivel mundial ésta sólo emplea al 1% del total de trabajadores, es responsable de cerca del 8% de los accidentes laborales mortales, 15.000 al año aproximadamente.

Lo anterior se intensifica con las condiciones y la carga de trabajo presentes en las labores diarias, aumentando las posibilidades de morbilidad y/o mortalidad en la población trabajadora.

Entonces, sí se tiene en cuenta que no se dispone de datos fiables en Colombia sobre accidentes en el sector minero, debido a la poca recopilación de datos académicos y estadísticos, resulta significativo que el número de trabajadores afectados por neumoconiosis, pérdida de audición (HNIR), y lesiones osteomusculares, elevan las cifras de incapacidad, discapacidad e incluso fallecimientos atribuibles al trabajo (De Echave & Ospina, 2002).

La minería es una labor considerada como trabajo de alto riesgo. En Colombia el decreto 2090 de 2003 argumenta esta afirmación en el artículo 2º, “actividades de alto riesgo para la salud


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

del trabajador. Se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores las siguientes: 1.Trabajos en minería que impliquen prestar el servicio en socavones o en subterráneos” (Ministerio de Protección Social, 2003). Encontrando esta actividad económica dentro de aquellos trabajos que implican la disminución de las expectativas de vida saludable o la necesidad del retiro de las funciones laborales que se ejecutan, con ocasión de su trabajo, por lo que estas “ameritan un tratamiento detallado de las condiciones de trabajo y del medio ambiente que rodea a los trabajadores” (De Echave & Ospina, 2002).

Ospina & De Echave tienen en cuenta las “características de la producción minera y la formación de los mantos útiles para explotación han localizado ésta labor en centros rurales lejos de los cascos urbanos” (2002), necesitando un área geográficamente amplia y aislada, ésta última especialmente por la ejecución de las actividades que requieren la activación de explosivos, el uso de herramienta y maquinaria pesada, relegando la actividad a áreas apartadas.


Según lo anterior y teniendo en cuenta las características y el tamaño de la minería en los países pertenecientes a la Comunidad Andina de Naciones (CAN), y especialmente en Colombia, es relevante considerar el informe de la OIT, para las condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional que señala: Para las minas de mayor porte ello significa que, a menos que los trabajadores residan en campamentos en las propias minas o en comunidades muy próximas a las



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


explotaciones, un primer problema es el traslado hacia los centros de trabajo y desde éste hasta el domicilio del trabajador (De Echave & Ospina, 2002).

De acuerdo al programa de trabajo decente de la OIT y los postulados que a éste concepto se relacionan, donde es evidente la articulación con los objetivos del milenio es esencial mencionar que: El trabajo decente es esencial para el bienestar de las personas. Además de generar un ingreso, el trabajo facilita el progreso social y económico, y fortalece a las personas, a sus familias y comunidades. Pero todos estos avances dependen de que el trabajo sea trabajo decente, ya que el trabajo decente sintetiza las aspiraciones de los individuos durante su vida laboral. (OIT, 2013) La OIT, en forma general y a nivel mundial trata el trabajo decente como un programa que debe ser adoptado por los países miembros, además indica debe ir articulado con los postulados sobre trabajo seguro, el cual se refiere a las condiciones de trabajo que evitan daño sobre el individuo trabajador, si bien el trabajo decente genera un trabajo seguro y viceversa, los lineamientos mínimos para lograr la aplicación de los objetivos de la OIT se dan en las siguientes líneas: La puesta en práctica del Programa de Trabajo Decente se logra a través de la aplicación de los cuatro objetivos estratégicos de la OIT que tienen como objetivo transversal la igualdad de género: Crear Trabajo – una economía que genere oportunidades de inversión, iniciativa empresarial, desarrollo de calificaciones, puestos de trabajo y 30 modos de vida sostenibles.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Garantizar los derechos de los trabajadores – para lograr el reconocimiento y el respeto de los derechos de los trabajadores. De todos los trabajadores, y en particular de los trabajadores desfavorecidos o pobres que necesitan representación, participación y leyes adecuadas que se cumplan y estén a favor, y no en contra, de sus intereses. Extender la protección social – para promover tanto la inclusión social como la productividad al garantizar que mujeres y hombres disfruten de condiciones de trabajo seguras, que les proporcionen tiempo libre y descanso adecuados, que tengan en cuenta los valores familiares y sociales, que contemplen una retribución adecuada en caso de pérdida o reducción de los ingresos, y que permitan el acceso a una asistencia sanitaria apropiada. Promover el diálogo social – La participación de organizaciones de trabajadores y de empleadores, sólidas e independientes, es fundamental para elevar la productividad, evitar los conflictos en el trabajo, así como para crear sociedades cohesionadas. (OIT).

Es así como la minería para ser considerada como un trabajo decente, debe iniciarse en el camino para la mitigación y reducción de los riesgos asociados a esta tarea, es decir debe empezar por ser un trabajo seguro, convirtiéndose en un factor positivo para la productividad y el desarrollo económico (Forastieri, 2007). Sin embargo, el camino hacia ello en la actividad minera se encuentra apenas en apertura, y el llamado ha sido desde la perspectiva productiva según Ospina & De Echave, lo mencionan así: Un trabajo productivo desempeñado en condiciones de


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos de los trabajadores se encuentran debidamente protegidos, un trabajo que cuenta con una remuneración adecuada y con una protección social apropiada, ya que la minería por las condiciones en las que se ejecutan las labores exigen de una gran cantidad de regulaciones que eviten trabajos indecentes. (2002).

Investigación de Accidentes en Explotación Minera:

Concluyendo lo anterior, debido a su importancia la investigación de accidentes desempeña un favor clave en nuestra actividad diaria en todo tipo de empresas. Las conclusiones de la investigación del accidente nos deben conducir a encontrar los factores de inseguridad, que condicionaron los accidentes.

Por lo cual el 8 de enero de 2015, Se creó la Agencia Nacional de Minería (ANM), con la cual permite designar la función de investigar los accidentes mineros por primera vez a la autoridad minera. Definiendo los lineamientos para adelantar dichas investigaciones, permitirá identificar las causas y prevenir que se presenten nuevos hechos calamitosos, garantizando un buen manejo humano y legal. El nuevo procedimiento establecido por la ANM para realizar investigaciones de accidentes en minas, determina qué accidentes se investigan, perfiles de los investigadores, momento en el cual se debe realizar la investigación, entre otros. Además incluye


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

inspecciones de campo, revisión documental, entrevistas y recolección de pruebas. A través de este procedimiento, la autoridad minera optimiza su trámite para imponer medidas preventivas y de seguridad, que no se limiten sólo a las causas inmediatas, sino también a corregir las causas básicas que generan los accidentes.

“Este procedimiento aplica a todos los títulos mineros, solicitudes de legalización de minería tradicional, minería de hecho, áreas de reserva especial, zonas mineras indígenas, de comunidades negras y mixtas, que se encuentren vigentes dentro del territorio colombiano, donde se presenten accidentes mineros y que por sus características sean objeto de investigación” precisó la presidenta de la ANM, Natalia Gutiérrez Jaramillo. (2015).

## 2.6. MARCO CONCEPTUAL


**Desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con el trabajo:** son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. (Gatiso DME)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (TME):** normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Los dos grupos principales de TME son los dolores y las lesiones de espalda y los trastornos laborales de las extremidades superiores (que se conocen comúnmente como «lesiones por movimientos repetitivos»). (2016, Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo)

**Ergonomía:** Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema. (2000, Asociación Internacional de Ergonomía (IEA)).

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


**Mina:** 1. Excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, la cual puede ser a cielo abierto, en superficie o subterránea. 2. Yacimiento mineral y conjunto de labores, instalaciones y equipos que permiten su explotación racional. 3. El Código de Minas define "mina" como el yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útil y aprovechable económicamente, ya se encuentre en el suelo o el subsuelo. (2003, Agencia Nacional de Minería)

**Minería:** Ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales. Estrictamente hablando, el término se relaciona con los trabajos subterráneos encaminados al arranque y al tratamiento de una mena o la roca asociada. (2003, Agencia Nacional de Minería)

**Aurífero:** Que lleva o contiene oro. (2016, Real Academia Española).

**Cuprífero:** Que contiene cobre. (2016, WordReference)


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

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**Sistema General de Riesgos Laborales:** Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

**Riesgos Laborales:** Son riesgos profesionales el accidente que se produce como consecuencia directa del trabajo o labor desempeñada y la enfermedad que haya sido catalogada como profesional por el Gobierno Nacional.

**Accidente de Trabajo:** Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

**Enfermedad Laboral:** Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

**Condiciones de trabajo:** Es el conjunto de características de la tarea, del entorno y de la organización del trabajo, las cuales interactúan produciendo alteraciones positivas o negativas y que, directa o indirectamente, influyen en la salud y la vida del trabajador. Condiciones de Salud: Son los factores de riesgo del ambiente social y del laboral, de las condiciones sociales y



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


económicas derivadas de la forma de vinculación al proceso productivo que influyen en la salud del trabajador.

**Factores de Riesgo:** Aquellas condiciones del ambiente, la tarea, los instrumentos, los materiales, la organización y el contenido del trabajo que encierran un daño potencial en la salud física o mental, o sobre la seguridad de las personas.

**Riesgo:** La probabilidad de ocurrencia de un evento generado por una condición de trabajo capaz de desencadenar alguna lesión o daño de la salud e integridad del trabajador; daño en los materiales y equipos o alteración del ambiente laboral y extralaboral.

**Salud:** Es el completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o invalidez. (OMS).


**Trabajo:** Es una actividad vital del hombre. Capacidad no enajenable del ser humano caracterizada por ser una actividad social y racional, orientada a un fin y un medio de plena realización.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**Lesiones Osteomusculares:** Se generan cuando se rompe el equilibrio y la relación que guardan entre sí, las diferentes partes del cuerpo. La exposición a factores de riesgo de postura, el no cumplimiento de las normas ergonómicas del material de oficina, el manejo de elementos pesados, entre otras. Ocasionan efectos sobre la salud de las personas, por lo que es importante conocer las consecuencias que se puedan presentar, con el fin de desarrollar medidas de prevención, seguimiento y control sobre estos factores de riesgo.

**Carga Física:** Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.

**Contexto de trabajo:** Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En consecuencia, una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**Duración mínima de la exposición:** Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.

**Factores biomecánicos,** entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura:

- Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros, por ejemplo, derivadas del uso de herramientas con diseño defectuoso, que obligan a desviaciones excesivas, movimientos rotativos, etc.
- Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares/tendinosos, por ejemplo, por el uso de guantes junto con herramientas que obligan a restricciones en los movimientos.
- Ciclos de trabajo cortos y repetitivos, sistemas de trabajo a prima en cadena que obligan a movimientos rápidos y con una elevada frecuencia.
- Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.

**Efectos en la Salud:** Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**Enfermedad Laboral:** (Ley 1562 de 2012)

**Artículo 4°.** Es la enfermedad laboral contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará en forma periódica las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que la enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales, será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las formas legales vigentes.

**Parágrafo 1°.** El Gobierno Nacional, previo concepto del Consejo Nacional de Riesgos Laborales, determinará en forma periódica las enfermedades que se consideran como laborales.

**Parágrafo 2°-** Para tal efecto, el Ministerio de la Salud y Protección Social y el Ministerio de Trabajo, realizará una actualización de la tabla de enfermedades laborales por lo menos cada tres (3) años atendiendo a los estudios técnicos financiados por el Fondo Nacional de Riesgos Laborales.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

## 2.7. MARCO LEGAL


La minería es una labor considerada como trabajo de alto riesgo. En Colombia el decreto 2090 de 2003 argumenta esta afirmación en el artículo 2º, “actividades de alto riesgo para la salud del trabajador. Se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores las siguientes: 1. Trabajos en minería que impliquen prestar el servicio en socavones o en subterráneos” (Ministerio de Protección Social, 2003).

Decreto 1335/1987: Establece disposiciones sobre la higiene y seguridad minera en las labores subterráneas.

Ley 141 de 1994: Crea el Fondo Nacional de regalías, Comisión nacional de Regalías y regula el derecho del estado a percibir regalías por la explotación de los recursos naturales no renovables.

Decreto 2636/1994: Legaliza las explotaciones de hecho de la pequeña minería

Decreto 501/1995: Reglamenta la inscripción en el registro minero de los títulos para la exploración y explotación de minerales de propiedad nacional.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Ley 100 de 1993, por la cual se crea el sistema general de riesgos profesionales (S.G.R.P).


Decreto-ley 1295 de 1994: por la cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Decreto 778 de 1987: por el cual se modifica la tabla de enfermedades profesionales contenida en el artículo 201 del Código Sustantivo del Trabajo.


Decreto 1832 de 1994, Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales.

Decreto 1477 de 2014, se expide la nueva tabla de enfermedades laborales; Cuatro enfermedades respiratorias serán acogidas directamente por el Sistema de Riesgos Laborales, neumoconiosis del minero del carbón, mesotelioma maligno por exposición al asbesto, silicosis y asbestosis.

Decreto 1072 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, capítulo 6, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Resolución 2844 de 2007, Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia, a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; b) Desórdenes músculo-esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain); c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; d) Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis); e) Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

## 2.8. MARCO HISTÓRICO

Para lograr darse una visión global de los efectos del trabajo en minería en la salud de los trabajadores y específicamente en los efectos sobre el sistema musculoesquelético, es necesario conocer algunos aspectos históricos de la minería, por lo cual nos remitiremos a la Edad de Piedra, hace aproximadamente 2,5 millones de años o más, donde la minería sería la principal fuente de materiales para la fabricación de herramientas. Por lo anterior se considera que la minería surgió cuando los predecesores del Homo Sapiens empezaron a recolectar determinados tipos de rocas para tallarlas y fabricar herramientas. Inicialmente, implicaba la actividad rudimentaria de desenterrar el sílex u otras rocas; pero a medida que se vaciaban los yacimientos de la superficie, se realizaban excavaciones más profundas, con lo que surgió la minería subterránea. De tal manera que la minería de superficie se remonta a periodos mucho más antiguos que la agricultura, considerándose como una de las actividades más antiguas de la humanidad.


En la actualidad y producto de los avances de las ciencias y tecnologías la minería se practica por medio de operaciones a cielo abierto, canteras, dragado aluvial y operaciones combinadas,



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

que permiten el tratamiento y transformación bajo tierra o en superficie, de minerales seleccionados y otros materiales obtenidos de la corteza terrestre.


Habiendo establecido algunos referentes históricos de uno de los criterios que involucra la presente revisión, es posible dar paso a la descripción histórica de otro criterio fundamental, los desórdenes o trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional; los cuales tienen su génesis en relación con el surgimiento de la ergonomía. Para entender el concepto de ergonomía es necesario remitirse a su procedencia, que surge de las palabras griegas *ergon*, que significa “trabajo”, y *nomos*, que significa “ciencia o estudio de”, lo que se puede transcribir como “ciencia del trabajo”. La creación de la palabra ergonomía data del siglo XIX, con la publicación del tratado filosófico titulado *Compendio de Ergonomía, o la Ciencia del Trabajo Basada en Verdades Tomadas de la Naturaleza* (Jastrzebowski, 1857) escrito por el filósofo naturalista polaco *Wojciech Bogumil Jastrzebowski* (1799-1882); y en donde se divide a la ciencia del trabajo en dos categorías: la ciencia del trabajo perjudicial (como el trabajo que realizamos cuando no hacemos un uso correcto o apropiado de las fuerzas y facultades que nos han sido concedidas, y que lleva al deterioro de las cosas y las personas) y la ciencia del trabajo útil (aquel trabajo que consigue que el desarrollo de nuestra actividad profesional no sea algo meramente mecánico o externo, sino que se vaya perfeccionando con la práctica, superando una

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

serie de niveles internos sensorial, intelectual y espiritual, hasta alcanzar la felicidad por medio del trabajo).

Se estableció como fecha oficial del nacimiento de la ergonomía como disciplina científica, el 12 de julio de 1949 (Edholm y Murrel, 1973; Lillo, 2000; Meister, 1999; Osborne, 1995; Pereda, 1993), debido a que ese día se fundó en Londres un grupo multidisciplinario interesado en el estudio de los problemas laborales humanos. El grupo que se denominó como Human Research Society, estaba dirigido por un psicólogo inglés K.F.H. Murrel (1908-1984), y conformado por un conjunto de profesionales de la Psicología, la Medicina y la Ingeniería, quienes posteriormente hacia el 16 de febrero de 1950, deciden adoptar el termino de Ergonomía y cambia su nombre por el de Ergonomics Research Society, denominación que mantienen actualmente.


Adicional a esto existen una serie de trabajos anteriores a esta fecha, que pueden considerarse como las primeras investigaciones en el campo de la ergonomía; el primero de ellos es un libro escrito por uno de los padres de la psicología moderna, Juan Huarte de San Juan (1530-1592), quien en su obra *Examen de ingenios para la ciencia* (Huarte, 1575), busca facilitar

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

la orientación vocacional y profesional basándose en las capacidades y habilidades personales del individuo.

Otro de las contribuciones que se han realizado al estudio de la adaptación del trabajo al hombre, fue el tratado sobre problemas físicos y también emocionales, relacionados directamente con el trabajo, denominado *De Morbis Artificum Diatribe* (Enfermedades de Trabajadores; Wright, 1940), escrito por Bernardino Ramazzini (1633-1714), considerado el padre de la medicina ocupacional: en donde se incluyen 52 ocupaciones distintas, vinculadas con sus manifestaciones físicas concretas y analizando especialmente las causas potenciales del daño y los efectos a largo plazo de agentes tóxicos, posturas y tareas estresantes.


Otro de los personajes históricos que aporta en la aparición y conformación de la ergonomía es Smith, A, quien en 1985 a través de su *investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* afirma que la división del trabajo ocasiona un aumento en las facultades productivas del trabajo. A ello se suma la contribución realizada por Taylor, F. W quien en 1991 por medio de su publicación *Principios de la administración científica, 11a. ed.*, planteó que, para cada trabajo, inclusive, para cada puesto de trabajo era necesario un estudio sobre tiempos y movimientos, con el objeto de incrementar en forma eficiente la producción, con lo cual no se

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

tuvo en cuenta que el ser humano no puede por sus condiciones biológicas y psicológicas tener ritmos excesivamente repetitivos y regulados.

A lo anterior Ford aporta un nuevo concepto para mejorar la productividad “la cadena de montaje” en donde los obreros se especializan en tareas muy simples, al punto de bajar los tiempos invertidos en el aprendizaje, por medio de una regulación mecánica que impuso un único ritmo para todos los puestos de trabajo sin discriminar lo complejo o preciso de cada tarea; lo que produjo tensión agregada a cada labor, llevando al trabajador a alteraciones psicofisiológicas tales como la irritabilidad acompañada con taquicardia o cansancio, debilidad y tensión acompañados de transpiración.


Adicionalmente aparece Marx, C, quien menciona en su obra *El Capital, 1991*, que si bien el ser humano era incorporado al proceso productivo, en alguna medida el proceso se incorporaba al hombre, ya que si la máquina había sido diseñada para que el obrero estuviera de pie, así tenía que estar, y si la máquina estaba programada para producir cierto número de piezas, el obrero debía presionar el mismo número de veces determinado botón.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Con base en lo anterior surgen concepciones como la de Uccelli, S. E., 1982 quien afirma que la ergonomía, surgió como alternativa humana y científica al taylorismo; y como la de Pheasant, S., 1991 quien refiere que los procesos de producción de corto ciclo llevan a altos niveles de desarrollo económico al costo de la deshumanización del trabajo y que desde el punto de vista de la ergonomía, actividades de trabajo fragmentadas son insatisfactorias no sólo porque son psicológicamente no recompensadas y sociológicamente alienadas, sino también porque frecuentemente envuelven posturas de trabajo fijas o repetitivas cargas de grupos de músculos aislados.


Dentro de la historia mundial de la ergonomía también se encuentra el surgimiento de asociaciones, sociedades, agremiaciones o entidades, tales como la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas en Inglaterra (1949), con la integración de científicos de países como Suecia, Alemania, Holanda y Estados Unidos con contribuciones en el áreas médica en cuanto a las implicaciones fisiológicas del trabajo; la Sociedad de Factores Humanos pública el concepto de “Factores Humanos” (1957) ligada a la ingeniería para el desarrollo de productos y dentro del proceso de producción, como parte humanizadora del trabajo.

En la república China, en 1957 se realizan las primeras investigaciones ergonómicas dirigidas a la producción industrial; mientras que hacia los años 60 gracias al apoyo de la

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


Agencia Europea de Productividad (EPA) y a la Organización para la Cooperación Económica Europea, se dio un rápido desarrollo de la ergonomía. Hacia esa misma época en Holanda se forman cuatro centros de Investigación: Instituto Holandés de Medicina Preventiva, que trabajó básicamente en carga dinámica muscular; el Instituto para la Investigación de la Percepción en Eindhoven; el Instituto de Percepción en Soesterberg y el Laboratorio para Ergonomía Psicológica en Amsterdam.; mientras que se daban avances en algunos otros países como Luxemburgo, Francia, la República Federal Alemana (RFA), la República Democrática Alemana (RDA), Estados Unidos (con la creación de uno de los primeros laboratorios de ergonomía en la industria civil fue el de Eastman Kodak en Rochester, Nueva York); la Unión Soviética (departamento de ingeniería humana en la Unión Científica de Investigación del Instituto de Diseño Industrial (UNIITE)); Japón;

Sin embargo, en América Latina, hacia la década de los 60 y en contraste con lo ocurrido en Europa y Estados Unidos, la ergonomía no surge dentro de centros de investigación industrial, si no a partir de intereses ligados al desarrollo académico en carreras de diseño industrial, tomando como referencia currículum de la escuela Alemana de Hochschule für Gestaltung de ULM donde se incluía la ergonomía.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

En la actualidad se conoce que los países latinoamericanos que han alcanzado mayor desarrollo en el área de ergonomía son Argentina, Brasil y México. Para Colombia la ergonomía aparece a mediados de la década de los 70. Aunque existen algunos hitos en la historia, como en la década de los 50 con la llegada de los primeros higienistas formados en el exterior; la llegada de la denominada ‘misión sueca’ a la Universidad del Cauca para desarrollar un programa de investigación en antropometría. Igualmente se publica el primer libro en Colombia relacionado con la ergonomía y denominado “Compendio para el último año de ingeniería” de Jairo Flórez y la realización del Congreso Iberoamericano de Seguridad en Bogotá, hacia el año 1969. Otro referente histórico es el Prof. Jairo Estrada con su participación en ponencia, en el Primer Congreso Colombiano de Ergonomía, Bogotá, noviembre de 1996.

En 1959 se conforma la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) compuesta por asociaciones nacionales e internacionales y con una representación inicial de más de treinta países. Es importante entender que la gracias a la evolución de la ergonomía como ciencia del trabajo y a las investigaciones realizadas por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2001) se establecen tres dominios de especialización de esta: la ergonomía cognitiva y la ergonomía organizacional, que hacen referencia a procesos mentales y de intercambio social que son ampliamente estudiados por la Psicología y la ergonomía física, que involucra las

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas en relación con la actividad física en el trabajo, y es a este dominio al que hacemos referencia en la presente revisión.

## 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN


La revisión documental constituye uno de los principales pilares en los que se sustenta la investigación educativa. La revisión documental permite al investigador establecer la importancia del estudio que pretende desarrollar y, posteriormente, comparar sus resultados con los de otros estudios similares. Evidentemente, antes de iniciar la revisión documental, se debe formular un Título tentativo (working title) o una breve pregunta sobre el tema de estudio y algunas palabras clave que utilizaremos en la búsqueda bibliográfica.

Las revisiones documentales, ante la gran cantidad de información disponible actualmente, cualquier investigador que se precie debe conocer las principales fuentes documentales, así como dominar los mecanismos de acceso, búsqueda, recopilación y organización de dicha documentación. (Rodríguez y Valdeoriola, 2016)

Enfoque Cuantitativo:

Desde un enfoque cuantitativo se suele presentar una extensa revisión documental (al inicio, para presentar el problema y al final, para comparar y discutir resultados) que pretende




	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

describir el objeto de estudio y proporcionar un marco a las preguntas de investigación e hipótesis. (Rodríguez y Valdeoriola, 2016).

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

La revisión documental se ha basado en una metodología dirigida a la búsqueda de la información sobre desórdenes músculos esqueléticos relacionados con el trabajo en minería. Para proporcionar validez a esta revisión se utilizan las siguientes bases de datos; Registro de ensayos controlados Cochrane, EBSCO, Redalyc, Scielo, PubMed, y dentro de otras fuentes se encontró, comisión de las comunidades europeas, Universidad Javeriana, Science Domain International / British Journal of Medicine and Medical Research, Oxford Journals, PMC / NCBI, Nepal revistas en línea (NepJOL), Health scope /International Quarterly Journal. Imed, Iranian Journal of Health, Safety & Environment, The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy, Elsevier / Safety and Health at work, Journal of Occupational Health, Repositorio Digital Institucional CES Biblioteca Fundadores, Revista Universidad del Rosario, Revista del Instituto Nacional de la Salud, Revista Científica Multidisciplinaria, Elsevier / ScienceDirect, Ibn Sina - Revista electrónica semestral especializada en el Área de la Salud, Universidad de Antioquia de Medellín, Occupational Medicine, CDC / Centers for Disease Control and Prevention, Ghana Medical Journal, Oxford Journals, British Journal of Medicine &

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Medical Research, The University of Queensland, Industry and Investment. Human Factors and Ergonomics Society of Australia Inc, Universidad nacional de Loja, University of Gothenburg, Medical Journal of Indonesia, Matec Web of Conferences. Utilizando en la búsqueda las siguientes palabras claves: desórdenes músculo esqueléticos, minas nacionales, minas internacionales, factores de riesgo biomecánico, alteraciones osteomusculares.


### **7.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Para la recopilación de la información, se incluyeron aquellos artículos, en los cuales especifican los desórdenes músculo esqueléticos, alteraciones osteomusculares, riesgos biomecánicos e implicaciones ergonómicas en actividades relacionadas con la explotación minera; indexados en portales web con énfasis en la seguridad y salud en el trabajo.

### **7.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Se excluyeron aquellos artículos de investigaciones en actividades relacionadas con hidrocarburos y documentos con otros tipos de riesgos en las zonas mineras.

La extracción de los artículos se enfocó con el objeto de estudio, es decir, la relación que existe entre la aparición de desórdenes músculo esqueléticos con el trabajo en minería. Alguna información se ha extraído de artículos internacionales de varios tipos de explotación minera,

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

debido a que se ha evidenciado poca información indexada relacionada directamente a nivel nacional.


## **8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN**

### **8.1. FUENTES PRIMARIAS**

En la Revisión Documental realizada no se utilizaron fuentes primarias, debido a que para este tipo de investigaciones solo se utilizan Fuentes secundarias.

### **8.2 FUENTES SECUNDARIAS**


Las principales fuentes secundarias para la obtención de la información fueron las revistas y bases de datos, que se utilizaron para la revisión documental, previamente descritas en el diseño metodológico.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

## 9. RECURSOS


### Recursos humanos:

Nº	Nombres y Apellidos	Profesión Básica	Post-grado	Función Básica dentro del Proyecto	Duración	Valor
1	Tania Gerena Y Angélica Orjuela	Fisioterapeutas	Esp.  Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo	Realizar la búsqueda y revisión de los artículos aplicables a la investigación	32 horas	\$ 0
2	Tania Gerena Y Angélica Orjuela	Fisioterapeutas	Esp.  Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo	Realizar la construcción del respectivo proyecto	64 horas	\$ 0

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


**Recursos físicos y financieros:**

<b>Recurso</b>	<b>Propósito fundamental del equipo en el proyecto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>
Computador Portátil	Permite realizar la búsqueda de información respectiva para el proyecto	2	\$ 0
Poster	Exponer el proyecto en el Congreso	1	\$ 50.000
CD	Para guardar el proyecto de investigación y entregarlo respectivamente	1	\$ 3.000
Leibol del CD	Marcación del CD	1	\$ 5.000
Valor Total			\$ 58.000


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

## 10. CRONOGRAMA

Actividades	Tiempo (Semanas)								Recursos Humanos
	1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	
Recolección de los Artículos									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Procesamiento de los Artículos									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Análisis de la información y de los resultados									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Elaboración del									Tania Gerena y

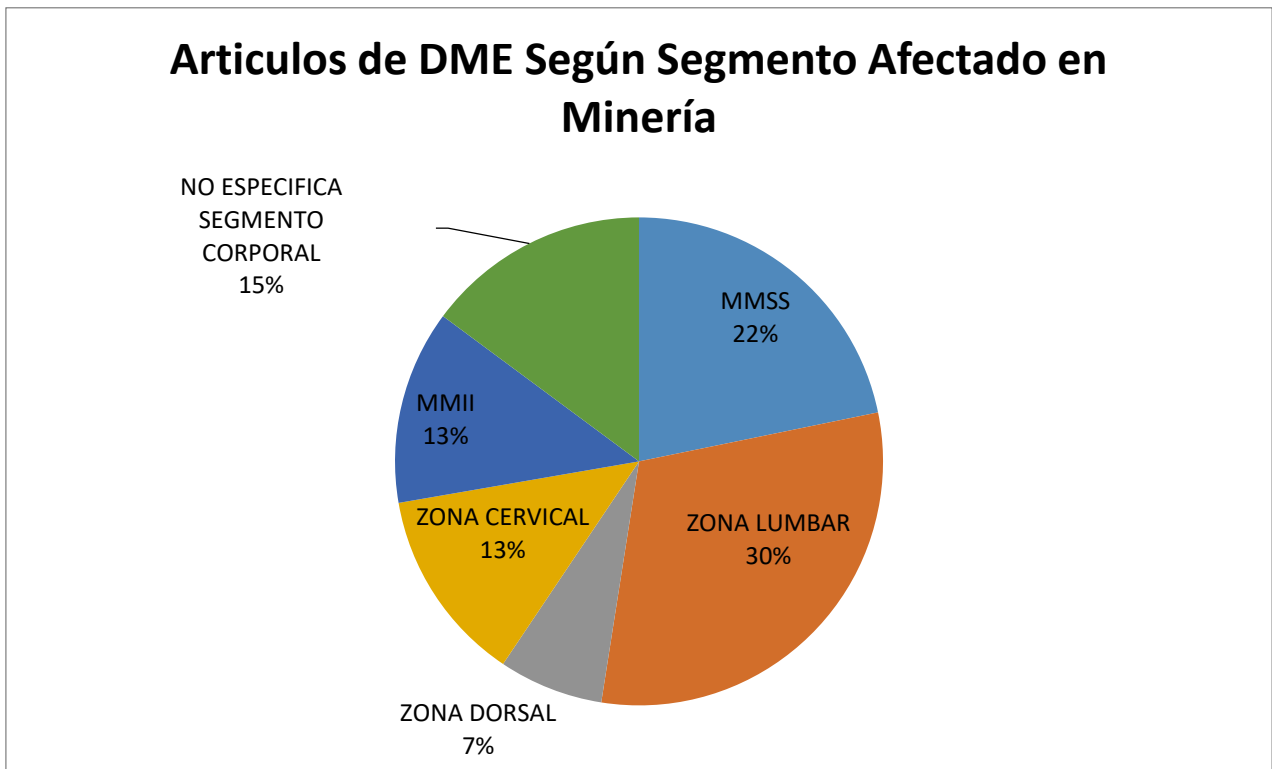
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

proyecto									Angélica Orjuela
Entrega del proyecto final al docente para la revisión									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Ajustes al proyecto final									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Entrega del Proyecto final									Tania Gerena y Angélica Orjuela
Sustentación del Proyecto									Tania Gerena y Angélica Orjuela

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


## 11. RESULTADOS

### Artículos de DME Según Segmento Afectado en Minería



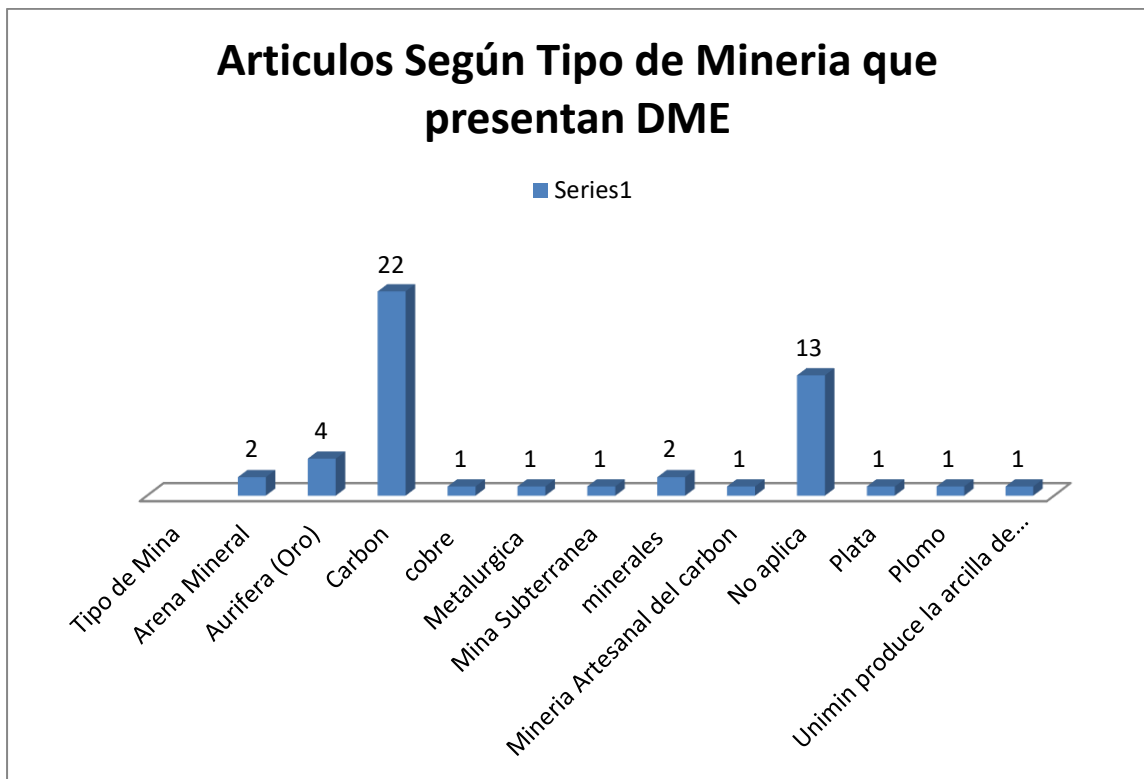
Dentro de la Revision Documental sobre los de desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo en minería, se encontraron 31 Articulos que hablan sobre alteraciones osteomusculares a nivel de la zona lumbar que corresponde al 62% de los estudios, 22 Articulos sobre desordenes musculoesqueleticos a nivel de los MMSS con 44% de la Revision, Con un 28% de la Revision, el cual corresponden a 14 articulos, no especifican el segmento corporal




	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


afectado, estudian los desordenes musculoesqueleticos en general con relacion a la mineria. Con un 8% se evidencian articulos con alteraciones a nivel de cuello, correspondiente a 4 articulos y para el segmento de los MMII, hay un total de 13 articulos dentro de la revision, y con un total del 14% se encontraron 7 articulos que describen las alteraciones de tipo osteomuscular a nivel de laa Zona Dorsal.

### Artículos Según Tipo de Minería que Presentan Desordenes Musculoesqueleticos

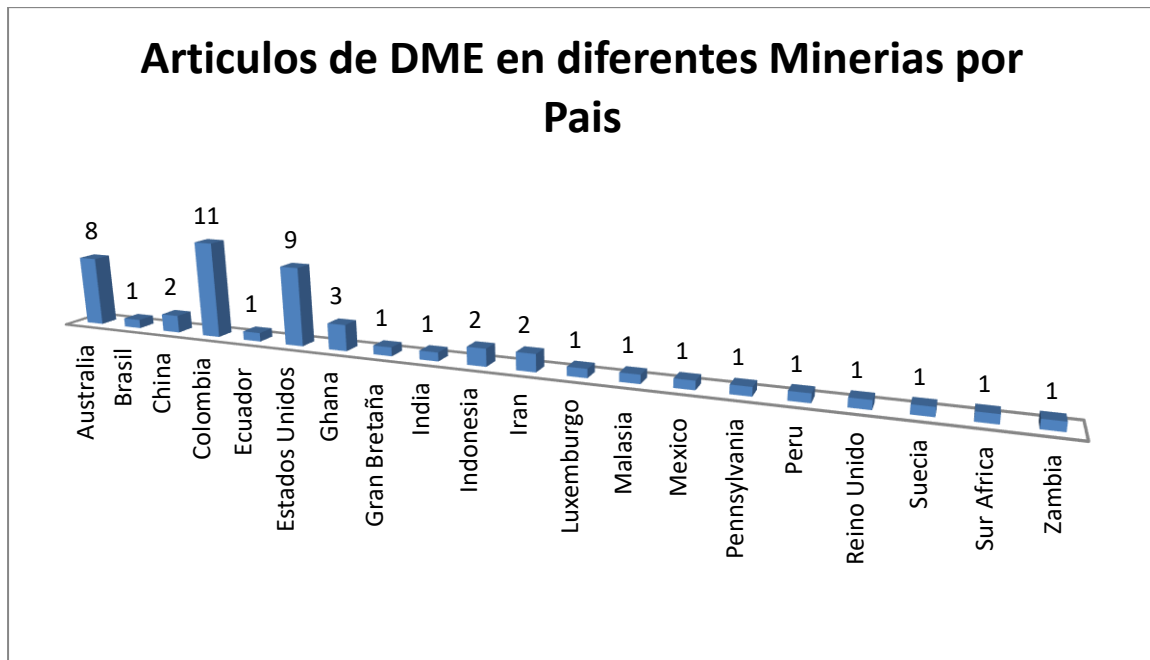


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


Dentro de la Revision Documental sobre los de desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo en minería, se encontraron 22 Artículos que realizaron estudios en minas de carbon que corresponde al 44% de la revision, 13 artículos no enunciaron en que tipo de mina realizaron sus investigaciones, la investigacion la realizaron de manera general, y corrponde a un 26% del estudio, 4 artículos realizaron sus investigaciones en minas de Oro, Con un 4% de la Revision Documental de cada tipo de mina, se evidencian 2 artículos en Minas de arenas y 2 artículos en Minas de Minerales; y el resto de minas, como lo son Cobre, Metalurgica, Mina Subterranea, Minería Artesanal de Carbon, Plata, Plomo y Unimin, cada uno corresponde a un 2% dentro de la revision, con una investigacion por este tipo de minería.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

### Articulos de Desordenes Musculoesqueleticos en diferentes Minerias por Pais

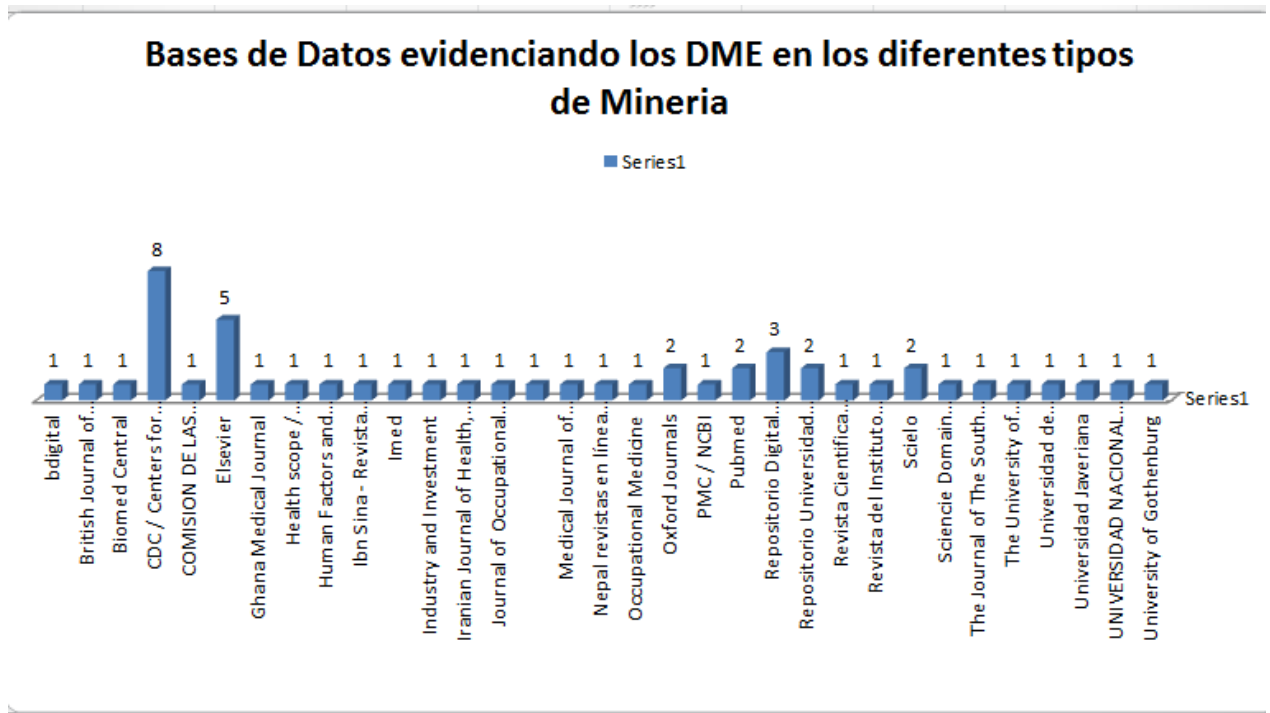


Dentro de la Revision Documental sobre los de desórdenes músculo esqueléticos en diferentes minerias por pais, se encontraron 11 Articulos a nivel nacional que corresponden al 22 % de la revision, 18% publicaciones de Estados Unidos que corresponden a 9 articulos dentro de la investigacion, en Australia con un total de 8 articulos que corresponde al 16% de la Revision Documental , 3 investigaciones realizadas en Ghana con un porcentaje del 6% dentro de la revision realizada, los paises como China, Indonesia, Iran, con 2 publicaciones cada pais que corresponden a un 4% dentro de la revision, y en Brasil, Ecuador, Gran Bretaña, India, Luxemburgo, Malasia, Mexico, Pensilvania, Peru, Reino Unido, Suecia, Sur Africa y Zambia,


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

con una investigación en cada país, y cada uno corresponden al 2% de la Revisión Documental de los desordenes musculoesqueleticos en minerias en los diferentes paises.


**Bases de datos que evidencian los Desordenes Musculoesqueleticos en los diferentes tipos de Minería.**



La base de datos que mas evidencian reportaron fue la del CDC / Centers for Disease Control and Prevention con un total de 8 publicaciones que corresponde al 16% de la revision, con 10% que corresponden a 5 articulos evidenciados en la Base de datos de Elsevier, con un 6 % el cual corresponde a 3 articulos publicados en Repositorio Digital Institucional CES / Biblioteca

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Fundadores, y con un 4% que corresponden a 2 artículos publicados en las bases de Oxford Journals, Pubmed, Repositorio Universidad del Rosario, Scielo, y finalmente con una sola publicación que corresponde al 2% de la revisión, se evidenciaron artículos en Bdigital, British Journal of Medicine & Medical Research, Biomed Central, Comisión de las Comunidades Europeas, Ghana Medical Journal, Health scope / International Quarterly Journal, Human Factors and Ergonomics Society of Australia Inc, Ibn Sina - Revista electrónica semestral especializada en el Área de la Salud, Imed, Industry and Investment, Iranian Journal of Health, Safety & Environment, Journal of Occupational Health, Matec Web of Conferences, Medical Journal of Indonesia, Nepal revistas en línea (NepJOL), Occupational Medicine, PMC / NCBI, Revista Científica Multidisciplinaria, Revista del Instituto Nacional de la Salud, Science Domain International / British Journal of Medicine and Medical Research, The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy, The University of Queensland, Universidad de Antioquia de Medellín, Universidad Javeriana, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA y University of Gothenburg, que evidenciaron artículos que evidencian la relación de los desórdenes musculo esqueléticos con la minería

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


## 12. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados se categorizará por segmentos corporales: cuello, miembros superiores, espalda (dorsal y lumbar), miembros inferiores, y una categoría adicional denominada no especifica segmento corporal, para aquellos artículos que describen los desórdenes musculoesqueléticos de manera global.

### CUELLO


Con respecto a los artículos que señalan algún tipo de afectación sobre el cuello, se encontró un total de 4 de los 50 artículos seleccionados, cuyos resultados se describen a continuación.

El autor Bandyopadhyay, A. et al en el año 2012, estudio el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos en 55 trabajadores de minas de carbón de Coalfield del Este, a través de la aplicación del cuestionario Nórdico, encontrando que 36 (65,45%) se quejaron por el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos en diferentes partes del cuerpo, y que las operaciones repetitivas y posturas forzadas fueron los factores de riesgo para el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos en el cuello. Asimismo, en una investigación realizada por U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, en el año 2000, donde se recopilaron datos sobre las lesiones mortales y no mortales relacionadas con el trabajo y sobre las enfermedades y exposiciones peligrosas en la industria minera en un período de 10 años (1986-1995), se estableció, una sobrecarga musculoesquelética en el cuello, producto del posicionamiento del mismo al manipular las materias primas. En otro estudio realizado por Castilla, P. et al (2013), en minas de carbón subterráneas del departamento de Boyacá, en donde se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado específico para identificar sintomatología músculo esquelética y en el que posteriormente se relacionaron los resultados del cuestionario con variables sociodemográficas, se determinó que, de un total de 170 trabajadores encuestados el 44,1% presentaba sintomatología en el cuello. Adicionalmente se encontró otro estudio de Colombia, en el que identifican condiciones biomecánicas y ergonómicas que afectan la salud osteomuscular y que pueden estar asociados al uso de herramientas manuales en minas de arenas, este estudio se llevó a cabo a través de la aplicación de una encuesta de signos y síntomas a 10 ayudantes de producción, obteniendo como hallazgos la presencia de molestias en el sistemas osteomuscular en el último año, en el 50% de la población y encontrándose el cuello como una de las partes del cuerpo donde más se manifestaron dichas molestias.


MIEMBROS SUPERIORES (MMSS)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Dentro de la revisión sistemática, se evidencian veintidós (22) artículos que hablan sobre la minería de carbón, arena, metalúrgica, y mina subterránea; incidiendo en la aparición de desórdenes músculos esqueléticos a nivel de los miembros superiores (hombros, codos, brazos, antebrazos, muñecas, manos y dedos).


Aghilinejad; Kabir-Mokamelkhah; Nassiri-Kashani; Kazem; Noorian; Bahrami (2016); hallaron que el 66, 65% de los trabajadores presentaban trastornos músculo esqueléticos a nivel de los miembros superiores, asociado a labores mineras, dentro de las tareas más comunes en la minería encontramos picadores, cocheros y malacateros, los cuales se encuentran entre los 170 trabajadores evaluados, y un 37,1% reportaron molestias osteomusculares a nivel del Hombro específicamente, por el desarrollo de estas labores desempeñadas. Según Castilla (2013) en su estudio; pero Velandia y Muñoz (2004) , demostraron que las alteraciones osteomusculares a nivel de los miembros superiores son generadas por la manipulación de cargas, dentro de un rango de diez (10) kilogramos a veinte (20) kilogramos; y es evidenciado por las colombianas Espinosa y Mendoza (2015); adicional a esta evidencia, Lao, Sheng y Za Zhi (2011) y Bandyopadhyay, Dev, Gangopadhyay (2012), afirman que estas alteraciones osteomusculares también son producto de movimiento repetitivo que realizan los trabajadores durante la



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

manipulación de cargas, siendo uno de los factores de riesgo para desencadenar enfermedades profesionales. Estos factores de riesgo que incluyen esfuerzos intensos, levantar objetos pesados, posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de objetos pesados, producen esfuerzos a nivel de los brazos y hombros, según Nurmianto, Ciptomulyonob, Suparnoc, y Kromodihardjod (2015) los cuales encontraron que estos factores de riesgo son desencadenantes por las tareas que requieren una cantidad significativa de trabajo manual y que implican el trabajo de las extremidades superiores.


Según La Dirección General Empleo, Relaciones Industriales y Asuntos Sociales Dirección «Salud y Seguridad» de Luxemburgo (1994), refiere que las alteraciones músculo esqueléticas a nivel de los miembros superiores son producidas por herramientas manuales que deben utilizar los obreros las cuales producen vibración, alterando biomecánicamente al trabajador generando múltiples complicaciones en el desarrollo de esta actividad por tiempo prolongado. Así mismo Piedrahita (2013), que las actividades de vibración se relaciona directamente con la generación de desórdenes músculo esqueléticos; y Jiménez y Zabala (2015), dentro de su investigación concluyeron que las vibraciones, los movimientos repetitivos y el manejo manual de cargas son factores de riesgos generadores de los desórdenes músculo esqueléticos a nivel de los miembros superiores.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Otro factor de riesgo desencadenante en los diferentes desórdenes músculo esqueléticos a nivel de los miembros superiores según el "U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health,(2000), determinaron que el levantamiento de objetos pesados y la posición ergonómica de los miembros superiores para realizar este tipo de actividades son contribuyentes a los desórdenes músculo esqueléticos a nivel de los miembros superiores a nivel de la minería de carbón y los autores Aickin, Lusted, Mitchell, Worked Well, NSW, Whitby.(2010). Realizaron una encuesta en una mina de carbón, donde comprobaron que las actividades manuales y las actividades de vibración son generadoras de desórdenes músculo esqueléticos a nivel de los miembros superiores, siendo el 60% de la población encuestada que permitieron estos resultados y este alto porcentaje en este tipo de actividades.

Para tratar de prevenir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con las tareas manuales, Burgess-Limerick, Straker, Pollock, (2007), realizaron intervenciones ergonómicas destinadas a reducir los trastornos musculoesqueléticos producto de las labores realizadas con sobrecarga a nivel de los miembros superiores en los mineros de Australia.

Dentro de la revisión se evidencian otros tipos de minería, como lo son la mina subterránea, reportando alteraciones de tipo osteomuscular a nivel de los miembros superiores


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

específicamente en la dificultad para agarrar objetos pesados, donde el 42,6 % de la población evaluada reportó esta dificultad a nivel del componente mano-muñeca, dentro de la investigación realizada por los autores Kunda, Frantz, Karachi (2013).

A diferencia de la minería metalúrgica, las actividades a desarrollar son trabajos en altura, lo cual compone trabajos en suspensión de tuberías, repercutiendo en las lesiones musculares específicamente en el hombro, según la Occupational Health Hazards in Mining (2004).

Y en la explotación minera de arena, se identificó que el 50% de la población encuestada reportaron molestias de tipo osteomuscular, resaltando a nivel de los hombros y brazos por las tareas desarrolladas en esta mina, por el uso de herramientas manuales según la autora Builes (2015) dentro de su publicación "Implementación de un programa para la conservación de la salud osteomuscular en actividades que implican el uso de herramientas manuales en minas de arenas".

Dentro de la minería en general, se evidencian trastornos musculoesqueléticos y la exacerbación de lesiones a nivel del hombro por el uso inadecuado o repetitivo de herramientas


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

manuales, produciendo inflamaciones musculares, tendinitis o rupturas según el informe realizado por el autor Health (2016) en Estados Unidos.

En cuanto a las categorías de trabajo y el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos en la minería los operadores de perforación de roca, Operadores de carga mecánica, los torneros y los trabajadores del equipo de caserones en general, asocian en un 43% las alteraciones de tipo osteomuscular a nivel de los miembros superiores según Schütte (2005) en su publicación.

Dasgupta and Harrison (1996). Revisan las enfermedades que son generadas por la vibración producto de la utilización de herramientas manuales y dentro del estudio se evidencian en el examen clínico una prevalencia en la atrofia de tejidos blandos en las manos con (26 casos), el deterioro del nervio cubital con (23 casos), el deterioro del nervio mediano con (16 casos) y la contractura de Dupuytren con (4 casos), siendo el 50% de la población afectada por este tipo de tareas.

Con respecto a la prevención de alteraciones osteomusculares Moore, Krajewski, Steiner, (2011), los autores realizan una publicación para que los trabajadores entiendan la naturaleza de los factores de riesgo de tipo osteomuscular y la forma de evitar la exposición a los mismos, por

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


tal motivo se abordan temas, con respecto al tipo de agarre, Selección y uso de herramientas de mano, elevación de brazos, con el fin de capacitar a la población minera y evitar las diferentes alteraciones de tipo osteomuscular evidentes en las publicaciones enunciadas anteriormente.

## ESPALDA

### REGIÓN DORSAL


Con respecto a los artículos que señalan algún tipo de afectación sobre la espalda dorsal, se encontró un total de 7 de los 50 artículos seleccionados, los resultados se describen a continuación.

El Journal Environ Health Safe en el año 2016, realizó un informe a partir de 51,857 reportes de accidentes, lesiones o enfermedades de origen ocupacional registrados durante los años 2009 al 2013, a la Administración de la Salud y Seguridad Minera (MSHA) de los Estados Unidos. El informe describe varios hallazgos, uno de ellos es la determinación de los trastornos músculo esqueléticos como una de alteraciones más frecuentes en los trabajadores del sector minero y a las lesiones en espalda, como una de las condiciones que más genera pérdida de días laborales. Esta premisa es apoyada por Schutte, P. (2005), quien estudió la aparición de TME en

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

la minería africana, a través de una revisión retrospectiva, en donde se analizaron 1235 registros médicos realizados por tres tipos de minería diferentes (oro, plata y carbón); para el caso de la mina de oro correspondiente al 16,2% de los registros, existe un 69% de prevalencia de sintomatología en la región dorsal de la espalda; para el caso de la mina de plata, correspondiente al 41,3% de los registros, existe un 30% prevalencia de TME en la espalda dorsal y para el caso de la mina de carbón, con un total de 226 registros médicos, se evidencio que el 50% de los TME reportados corresponden a sintomatología en la espalda. Otros investigadores como Nunes, M. et al (2015), estudió en Brasil, la prevalencia de los TME en 371 trabajadores mineros informales, utilizando el Nordic Musculoskeletal Questionnaire, obteniendo un reporte del 60,6% (225) trabajadores, con sintomatología musculoesquelética en uno o más segmentos corporales y se encontró a la región dorsal de la espalda dentro de los segmentos con mayor prevalencia de sintomatología. Adicionalmente en estudios mexicanos a cerca de los efectos sobre la salud de los trabajadores de otros tipos de minería como la de cobre, zinc y plomo, autores como Saucedo, S. et al (2011) determinaron algunos daños en la salud de los trabajadores dentro de los que incluyen el dolor de espalda.


En Nueva Gales- Australia, Aickin, C. et al. (2010) realizó un estudio acerca de los DME en 1.971 diferentes tipos de minas pertenecientes a este estado, a través la aplicación de una

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

encuesta enviada por correo, y que permitió identificar que el 51% de los lugares no reportaba DME, mientras que el 26% reportaban cinco o menos DME en los últimos 12 meses y sumado a esto se determinó a la espalda como una de las regiones con mayor frecuencia de aparición de DME. Otro estudio que analiza la relación de sintomatología músculo esquelética en la región de la espalda en trabajadores de una mina de carbón, es el realizado por Castilla, P. (2013), en donde se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado específico, obteniendo en el 68,2% de los registros, sintomatología para la región de espalda, de un total de 170 trabajadores. Además, existen otro tipo de estudios que relacionan el dolor de espalda con el trabajo en minería, como el descrito por Moore, S. et al. (2011), en donde se estudia el impacto que tiene la formación a trabajadores del sector minero en principios ergonómicos y se hace énfasis en los factores de riesgo y su impacto sobre el sistema músculo esquelético.


## REGIÓN LUMBAR

En la revisión se evidencian treinta y un (31) artículos que relacionan el trabajo de minería con el desarrollo de alteraciones de tipo osteomuscular a nivel de la columna lumbar, en industrias mineras como arena, carbón, cobre, zinc, plomo, oro y plata.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


Los desórdenes osteomusculares encontrados en la columna, al parecer se deben a la permanente postura de flexión de columna lumbar, acompañado de esfuerzos para los movimientos de rotación y manipulación de pesos entre diez y veinte kilos. Según Velandia, Muñoz. (2004) y Aickin, Lusted, Mitchell, Worked Well, , NSW, Whitby (2010). Además según "U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health" (2000). Los trabajadores de minera están expuestos a sobrecargas del aparato locomotor debido a posicionamiento prolongado en la espalda durante sus labores desarrolladas. En Sudáfrica los resultados de un reciente estudio retrospectivo, encaminada a lograr una "instantánea" de la situación relativa de los Trastornos músculo esqueléticos en la industria minera, los resultados arrojaron un 69% en la región de la espalda y el resto en los diferentes segmentos del cuerpo músculo esqueléticos, según Schütte (2005). Kunda, Frantz , Karachi (2013). En su investigación encontraron que el 42,6% de la población a quien se le realizó el estudio transversal presenta desordenes musculoesqueléticos a nivel de la zona lumbar, por posturas inadecuadas y manipulación inadecuada de cargas, actividades que realizan a diario los mineros en Zambia. Y según el autor Basagoitia y Radon (2012), encontraron una alta prevalencia de dolor de espalda baja (50%), Los resultados muestran una alta prevalencia de exposición continua a condiciones de trabajo que se constituyen en factores de riesgo ergonómico. Entre las condiciones con mayor




	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

prevalencia de exposición continua se encuentran el llevar cargas pesadas (80%) y mantener posiciones de pie (78%). A excepción de la exposición a vibraciones (43%) todas estas condiciones tienen prevalencias de exposición continua encima del 70%. Y las jornadas prolongadas, rotación de turnos, posiciones incómodas y esfuerzo físico intenso afirman los autores Saucedo, Ruiz de Chávez, Sánchez (2011) dentro de su investigación en la minería de cobre, zinc y plomo. Y los autores Bio, Sadhra, Jackson and Burge, aseguran que la prevalencia de dolor de espalda baja dentro de su investigación es comparable con la obtenida de otros estudios en África y Europa. La formación y la educación como un medio para reducir el dolor lumbar se Sugerido por sólo unos pocos de los encuestados.

La Dirección General Empleo, Relaciones Industriales y Asuntos Sociales Dirección «Salud y Seguridad» de Luxemburgo (1994). Afirman dentro de los análisis la notable incidencia de las lesiones osteomusculares a nivel de la zona lumbar, por el desarrollo de las actividades realizadas en la mina de carbón, además de esto se encontró que a pesar del gran esfuerzo de mecanización desarrollado en los últimos tiempos en el laboreo de estos talleres, aún se necesita realizar muchas tareas de forma manual. Los trabajadores, individual o colectivamente tienen que manipular cargas pesadas de difícil manejo en condiciones físicas y ambientales del puesto de trabajo adversas. De este estudio realizado in situ de los modos operatorios, y de las opiniones


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

subjetivas formuladas por el personal, se deduce la correlación existente entre la mayor parte de las afecciones músculo-esqueléticas (especialmente las lumbalgias) y los esfuerzos biomecánicos y posturales realizados en las manutenciones, ya que algunas fases de trabajo (corte de madera, entibación, etc.) requieren en casos puntuales la manipulación de piezas que excedan la "carga máxima admisible" establecida por el NIOSH, en lugares de trabajo con espacio reducido y condiciones de apoyo y circulación difíciles, que obligan a efectuar levantamientos asimétricos y elevados ángulos de flexión del tronco. Con las limitaciones impuestas por la continua variación del entorno en los puestos de trabajo, debido a la frecuencia de perturbaciones geológicas que presentan los talleres verticales, campo físico del presente estudio, el equipo ergonómico ha elaborado una serie de medidas y recomendaciones ergonómicas, relativas a los sistemas y organización de los trabajos, métodos operativos, equipos y herramientas, prendas de protección. La puesta en práctica de este paquete de medidas, permitirá alcanzar una mejora apreciable en las condiciones de trabajo, y por tanto una atenuación de la peligrosidad y de los riesgos de lesiones biomecánicas entre el colectivo de personal afectado, de manera especial en aquellos talleres que por sus características técnicas comportan mayor grado de dificultad. Se considera asimismo de vital importancia de estas mejoras, el conseguir la mentalización y colaboración del personal en todos los niveles del sistema productivo. En las técnicas de manutención empleadas por los operarios, se ha observado el incumplimiento sistemático de los principios básicos recomendados


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

sobre esta materia, imputable por un lado a las dificultades inherentes al trabajo minero y su entorno, y fundamentalmente a la falta de formación y mentalización en estas técnicas; así como los resultados de los estudios realizados en ese ámbito, dentro de los programas de ergonomía, con el fin de subsanar estas deficiencias.

Afirmando estos resultados los autores Bandyopadhyay, Dev, Gangopadhyay (2012), dentro de su estudio 36 de los 55 mineros (65,45%) se quejaron por el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos en diferentes partes del cuerpo. El punto máximo fue identificado en la zona lumbar. Se observó la presencia de dolor de espalda baja entre 58,18% de los mineros. La prevalencia del dolor en diferentes partes del cuerpo de los mineros aumentó significativamente con sus edades. De acuerdo con el presente estudio, las operaciones repetitivas y posturas forzadas fueron los factores de riesgo para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la zona lumbar. Por otra parte, los movimientos repetitivos, cargas pesadas y posturas de flexión de rodilla, (agacharse) continuamente estaba relacionado significativamente con el desarrollo del dolor de espalda baja por postura prolongada. Dentro del informe realizado por el autor Health (2016), sobre los trastornos musculoesqueléticos realizados en estados unidos afirman lo de enunciado anteriormente, con respecto a las posturas forzadas y a la sobrecarga muscular que genera alteraciones a nivel de la zona lumbar.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Aghilinejad, Kabir-Mokamelkhah, Nassiri-Kashani, Kazem, Noorian, Bahrami. (2016). Los hallazgos del presente estudio mostraron que el 56,1% de los trabajadores en la última semana dentro del año del presente artículo y 66,65% de los trabajadores del año anterior al estudio realizado, habían afirmado uno de los TME en su lugar de trabajo. La zona Lumbar, fue un TME común dentro del estudio. Los TME en la última semana y el año tuvieron una asociación significativa con el empleo la duración y la edad de los trabajadores dentro del estudio. En trabajadores de la mina, la parte posterior representó más del 50% reportado y por lo general se atribuyó a manipulación de materiales actividades. En los años señalados, los TME a nivel se redujo de 41% a 31% de lo reportado en lesiones / enfermedades. En comparación con estos estudios de prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en los mineros del estudio fue mayor que otros estudios. La seguridad en mineras y la falta de atención de los mineros a las instrucciones de precaución sin estrategias nacionales y eficaces de prevención o los programas podrían ser responsables de esta tasa más alta. Una de las otras explicaciones de esta diferencia regresa al tamaño de muestra y la selección del método en los mineros. En los estándares epidemiológicos por otra parte deben ser similares para una mejor comparación. La zona Lumbar, están siendo el problema más frecuente entre los mineros del estudio. Esta alta prevalencia podría ser debido a las posturas de trabajo, manipulación de materiales y horas prolongadas de pie en el trabajo, que era común en casi todas las minas especialmente minas de carbón. Sugerimos que

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


próximos programas de intervención para la prevención de accidentes de trabajo en los mineros del carbón se deben enfocar en la reducción de la exposición física al riesgo MSD factores de esta región.

Los hallazgos del presente estudio mostraron que el trabajo la duración y la edad se asociaron significativamente con síntomas musculoesqueléticos en el cuerpo diferente regiones. Investigaciones anteriores demostraron que recientemente mineros empleados tenían más oportunidad de presentar accidentes de trabajo que los mineros que han sido empleados durante más tiempo. Mineros recién ingresados no tenían suficiente experiencia para cumplir con las los factores de riesgo ya que esta situación tenía impactos en sus interacciones con los lugares de trabajo y otros mineros, con los peligros que los rodean. Otra posible explicación del presente informe. La Seguridad y la disminución de la tasa de TME en los mineros especialmente en los mineros del carbón se relacionan con interacción entre los mineros y los riesgos potenciales en su medio ambiente. Entre los factores de riesgo ergonómicos tales como alteraciones posturales, movimientos repetitivos, en la estación de trabajo durante el estudio en minas de carbón iraníes. De acuerdo a eso y a la vigilancia en salud de los datos ergonómicos y el programa ergonómico nacional debe ser diseñado para los mineros en estudio.


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

En una mina de carbón en Colombia, se realizó un estudio con una muestra de 17 trabajadores de una mina subterránea de carbón del departamento de Antioquia los cuales permanecen dentro del socavón toda la jornada laboral, 8 horas diarias de lunes a sábados, con un sólo día de descanso. En cuanto a sus variables sociodemográficas es una constante el género masculino, con un promedio de edad de 36 años, talla de 168 centímetros (Cm) y un Índice de masa corporal (IMC) normal, se les aplicó los métodos JSI Y NIOSH.

Encontraron que de aquellos trabajadores que desempeñan actividades laborales asociadas a movimiento repetitivo el 5,9% realizaba una tarea no segura, y el 17,6% realizaba una tarea probablemente peligrosa; para aquellos que desempeñaban labores asociadas al manejo de cargas el 5,9% tenía un riesgo limitado de la tarea, y el 17,6% un incremento acusado del riesgo al realizarla. Además se pudo identificar una relación entre el tiempo que llevaban los trabajadores en su cargo y la presencia de DME, de los 7 trabajadores con DME, 5 tenían un tiempo en el cargo de 4 a 10 años (71,4%) y 2 llevaban de 1 a 4 años en su cargo (28,6%); Asimismo existe una asociación entre el desarrollo de lesiones músculo esqueléticos a nivel de la zona lumbar y la exposición a factores de riesgo por carga dinámica y manejo de cargas en trabajadores de una mina subterránea en el departamento de Antioquia. Un estudio realizado en Zambia por Richard Kunda (2015) y colaboradores, arroja resultados similares, donde los trabajadores se exponen a

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


factores de riesgo ergonómicos por movimientos repetitivos, manejo de carga y postura mantenida, demostrando una asociación con el desarrollo de dolores lumbares en primer lugar. También se puede corroborar que hallazgos similares se encontraron en Colombia en un estudio en minas de Carbón en Ubaté por Edgar Velandia y Colaboradores (2015) donde se concluyó que los desórdenes musculoesqueléticos encontrados en columna y hombro se asocian a posturas permanentes en flexión de columna, movimientos de rotación y manipulación de peso, se encontró que un 87% de trabajadores que desempeñan su labor en minas de manto horizontal presentó al menos un episodio de lumbalgia; aquellos que desempeñan su labor en mina de manto vertical 50% presentó al menos un episodio de lumbalgia. Espinosa y Mendoza (2015). De esta manera Jiménez, Zabala, y Idrovo (2015). En su estudio en Guacheta, Los trabajadores eran, en su mayoría, hombres, con edades entre los 18 y los 77 años. Los problemas de salud más frecuentemente reportados fueron: dolor lumbar (46,1 %). Se registraron diferencias importantes en la percepción, dependiendo de la antigüedad laboral y las condiciones de trabajo, subterráneo o de superficie. Las ocupaciones más frecuentes fueron las de piquero (36,4 %), cochero (18,8 %) y frentero (14,3 %), trabajadores entre quienes estaban los que pasan la mayoría de la jornada laboral en la profundidad (69,5 %), lo que se asocia con el hecho de que el 70,1 % de los trabajadores describió su lugar de trabajo habitual como cerrado y 16,9 % como parcialmente cerrado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

Las posiciones corporales adoptadas dependían de la labor desempeñada: los piqueros fueron quienes refirieron con mayor frecuencia tener que adoptar posturas forzadas y contar con menos espacio para hacer los movimientos necesarios o cambiar de postura; los cocheros, frenteros y patieros refirieron trabajar habitualmente de pie, mientras que los malacateros, sentados. Todas estas labores requieren la manipulación de cargas y la realización de movimientos repetitivos. Al comparar los tres grupos resultantes de la agrupación por los terciles del tiempo laborado en las minas, se observaron diferencias relacionadas con la edad, el sexo (más mujeres en el tercil menor).


Como se puede apreciar, los dolores lumbares son los más frecuentes (más del 30 %). El dolor lumbar resultó ser el más importante, pues fue reportado por cerca de la mitad de los trabajadores. También, se apreció que la suma de las enfermedades diagnosticadas por un médico correspondió a casi una quinta parte del total reportado. Resulta interesante observar que no hubo un patrón evidente que asociara el reporte de los problemas hecho por los propios trabajadores con la percepción de las condiciones de trabajo. Resaltan las siguientes asociaciones establecidas, entre el dolor lumbar y posición inclinada en el espacio para moverse; el estar sentado de forma habitual y la manipulación de cargas. Según lo anterior los autores Nurmiäntö, Ciptomulyonob, Suparnoc, Kromodihardjod (2015). Realizan observaciones de las tareas de trabajo y entrevistas



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

con los trabajadores que realizan esas tareas sugirieron que la manipulación de objetos pesados y torpes, enérgicos esfuerzos de brazos y hombros, y trabajar en posturas incómodas eran comunes a sitio de la mina, lo afirma también el autor Wiehagen y Turin (2004) dentro de su publicación “Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Risk Factors at Four Mine Sites: Underground Coal, Surface Copper, Surface Phosphate, and Underground Limestone” Se encontraron las tareas que requieren una cantidad significativa de trabajo manual que implica la extremidad superior y la actividad baja de la espalda son los factores de riesgo más comunes observados MSD dentro y fuera de la mina.


En algunos casos, los trabajadores estaban sorprendidos por la cantidad y el grado de flexión y torsión durante la manipulación de objetos pesados. A partir de esta identificación del problema, se puede reducir el malestar en la manipulación manual para cada departamento en la industria minera. Se refiere a la sobrecarga musculoesquelético condiciones examinadas en el Nacional de Salud Ocupacional Encuesta de Minería (NOHSM) [NIOSH 1996]. A través de todas las materias primas, una gran proporción de los trabajadores fueron expuestos a sobrecargas del aparato locomotor debido a posicionamiento del cuello y la espalda; posicionamiento y el movimiento de los antebrazos, los brazos y los hombros; levantar objetos pesados; y posicionamiento y el movimiento de las extremidades inferiores

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

La Autora Castillo (2013). Sugiere la necesidad de generar estudios ergonómicos y estrategias de prevención para evitar un aumento en la cifras de enfermedades profesionales como desórdenes músculo esqueléticos, específicamente en la minería de carbón.

Builes (2015). La autora identifica las condiciones biomecánicas y ergonómicas que permitan implementar un programa para la conservación de la salud osteomuscular con énfasis en la prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos en Minas de Arena, realiza una investigación en donde encontró que el 50% de los encuestados ha presentado molestias en su sistema osteomuscular durante el último año; las personas sintomáticas, en su mayoría presentan molestias en varias partes del cuerpo. De las partes corporales a las cuales se hizo referencia manifestando molestias fueron en la espalda baja.


Con respecto a la prevención de alteraciones osteomusculares Moore, Krajewski, Steiner, (2011), los autores realizan una publicación para que los trabajadores entiendan la naturaleza de los factores de riesgo de tipo osteomuscular y la forma de evitar la exposición a los mismos, por tal motivo se abordan temas, con a posturas no neutrales, sobrecarga muscular y dolor de la espalda, con el fin de capacitar a la población minera y evitar las diferentes alteraciones de tipo osteomuscular evidentes en las publicaciones enunciadas anteriormente. Conjuntamente el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales, DHHS (NIOSH) Pittsburgh, PA:

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública, Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales, DHHS (NIOSH) No. 2008-135 de Estados Unidos, Circular de Información 9507 2008 Sep; : 1-76 dentro de su informe concluyen que el control del dolor lumbar y la limitación en la minería requiere un enfoque integral para limitar la carga repetitiva que puede ocurrir en la espalda baja, debido a las tareas de manipulación de materiales manuales y la exposición a la vibración de todo el cuerpo (WBV). Las recomendaciones específicas son las siguientes: 1. Los esfuerzos exitosos de prevención del dolor lumbar requieren un programa proactivo que tiene un fuerte compromiso de la dirección e incorpora la participación de los empleados. 2. Sistemas de manipulación de suministro más eficiente y el uso de dispositivos mecánicos de ayuda los cuales pueden reducir en gran medida la exposición a trabajos muy peligrosos. 3. Las tareas de levantamiento deben ser diseñados para minimizar el estrés de espalda baja. 4. Diseño de asiento mejorada puede reducir la exposición a la WBV y mejorar la postura, lo que lleva a un menor riesgo de dolor lumbar.

#### MIEMBROS INFERIORES (MMII)


Con respecto a los artículos que señalan algún tipo de afectación sobre las extremidades o miembros inferiores, se encontró un total de 7 de los 50 artículos seleccionados, los resultados se describen a continuación.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

La Dirección General Empleo, Relaciones Industriales y Asuntos Sociales Dirección «Salud y Seguridad», en el año 1994, plantea, a través del estudio sistemático de una serie de datos sobre fatiga y accidentes en la minería de carbón en Luxemburgo, hallazgos como la notable incidencia de las lesiones osteomusculares dentro de las obras verticales y la alta incidencia de bursitis de rodilla producida principalmente por posturas de apoyo prolongadas, traumatismos y microtraumas y desplazamientos, contra los hastiales (paredes) y las posturas realizadas durante el trabajo.


Adicionalmente en el año 2000 el U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, se realiza una investigación en donde se recopilaron datos sobre las lesiones mortales y no mortales relacionadas con el trabajo y sobre las enfermedades y exposiciones peligrosas en la industria minera en un período de 10 años (1986-1995), refiere , una sobrecarga musculoesquelética por el posicionamiento de las extremidades inferiores.

Otro de los estudios que evalúan las condiciones de salud de los trabajadores del sector minero de acuerdo al tipo de manto donde trabaja, es el realizado por Velandia, E. et al. (2004), en donde se evaluaron 49 mineros, a través de la revisión de la historia clínica y laboral, y de la aplicación del formato de registro de condiciones osteomusculares y del método OWAS (Ovako Working

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Posture Analysis System), encontrando que en los trabajadores de minas de manto no horizontal existe alta tendencia de laxitud ligamentaria de rodillas. Para este mismo año se publicó un estudio en Reino Unido, en el que se resumen los aspectos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y riesgos psicosociales y de salud ocupacional en asociados con los procesos minero metalúrgicos e industrial, concluyendo en cuanto a los aspectos ergonómicos y de salud, que los trastornos de trauma acumulativo siguen constituyendo la mayor categoría de enfermedad profesional en la minería y que a menudo resultan en una incapacidad prolongada, adicionalmente se hace mención que condiciones como terrenos inestables o averiados (frecuentes en la minería) podrían causar lesiones en el tobillo y la rodilla.


Hacia el 2005, Schutte, P. realiza una revisión a través de un registro retrospectivo de 1 235 registros médicos, de tres tipos de minas de Sur África, encontrando para las extremidades inferiores los siguientes hallazgos: en la mina de oro, correspondiente al 16,2% de los registros, existe en la población u 16% de asociación de TME en los MMII; mientras que para la mina de plata, correspondiente al 41,3% de los registros, existe una prevalencia de 8% de relación de TME en los MMII y para la mina de carbón con un total de 226 registros, se encontró un 13% de asociación con la presencia de TME en los MMII.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Otro aporte a la investigación de los DME en MMII en relación con el trabajo en minería, es el realizado por Aickin, C. et al. en el año 2010, en Nueva Gales, en el cual, a través de la aplicación de una encuesta, enviada por correo a 1.971 diferentes tipos de minas (carbon, extractivas, metalíferas y de explotación licenciatorias y empresas), se determinó que durante los últimos 12 meses el 51% no registraba DME, mientras que el 26% reportaba la presencia de cinco o menos DME, otro hallazgo es la frecuente existencia de DME en muslos, rodillas y piernas, ubicándose en el tercer lugar entre los segmentos que tiene lesiones más comúnmente.

Adicionalmente en el año 2011, Zhonghua Lao Dong, Z. et al. Estudiaron la prevalencia y la influencia de factores relacionadas con la ocupación y con los individuos, para el desarrollo de TME en los trabajadores de las minas chinas, se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado con un reporte para el 2010, de 1.205 quejas de mineros con TME de un total de 1537 encuestados y destacando la asociación de largas jornadas y posturas incómodas con la presencia de TME en las extremidades inferiores.


En la India, Bandyopadhyay, A. et al., realizaron para el año 2012, un estudio de regresión logística para analizar la correlación entre los factores ocupacionales y los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo de los mineros del carbón en las minas

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

subterráneas Coalfield del Este, la investigación se aplicó a 55 mineros de carbón de Proyecto Saatgram, Raniganj, Coalfields Oriental, encontrándose que 36 de los 55 mineros (65,45%) se quejaron por el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos en diferentes partes del cuerpo y que la operación repetitiva de manipulación de sustancias pesadas y posturas de agache continuo, estaban relacionadas significativamente, entre otros, con el desarrollo de dolor en las extremidades inferiores.

Laura Builes Arcila, (2015), identifica condiciones biomecánicas y ergonómicas que permitan implementar un programa para la conservación de la salud osteomuscular con énfasis en la prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos que pueden estar asociados al uso de herramientas manuales en minas de arenas, en Colombia, se aplicó una encuesta de signos y síntomas a 10 trabajadores, donde se encontró que las rodillas, los pies y los dedos, son unas de las partes del cuerpo con mayor manifestación de molestias.


Jahangiri, M. et al, en el año 2015, publica un estudio de seguimiento e intervención, realizado en una mina de plomo en Irán; el estudio se enfocó en determinar la prevalencia de síntomas DME de origen ocupacional, identificar los principales factores de riesgo asociados con síntomas de DME de origen ocupacional, y plantear intervenciones ergonómicas para reducir

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

estos trastornos; se aplicaron dos metodologías: el Cuestionario Nórdico Musculo esquelético y el Método (QEC) para evaluar la exposición física a los riesgos, la población de estudio fueron 40 personas, de quienes el 50% reporto presentar TME en las rodillas. Otro estudio iraní más reciente es el realizado por Aghilinejad, M. et al. (2016), que evalúa, junto con otros factores, la prevalencia de los trastornos musculo esqueléticos en la minería de carbón, se aplicó el Cuestionario Nórdico Musculo esquelético a 505 participantes, con criterios de inclusión como tener de 20 a 50 años de edad y tener una historia de trabajo de al menos un año sin otro trabajo adicional, se incluyeron trabajadores con antecedentes de insuficiencia renal o hepática, fractura ósea, enfermedad neurodegenerativa, cirugía mayor, reumática y de exclusión personas con trastornos musculo esqueléticos; los hallazgos mostraron reportes de sintomatología de TME en la última semana en el 56,1% de los trabajadores y en el último año, en el 66.65% de los trabajadores; otro hallazgo indico que las lesiones de rodilla en mineros del carbón, representan una mayor cantidad de días de trabajo perdidos y que se ha generado un aumento del 9% al 17% en la aparición de TME en rodilla.

De igual manera hacia el año 2015 en Guachetá Colombia, Jiménez C. et al, publico un estudio trasversal en el que se evaluaron 154 trabajadores seleccionados aleatoriamente del total registrado en la alcaldía municipal., para determinar la asociación entre las condiciones de trabajo y la morbilidad percibidas por los trabajadores de minas de carbón, se estimó entre otros criterios




	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

de prevalencia, el registro de TME, y para el caso de los MMII se encontró un 34,4% de registros de dolor en MMII, y una asociación importante entre dolor de miembros inferiores y la exposición a vibraciones y a los espacios con alturas menores de dos metros.

Mientras que la Journal Environ Health Safe en el año 2016, realizó un informe a partir de 51,857 reportes de accidentes, lesiones o enfermedades de origen ocupacional registrados durante los años 2009 al 2013, a la Administración de la Salud y Seguridad Minera (MSHA) de los Estados Unidos. El informe describe varios hallazgos, uno de ellos es la asociación de lesiones de rodilla con una alta mediana de días laborales perdidos, ubicándose por debajo de los días de trabajo perdidos por una lesión de hombro.

#### NO ESPECÍFICA SEGMENTO CORPORAL


En esta sección se incluirán 14 artículos que conservan una relación entre la investigación de los Desórdenes o trastornos musculo esqueléticos con en el trabajo en el sector minero y que dentro de la descripción de su estudio no especifican segmentos corporales afectados.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


Para el caso de González M. et al. (2009), se pretende, determinar la influencia de las condiciones de trabajo en el proceso salud-enfermedad de los trabajadores de la zona minera del Samán, para ello se seleccionó a 120 mineros de acuerdo al siguiente criterio: aceptación de participar de forma voluntaria en el estudio. Se tomó la decisión de tomar como referencia la I Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo del Sistema de Riesgos Profesionales como antecedente importante para conocer el problema y responder a la pregunta de investigación, y con todo lo anterior se logró determinar que el 12,5% de los trabajadores presenta cansancio o fatiga y que para el 8,3% su trabajo conlleva a la realización de esfuerzos o mantenimiento de posturas forzadas. Otro autor que describe la presencia de fatiga y sobrecarga, pero desde la perspectiva ergonómica es B. McPhee, 2004.

Se realizó un estudio en Paipa, Boyacá, en el año 2010, que tuvo como autores a Ospina, M. et al. En el estudio se aplicó a 196 mineros un instrumento previamente diseñado, se exploró el ambiente laboral y el estado de salud y además se revisaron algunas historias clínicas; obteniendo entre otros hallazgos, la identificación de frecuentes auto reportes relacionados con TME.

H, Piedrahita PhD, 2013, evaluó los niveles de aceleración diaria entre operadores de equipo minero, con la utilización del Laboratorio de ergonomía de la Universidad Javeriana,


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

identificando que el porcentaje de operadores de estos equipos que alcanzaron el nivel de acción estuvo en niveles muy bajos (0,0; 0,1 y 0,2 %), los cuales están muy por debajo de los niveles de reporte de morbilidad sentida por DME. Otros estudios como el de Porte, W. (2008), buscan diseñar y poner en práctica una formación específica relacionada con la fuerza de trabajo en minería, y se logró el éxito de las intervenciones descritas provino a partir de su enfoque participativo para la resolución de problemas; potenciación todo el personal con una voz en cuestiones de salud y seguridad. El éxito logrado en la mina Unimin Gleason también está corroborado por los resultados documentados en la NIOSH y los estudios citados GAO. En el estudio de Kraiewsk, J. (2006) se describe cómo Bridger Coal Company puso en marcha un proceso de ergonomía en su mina Jim Bridger desde 2001 hasta 2004, logrando que los empleados están utilizando su conocimiento de los factores de riesgo para informar acerca de sus puestos de trabajo y los puestos de trabajo de sus compañeros. El comité ha hecho un esfuerzo para responder a cada empleado dentro de un plazo razonable. Durante los 3 primeros años de la utilización de este proceso, el comité ha ejecutado más de 20 empleos mejoras. Además de responder a los informes de los empleados de los factores de riesgo, el comité también está aplicando su conocimiento ergonómico y sensibilización a otros procesos, tales como la compra de equipos. Asimismo, Porter, W. (2008), presenta un análisis de las intervenciones ergonómicas que se implementaron con éxito utilizando un enfoque participativo para la reducción el riesgo de

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


lesiones; los resultados positivos también se han realizado en otro sector privado programas de ergonomía, incluyendo una persona estudiada por NIOSH (Torma-Krajewski et al., 2007) y estudios de casos investigados por la Oficina de Contabilidad General de EE.UU. Para el 2009 Moore, S. et al. Presentan una evaluación de las circunstancias que llevaron a las lesiones de equipos en la industria minera, dando como resultado que la mayoría de las lesiones se produjeron en las instalaciones mineras de superficie (60%) con fracturas y esguinces, son las lesiones más comunes que se plantean a las principales articulaciones del cuerpo.

Estudios adicionales como el de Trudy, T. et al. (2012), permiten entender las capacidades del personal de salud actuales, ya que, describe un proyecto llevado a cabo en una instalación ferroviaria de manejo de carbón, este proyecto dará lugar a una serie de hojas de datos y plantillas para las minas de carbón, y ayudará a elevar el perfil de la participación de los trabajadores en el diseño de soluciones. El papel de los peligros de ergonomía en equipos mineros es bien reconocido; ahora hay muchas estrategias en su lugar para hacer frente a estos problemas. Otra publicación del 2012 fue la realizada por Vásquez, E., describe la magnitud del ausentismo laboral por causa médica en el área operativa de una empresa minera colombiana, durante el año 2011, se llevó a cabo con la evaluación de todos los registros de ausencias medicamente certificadas, presentadas en el periodo de tiempo comprendido entre el 1.º de enero de 2011 y el

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


31 de diciembre de 2011, se registraron algunos datos del trabajador ausente. En total se analizaron 130 ausencias; lo hallazgos fueron que el promedio de ausencia es de 4.28 +/-5.64 días por trabajador y que las enfermedades musculo esqueléticas y los traumatismos y envenenamientos tuvieron los mayores días de ausencia, similar a lo reportado por otros investigadores. Los accidentes de trabajo generaron 315 días de ausencia. Hacia el año 2013 Elgstrand, K. et al. (2013), se publicó un estudio que presento como meta estratégica: la reducción del riesgo de trastornos musculoesqueléticos, encontrando alta prevalencia de TME entre los mineros en España, Suecia, India, Irán, EE.UU. y Australia.

Chadid , A. 2014, estructura un protocolo para el abordaje integral de las condiciones de salud de los trabajadores de la minería aurífera; reconociendo las condiciones individuales y sociales que determinan la salud del trabajador, para fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica y minimizar los riesgos identificados en el ejercicio de esta actividad. Desde el análisis de referencias bibliográficas nacionales e internacionales vigentes al año 2013, por medio de una revisión de tema descriptiva y retrospectiva, obteniendo hallazgos como, la relación con el contexto normativo de la minería aurífera, evidencia un amplio marco reglamentario que orientaría un desarrollo de este sector de la economía en condiciones de seguridad y salud en el trabajo adecuadas, con un alcance hacia la protección del trabajador, el medio ambiente y las comunidades; no sólo se trata del abordaje de los riesgos inmediatos de la explotación, sino que

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


se crean estrategias a futuro para garantizar el crecimiento de esta actividad económica; partiendo desde las herramientas de planeación hasta la rehabilitación integral de las áreas donde se realizó la actividad minera. Durante ese mismo año Quezada, M. determinar los factores de riesgo de la pequeña minería en la salud en obreros mineros del Cantón Chinchipe, a través de la aplicación de una encuesta a 55 trabajadores, y encontrando que el 3,63% de los obreros mineros presenta mialgias.

Y finalmente Norhidayah, M. et al., en el año 2016, publica un estudio donde evalúan y validan el factor de riesgo físico asociado con relacionadas con el trabajo trastorno musculoesquelético (WMSD) mediante el uso de evaluación de todo el cuerpo Rápida (REBA) entre los trabajadores de la industria minera, aplicado a 18 sujetos, quienes fueron elegidos de acuerdo a su tarea de trabajo. Para aumentar la fiabilidad del resultado, cada sujeto se evaluó tres veces en los ensayos. Como hallazgos se identificó, que el promedio de la puntuación final de la REBA es de 8.24, que indica un alto riesgo y que requiere de ingeniería / o cambios de método de trabajo para reducir o eliminar el riesgo de trastorno muscular.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


### 13. CONCLUSIONES:

- Para todos los casos estudiados existió una importante asociación entre la presencia de desórdenes/trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores del sector minero, con las condiciones organizacionales y/o precariedad en los controles de factores de riesgo biomecánico.
- Los segmentos corporales que presentaron mayor frecuencia de afectación por los desórdenes musculo esqueléticos fueron región lumbar, miembros superiores y miembros inferiores.
- En la mayoría de las investigaciones experimentales se aplicó la metodología del Cuestionario Nórdico para sintomatología Musculo esquelética o Cuestionario Nórdico Estandarizado, durante la valoración de sintomatología musculo esquelética en los trabajadores del sector minero.
- Dentro de los artículos seleccionados se encontró que los tipos de minería en que se realiza en mayor medida investigación sobre los DME, son las de carbón, seguidas de las de oro y de las de arena y minerales en igual proporción.
- Se encontraron artículos que aplicaron a la investigación, en mayor proporción, de países como Colombia, Estados Unidos y Australia respetivamente.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- A pesar de que organizaciones tan importantes como lo es la OMS, determinen que los DME son uno de los problemas que más afectan la salud y seguridad de los trabajadores de sectores como el minero y de países en vía de desarrollo como Colombia, son escasas las investigaciones nacionales que abarcan esta temática.




	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

#### 14. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)


- Velandia, E. et al. (2004) Factores de riesgo de carga física y diagnóstico de alteración osteomuscular en trabajos de minas de carbón en el valle de Ubaté. Scielo. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732004000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732004000100004).
- Ospina, J. et al. (2010). Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. Bdigital. Recuperado de: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/15660/18163>
- Dirección General Empleo, Relaciones Industriales y Asuntos Sociales Dirección «Salud y Seguridad». (1994). Acción Ergonómica en la Minería. Comisión de las Comunidades Europeas. Recuperado de: [bookshop.europa.eu/es /.../ CENA14831ESC\\_001.pdf](http://bookshop.europa.eu/es/.../CENA14831ESC_001.pdf);
- Gonzales, M. et al. (2009). Condiciones De Salud Y Trabajo En La Mina De Carbón El Saman, Municipio De Sardinata (Norte De Santander). Universidad Javeriana. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/enfermeria/tesis70.pdf>
- Lao Dong, Z. et al. (2011). Desordenes musculoesqueleticos y factores de riesgo en trabajadores de una mina de carbon. Pubmed. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21619816>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Kwabena, A. et al. (2015). Work-related Musculoskeletal Disorders among Workers at Gold Mine Industry in Ghana: Prevalence and Patterns of Occurrence. Science Domain International / British Journal of Medicine and Medical Research. Recuperado de: <http://www.sciencedomains.org/abstract/10171>
- McPhee, B. (2004). Ergonomics in mining. Oxford Journals. Recuperado de: <http://occmed.oxfordjournals.org/content/54/5/297.full.pdf+html>
- J Environ Health Saf R. (2016). La identificación de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la minería. PMC / NCBI. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4902268/>.
- Bandyopadhyay, A. et al. (2012). A Study on the Prevalence of Musculoskeletal Disorders among the Coalminers of Eastern Coalfields of India. Nepal revistas en línea (NepJOL). Recuperado de: <http://www.nepjol.info/index.php/IJOSH/article/view/6596>
- Jahangiri, M. et al. (2015). Ergonomics Intervention to Reduce Work-Related Musculoskeletal Disorders in a Lead Mine. Health scope / International Quarterly Journal. Recupedado de: [http://jhealthscope.com/?page=article&article\\_id=29507](http://jhealthscope.com/?page=article&article_id=29507)
- Nunes, M. et al. (2015). Musculoskeletal disorders in informal mining workers. Imed. Recuperado de: <http://imed.pub/ojs/index.php/iam/article/view/1248>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Aghilinejad, M. et al. (2016). Musculoskeletal Disorders among Iranian Coal Miners at 2014. Iranian Journal of Health, Safety & Environment. Recuperado de: [oaji.net/articles/2016/509-1458466571.pdf](http://oaji.net/articles/2016/509-1458466571.pdf)
- Schutte, P. (2005). Ergonomics as a practice for safe and healthy mining in South African mines. The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy. Recuperado de: <https://www.saimm.co.za/Journal/v105n06p369.pdf>.
- Kunda, R. et al. (2013). Prevalence and Ergonomic Risk Factors of Work-related Musculoskeletal Injuries amongst Underground Mine Workers in Zambia. Journal of Occupational Health. Recuperado de: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/55/3/55\\_11-0175-FS/\\_html](https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/55/3/55_11-0175-FS/_html)
- Espinosa, V. et al. (2015). Factores de riesgos ergonómicos por carga dinámica y posible asociación con el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores y columna lumbar, en una mina de subterránea de carbón del departamento de Antioquia. Repositorio Digital Institucional CES Biblioteca Fundadores. Recuperado de: <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/4237>
- Piedrahita, H. (2013). Algunas experiencias de la aplicación de la ergonomía en el sector minero. Revista Universidad del Rosario. Recuperado de: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/3143>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>


- Jimenez, P. et al. (2015). Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos. Revista del Instituto Nacional de la Salud. Recuperado de:  
<http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2439>
- Basagoita, A. et al. (2012). Prevalencia de Factores de Riesgo Ergonómico y Dolor de Espalda en el Trabajo Mi-nero en Cooperativistas del Cerro Rico de Potosí. Revista Científica Multidisciplinaria. Recuperado de:  
[http://www.cepi.us/adastra/index.php/AD\\_ASTRAS/article/view/39](http://www.cepi.us/adastra/index.php/AD_ASTRAS/article/view/39)
- Nurmianto, E. et al. (2015). Manual handling problem identification in mining industry: an Ergonomic perspective. Elsevier / ScienceDirect. Recuperado de: [http://ac.els-cdn.com/S2351978915011348/1-s2.0-S2351978915011348-main.pdf?\\_tid=d7812146-9990-11e6-9b6e-0000aacb35d&acdnat=1477275985\\_51b0a318a964f02cf471cb4e1783d497](http://ac.els-cdn.com/S2351978915011348/1-s2.0-S2351978915011348-main.pdf?_tid=d7812146-9990-11e6-9b6e-0000aacb35d&acdnat=1477275985_51b0a318a964f02cf471cb4e1783d497)
- Saucedo, S. et al. (2011). Riesgos laborales y sus efectos en la salud en obreros de una empresa minera de Zacatecas. Ibn Sina - Revista electrónica semestral especializada en el Área de la Salud. Recuperado de: [http://mcs.reduaz.mx/ibnsina/2011v2t2/i\\_02\\_02-2011\\_2.pdf](http://mcs.reduaz.mx/ibnsina/2011v2t2/i_02_02-2011_2.pdf)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- Estrada, J. et al. (1997). Algunos aspecto socioeconomicos, de salud y de riesgo laboral de los mineros de carbon de Amaga Angelopolis. Universidad de Antioquia de Medellin. Recuperado de: <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/2e05df91-5da0-40a0-a01b-0aaed9954b45/Algunos+aspectos+socioecon%20micos,+de+salud+y+de+riesgo+la+boral+de+los+mineros+carb%20n+de+Amag%20A1+y+Angel%20B3polis.pdf?MOD=AJPERES>
- (2004). Occupational Health Hazards in Mining. Occupational Medicine. Recuperado de: [http://www.prevencionintegral.com/sites/default/files/minas\\_1.pdf](http://www.prevencionintegral.com/sites/default/files/minas_1.pdf)
- Xu, G. et al. (2012). Effects of vibration on the hand-arm system of miners in India. Recuperado de: [http://download.springer.com/static/pdf/321/art%253A10.1186%252F1471-2458-12-149.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcpublichealth.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2458-12-149&token2=exp=1477103165~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F321%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2458-12-149.pdf\\*~hmac=e868a6ad6a03ba5d36f8be17e422e0b927fcc4993bd5a1d1831a71071b3f4c05](http://download.springer.com/static/pdf/321/art%253A10.1186%252F1471-2458-12-149.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcpublichealth.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2458-12-149&token2=exp=1477103165~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F321%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2458-12-149.pdf*~hmac=e868a6ad6a03ba5d36f8be17e422e0b927fcc4993bd5a1d1831a71071b3f4c05)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales, DHHS (NIOSH) Pittsburgh, PA: Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública, Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales, DHHS (NIOSH). (2008). Publicación de la minería: La reducción de dolor de espalda baja y la discapacidad en la minería Mining Publication: Reducing Low Back Pain and Disability in Mining. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de: <http://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet406.html>  
[file:///C:/Users/Acer/Downloads/cdc\\_5375\\_DS1.pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/cdc_5375_DS1.pdf)
- Bio, f. et al. (2007). back pain in underground gold miners in Ghana. Ghana Medical Journal. Recuperado de:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1890537/pdf/GMJ4101-0021.pdf>
- Wiehagen, W. et al. (2004). Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Risk Factors at Four Mine Sites: Underground Coal, Surface Copper, Surface Phosphate, and Underground Limestone. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/2004-159.pdf>
- U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health. (2000). Injuries, Illnesses, and Hazardous Exposures in the Mining Industry, 1986-1995: a

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Surveillance Report. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:

<http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/iaahe.pdf>

- Dasgupta, A. et al. (1996). Effects of vibration on the hand-arm system of miners in India.

Oxford Journals. Recuperado de:

<http://occm.oxfordjournals.org/content/46/1/71.full.pdf>

- Moore, S. et al. (2011). Mining Publication: Practical Demonstrations of Ergonomic

Principles Publicación de la minería: demostración práctica de los principios

ergonómicos. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:

<http://www.cdc.gov/niosh/mining/works/cover-sheet1237.html>

<http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/2011-191.pdf>

- Gallagher, S et al. (1994). Mining Publication: Nature and Cost of Back Pain. CDC /

Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:


<http://www.cdc.gov/niosh/mining/works/cover-sheet115.html>

<http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/sp18-94.pdf>

- Burgess.Li, R. et al. (2007). Implementation of the Participative Ergonomics for Manual tasks (PERforM) programme at four Australian underground coal mines. Elsevier.

Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/43475370\\_Implementation\\_of\\_the\\_Participative](https://www.researchgate.net/publication/43475370_Implementation_of_the_Participative)


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

\_Ergonomics\_for\_Manual\_tasks\_PErforM\_programme\_at\_four\_Australian\_underground\_coal\_mines


file:///C:/Users/Acer/Downloads/Implementation\_of\_the\_Participative\_Ergonomics\_for.pdf

- Porter, W. et al. (2008). Mining Publication: Ergonomic Interventions at Unimin. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:  
<http://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet899.html>  
<https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/eiaun.pdf>
- Kwabena, A. (2015). Work-related Musculoskeletal Disorders among Workers at Gold Mine Industry in Ghana: Prevalence and Patterns of Occurrence. British Journal of Medicine & Medical Research. Recuperado de:  
[file:///C:/Users/Acer/Downloads/Tawiah982015BJMMR18747%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/Tawiah982015BJMMR18747%20(1).pdf)
- Torma, J. et al. (2006). Mining Publication: Ergonomics and Mining: Charting a Path to a Safer Workplace. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:  
<http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/2006-141.pdf>
- Porter, W. et al. (2008). Ergonomic interventions at Unimin. CDC / Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado de:  
<https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/eiaun.pdf>



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- Burgess-Li, R. et al. (2006). Implementation of the Participative Ergonomics for Manual tasks (PERforM) programme at four Australian underground coal mines. Elsevier.  
Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814106002241>
- Moore, S. et al. (2009). Fall from equipment injuries in U.S. mining: Identification of specific research areas for future investigation. Elsevier. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437509001066>
- Lynas, D. et al. (2013). Participatory ergonomics case study: coal handling train crew operations. The University of Queensland. Recuperado de:  
<http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:319284>
- Trudy, T. et al. (2012). Participatory ergonomics case study: coal handling train crew operations. Industry and Investment. Recuperado de:  
<http://content.iospress.com/download/work/wor0118?id=work%2Fwor0118>
- Aickin, C. et al. (2010). Musculoskeletal Disorders (MSD) in NSW Mines Overview of a Mail Survey}. Human Factors and Ergonomics Society of Australia Inc. Recuperado de:  
<http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/8543762/hfesa2010proceedings-compressed.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1476932906&Signature=inSAV76goRm3h9dYcITin%2BBzCOk%3D&response-content->

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

disposition=inline%3B%20filename%3DNew\_technology\_adoption\_risky\_business\_f.pdf  
f#page=35

- Castilla, P. et al. (2013). Prevalencia de sintomatología musculoesquelética de cuello, hombro y espalda lumbar en los trabajadores de minas subterráneas e carbón en el departamento de Boyacá, Colombia 2013. Repositorio Universidad del Rosario.

Recuperado de:

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10768/Resumen2013.pdf?sequence=1&isAled=y>


- Díaz, A. et al. (2014). El entorno laboral minero a nivel internacional y nacional: sus efectos en la salud y propuesta de abordaje integral desde lo conceptual. Repositorio Digital Institucional CES / Biblioteca Fundadores. Recuperado de:

[http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/3784/1/Entorno\\_Laboral\\_Minero.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/3784/1/Entorno_Laboral_Minero.pdf)


- Quezada, T. (2014). Riesgos de trabajo de la pequeña minería en obreros mineros del cantón Chinchipe, periodo febrero a julio del 2013. Universidad Nacional de Loja.

Recuperado de:

<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12236/1/tesis%20digital.pdf>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- Builes, L. (2015). Implementación de un programa para la conservación de la salud osteomuscular en actividades que implican el uso de herramientas manuales en minas de arenas. Repositorio Digital Institucional CES / Biblioteca Fundadores. Recuperado de: [http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/4275/1/Programa\\_salud\\_osteomuscular.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/4275/1/Programa_salud_osteomuscular.pdf).
- Elgstrand, E. et al. (2013). Occupational Safety and Health in Mining Anthology on the situation in 16 mining countries. University of Gothenburg. Recuperado de: [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32882/1/gupea\\_2077\\_32882\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32882/1/gupea_2077_32882_1.pdf)
- Vasquez, E. et al. (2012). Absentismo laboral por causa médica en trabajadores del área operativa de una compañía de extracción de minerales en Colombia, 2011. Scielo. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/original5.pdf>
- Broadhurst, H. et al. (1998). Low back pain in mineral sand mine workers. Pubmed.. recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9648318#>
- Effendi, F. et al. (2011). A risk prediction model of the incidence of occupational low back pain among mining workers. Medical Journal of Indonesia. Recuperado de: <http://mji.ui.ac.id/journal/index.php/mji/article/view/455>
- Norhidayah, M. et al. (2016). A Study of Postural Loading in Malaysian Mining Industry using Rapid Entire Body Assessment. Matec Web of Conferences. Recuperado de:

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

<http://www.matec->

[conferences.org/articles/matecconf/pdf/2016/37/matecconf\\_icmer2016\\_00014.pdf](http://conferences.org/articles/matecconf/pdf/2016/37/matecconf_icmer2016_00014.pdf)

– Agencia europea para la Seguridad y las Salud en el Trabajo. Recuperado de:

[https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders,](https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders)

– Ferreira, Urrútia y Coello (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases

conceptuales e interpretación. Revista Española de Cardiología, Barcelona, España.

Recuperado de: [http://www.revespcardiol.org/es/revisiones-sistematicas-metaanalisis-](http://www.revespcardiol.org/es/revisiones-sistematicas-metaanalisis-bases-conceptuales/articulo/90024424/)

[bases-conceptuales/articulo/90024424/](http://www.revespcardiol.org/es/revisiones-sistematicas-metaanalisis-bases-conceptuales/articulo/90024424/)