



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Instituto Politécnico De La Salud “Luis Felipe Moncada”**

**Departamento De Fisioterapia**

**Tesis para optar al título de Licenciado en Fisioterapia**

**TEMA:**

Análisis ergonómico de los puestos de trabajo de HOLCIM S.A Nicaragua Planta de  
Cemento, Nagarote, Enero–Marzo, 2019.

**Autoras:**

- Bra. María Conchita Carballo Espinoza.
- Bra. María Isabel del Carmen Carballo Martínez.
- Bra. María Alejandra Rodríguez Guzmán.

**Tutor:**

Msc. Mario Gómez Picón.



**TEMA:**

Análisis ergonómico de los puestos de trabajo HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento,  
Nagarote, Enero–Marzo, 2019.

## **DEDICATORIA**

Primeramente a DIOS por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos y por su infinita bondad y amor.

A mis padres por haberme apoyado en todo momento, por ser quienes desde la infancia me forjaron una personalidad y futuro con gran cariño, por ser ellos mi apoyo constante en la realización de mis metas y proyectos.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a DIOS, porque ha sabido guiarme por el Camino del bien, dándome sabiduría, inteligencia para culminar con éxito una etapa más de mi vida y poder servir a la sociedad con mis conocimientos.

A mis padres que con su apoyo incondicional me han enseñado que nunca se debe dejar de luchar por lo que se desea alcanzar.

**Carta aval**

## **RESUMEN**

Esta tesis se llevó a cabo con el propósito de conocer el resultado en el análisis ergonómico de HOLCIM S.A. Nicaragua, Planta de Cemento, Nagarote, además de caracterizar socio demográficamente y laboralmente a los trabajadores, identificar los principales factores de riesgo ergonómico a los que se encuentran expuesto, determinar el nivel de riesgo o acción en actividades según puesto de trabajo críticos que desarrollan, describir los principales síntomas de Molestias musculo-tendinosas y conocer las condiciones ergonómicas de los trabajadores de oficina en HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote.

Es un estudio con enfoque cuali-cuantitativo, alcance descriptivo, prospectivo y corte transversal. El universo estuvo conformado por 71 trabajadores, con muestra de tipo no probabilística de 35 trabajadores. Los instrumentos empleados fueron identificación inicial de riesgos, cuestionario de molestias musculo-esqueléticas, REBA, RULA y chequeo de oficina.

Para el procesamiento de la información se elaboró una base de datos en la hoja de cálculo de Microsoft Excel 2013, se elaboraron gráficos de barra y en la página online del Ergonauta para analizar los datos recogidos.

Los resultados más relevantes son el predominio de sexo masculino, el rango oscila entre 31-40 años. En cuanto a las condiciones la mayoría de las actividades evaluadas fueron de oficina presentando un mobiliario inadecuado, adopción de posturas inadecuadas en la zona dorso-lumbar.

Por este motivo la ergonomía es la clave de la prevención en el medio laboral, dado que su finalidad es disminuir los riesgos ergonómicos, asegurar el bienestar y comodidad, facilitando al trabajador las condiciones laborales necesarias para su salud propia.

**Palabras claves:** Ergonomía, Laboral, Cemento, Planificación, REBA, RULA

# CONTENIDO

- Capítulo I ..... 8
  - 1.1 Introducción ..... 8
  - 1.2 Antecedentes ..... 9
  - 1.3 Planteamiento del problema ..... 11
  - 1.4 Preguntas directrices ..... 12
  - 1.5 Justificación ..... 13
  - 1.6 Objetivos ..... 14
- Capítulo II ..... 15
  - 2.1 Marco Teórico. .... 15
- Capítulo III ..... 25
  - 3. 1 Diseño metodológico ..... 25
- Capítulo IV ..... 32
  - 4.1 Resultados ..... 32
  - 4.2 Análisis y discusión de los resultados ..... 36
- Capítulo V ..... 40
  - 5.1 Conclusiones ..... 40
  - 5.2 Recomendaciones ..... 41
  - 5.3 Bibliografía ..... 42
  - 5.4 Anexos ..... 43

## **Capítulo I**

### **1.1 Introducción**

La empresa HOLCIM Nicaragua S.A, fundada en 1997 cuenta con una capacidad de producción de cemento superior a 330 mil toneladas anuales, posee 5 sedes: Planta Cemento Nagarote km 33.2 Carretera León, Planta Concreto Premezclado Ubicada Frente al Mercado Mayoreo, Planta de Agregados, Proico Veracruz 2 km hacia el oeste Nindirí, Centro de Distribución Managua (CDM) km 5 ½ Carretera Norte, Paso Desnivel 800 Metros al Norte Parque Industrial Portezuelo y Oficinas Centrales Edificios el Centro II, Managua. Su línea de negocio es el cemento en bolsa, a granel concreto premezclado y agregados.

La producción de cemento conlleva a la realización de múltiples actividades, dentro de ellas están: la elaboración de muestra, despacho a granel, descarga de materia prima, entre otros. Cada una de ellas puede desarrollarse en presencia de factores de riesgos ergonómicos como puede ser el levantamiento de carga, posturas inadecuadas, y movimientos repetitivos, lo que podría provocar diferentes problemas de salud a los trabajadores.

Cabe señalar que de estos problemas destacan las lesiones musculoesqueléticas en las áreas de trabajo por ende el objetivo principal de la ergonomía es el diseño, rediseño y crear un ambiente armónico para todo el personal tomando en cuenta los datos que determinaran los riesgos a los que están expuesto, asimismo ayudara al rendimiento del trabajador en su puesto laboral.

Basado en lo antes mencionado, surge la necesidad de efectuar un estudio ergonómico con la finalidad de contribuir a la facilitación de las tareas laborales de los trabajadores de HOLCIM S.A Nicaragua, previniendo la presencia de patologías por riesgo laboral, incluyendo su bienestar y salud, además de evitar la ausencia del personal a causa de lo anteriormente expuesto.

## **1.2 Antecedentes**

En la revisión de información sobre la nomografía de las condiciones ergonómicas se encontraron las siguientes investigaciones:

### **Antecedentes Internacionales:**

Suarez Aurélio, Abreu Francisco, en su tesis “estudio de los factores de riesgos ergonómicos que afectan el desempeño laboral de los trabajadores en las industrias, 2013” cita que serán factores de riesgos ergonómicos, aquel conjunto de atributos o elementos de una tarea que aumenten la posibilidad de que un individuo o usuario, expuesto a ellos, desarrolle una lesión o enfermedad.

Nava Rosaura, Castro Janire, Rojas Lilliana, Gómez María, en su investigación “evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área administrativa, Universidad de Zulia, 2013”, obtuvieron como resultado que las áreas evaluadas presentaban niveles críticos de iluminación con respecto al mobiliario, este resultado poco adecuado para los trabajadores, de igual modo la evolución arrojó que los trabajadores presentaban molestias musculoesqueléticas en las regiones de hombro y columna.

Mogollón Geni, en su monografía “factores de riesgos ergonómicos del personal de enfermería de la unidad de cuidados intensivos generales y neurocríticos de un Hospital Nacional, 2017” refiere que las lesiones o trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo son los problemas de salud de origen laboral más frecuente y las estadísticas indican que su número va en aumento en los últimos años a nivel mundial. Esta clase de problemas son de tipo acumulativo, dando lugar a daños articulares, musculares y tendinosos crónicos.

## **Antecedentes Nacionales**

Navas Castro, Rojas & Gómez en su estudio “análisis del proceso de trabajo en la empresa Holcim, Nicaragua S.A, agosto 2017- febrero 2008”, refleja que el 60% correspondió al sexo femenino entre las edades de 27 a 59 años y las posturas adoptadas por los trabajadores es clasificada como regular.

Gaytán Cindy, Flores Dayana, López Francis, en su informe de “análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas y manipulación manual de carga del Corporativo Cemex Nicaragua, Octubre-Noviembre 2017” concluyó de acuerdo a sus sujetos de estudio que las molestias musculo-esqueléticas con mayor incidencia es el 46% de los trabajadores del corporativo presenta una molestia o dolor en una zona de su cuerpo, siendo predominante las molestias a nivel lumbar seguidas del cuello rodilla.

Blas Darling, Flores Suleyka, en su monografía de “condiciones ergonómicas de puestos de trabajo de oficina del personal administrativo y docente del Instituto Politécnico de la Salud “Luis Felipe Moncada”, POLISAL, UNAN-Managua, Recinto Universitario Rubén Darío, Mayo-Marzo, 2018” concluyeron que las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, encontrando que el mobiliario utilizado por los trabajadores no se encuentran en condiciones óptimas y en algunos casos están deteriorados, no tienen espacio suficiente para colocar los accesorios de oficina que más utilizan, así como escaso conocimiento de los principios básicos de ergonomía en oficina y la organización adecuada de puestos de trabajo.

### **1.3 Planteamiento del problema**

Según Laura (2010), refiere que: Contar con el personal adecuado a la hora de analizar las variables para lograr identificar los factores de riesgo ergonómico, es muy importante debido a que nos ayuda a planear algunos interrogantes para erradicar minimizar los riesgos del personal que laboran en dicha industria, pero debemos señalar que las mayorías de lesiones ergonómicas provienen del mal manejo de las herramientas, maquinarias y equipos, y las malas posturas, estos son los factores de riesgo ergonómicos que inciden directamente o indirectamente en la productividad y desempeño laboral de los trabajadores en la empresa (citado por (Suárez, 2013)

De modo que la empresa HOLCIM S.A Nicaragua, le surge la necesidad de identificar los posibles riesgos a través de la aplicación de evaluaciones ergonómicas, así como el análisis de esta problemática.

Dicha empresa está expuesta a múltiples factores de riesgos ergonómicos, como las posturas inadecuadas, estrés, movimientos repetitivos, fatiga muscular, la manipulación manual de carga, entre otros, que son propios de cada puesto y actividad laboral a desarrollarse.

Estos factores pueden afectar el incremento del índice de accidente, ausentismo; dado como resultado una disminución de la producción, y la eficiencia de la empresa, además el costo del producto y la calidad de este. Basado en esta circunstancia nace el hecho de poder hacer el presente estudio en HOLCIM, S.A Planta de Cemento, Nagarote.

#### **1.4 Preguntas directrices**

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y laboral del personal de la Empresa HOLCIM SA Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote?
2. ¿A qué factores de riesgo ergonómicos se encuentran expuestos los trabajadores de HOLCIM S.A Nicaragua planta de cemento, Nagarote?
3. ¿Qué principales síntomas músculo tendinosos presenta el personal de la Empresa HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote?
4. ¿Cómo es la condición ergonómica del trabajo en oficina de la Empresa HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote?
5. ¿A qué nivel de riesgo están expuestos los trabajadores de la Empresa HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote según puesto crítico seleccionado?

## **1.5 Justificación**

El objetivo del presente estudio es analizar ergonómicamente a los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote, con el propósito de obtener información sobre los riesgos a los que están expuestos cada puesto de trabajo, de manera que dirigirá la intervención hacia el origen de riesgo según su área.

El estudio llevado a cabo en la empresa, contribuye al desarrollo académico y profesional, además permite brindar una solución a través de la investigación teórica práctica en relación a las situaciones ergonómicas en las áreas laborales.

“La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”. (Ergonomia, 2016)

Por este motivo la ergonomía es la clave de la prevención en el medio laboral, dado que su finalidad es disminuir los riesgos ergonómicos, asegurar el bienestar y comodidad, facilitando al trabajador las condiciones laborales necesarias para su salud propia.

Asimismo, dicho estudio será de utilidad para referencia bibliográfica a estudiantes de la carrera de fisioterapia, con el fin de adquirir nuevos conocimientos basados en la teoría y práctica ergonómica.

## **1.6 Objetivo General**

Analizar ergonómicamente los puestos de trabajo de HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar socio demográficamente y laboralmente a los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua
2. Identificar los principales factores de riesgo ergonómico a los que se encuentran expuesto los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua
3. Determinar el nivel de riesgo o acción en actividades según puesto de trabajo críticos que desarrollan los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua
4. Describir los principales síntomas de Molestias musculotendinosas que presentan los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua
5. Conocer las condiciones ergonómicas de los trabajadores de oficina de la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua

## **Capítulo II**

### **2.1 Marco Teórico.**

Holcim (Nicaragua) S.A. nació en 1997 como resultado de la unión de un grupo de distinguidos inversionistas nicaragüenses y Holcim Ltd. La Compañía es parte del Grupo LafargeHolcim, creado en julio de 2015, como resultado de la fusión de Holcim y Lafarge. Dos Compañías con más de 180 años de experiencia combinada, el Grupo unificado pasó ahora a una nueva era de tecnología e innovación de vanguardia en la industria de los materiales para la construcción, con el objetivo de hacer frente a los desafíos del siglo 21.

En el 2006, la Planta de Cemento, ubicada en Nagarote, fue certificada por INCOTEC bajo la International Standard Organization (ISO) en ISO 9001 (Calidad); ISO 14001 (Medio ambiente) y OHSAS 18001 (Seguridad Ocupacional). Adicionalmente, ha sido reconocida, once años, como Empresa Líder en Salud y Seguridad, premio que otorga el Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo; y por cinco años consecutivos ha recibido el Premio Nacional a la Calidad que entrega el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC.

Actualmente, Holcim (Nicaragua) S.A. con una capacidad de producción de cemento superior a las 400 mil toneladas anuales, ocupa un lugar preferencial entre los consumidores, logro obtenido a partir de la calidad del producto, el apoyo técnico y excelencia en el servicio al cliente. La visión es querer ser la compañía líder y de más alto desempeño en la industria de materiales para la construcción y la misión se basa en una serie de metas que nos llevarán a convertir ambiciones en acciones. (Holcim, 2019)

Esta empresa de carácter industrial que tiene como finalidad de transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados utilizando una fuente de energía. Además de materiales, para su desarrollo la industria necesita maquinaria y recursos humanos organizados habitualmente por su especialización laboral. Existen diferentes clases de industrias en virtud del propósito ético fundacional de su actividad y tipos que la demarcan en ámbitos sectoriales según sean los productos que fabrican. (Gardey, 2009)

#### **Tipos de industrias**

- **Industria pesada:** utiliza fábricas grandes en las que se trabaja con grandes cantidades de materia prima y de energía.

- Metalúrgicas: trabajan con otros metales diferentes al hierro ya sea cobre, aluminio, etc.
- Cementeras: fabrican cemento y hormigón a partir de las rocas industriales.
- Industria ligera: transforma materias primas, en bruto o semielaboradas, en productos que se destinan directamente al consumo de las personas y de las empresas de servicios.
  - Alimentación: utiliza productos agrícolas, pesqueros y ganaderos para fabricar bebidas, conservas, etc.
  - Farmacéutica: dedicado a la fabricación, preparación y comercialización de productos químicos medicinales para el tratamiento y también la cura de las enfermedades. (Puelma, 2007)

De acuerdo a la asociación española de Ergonomía, los principales objetivos de la ergonomía son: identificar, analizar y reducir los riesgos laborales, adaptando el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador. (Asociación española de ergonomía, 1997)

Según Solís (2012) afirma que la ergonomía reduce los riesgos por lesión, puesto que involucra y entrena al trabajador a implementar las medidas de seguridad pertinente en la utilización de su equipo de trabajo y el desarrollo de sus actividades laborales.

Según la ley de Higiene y Seguridad del trabajo ley numero 618 aprobada el 19 de abril del año 2007, publicado el 13 de julio del mismo año por el presidente de la república de Nicaragua y la Asamblea Nacional en el título XIX Ergonomía industrial, capítulo I carga física del trabajo, art 292; expresa que todo puesto de trabajo debe ser diseñado teniendo en cuenta al trabajador, la tarea que este va a realizar a fin de que se lleve a cabo cómodamente y eficientemente sin ningún tipo de riesgo que pueda provocar molestias en la salud del trabajador durante su vida laboral. A continuación se hace mención de los artículos que sustentan el correcto diseño de un puesto de trabajo.

**Artículo 114.-** La evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores en los centros de trabajo deberá partir de:

1. Una Evaluación Inicial de los Riesgos que se deberá realizar con carácter general para identificarlos, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, la cual se deberá realizar con una periodicidad mínima de una vez al año.
2. La evaluación será actualizada cuando se produzcan modificaciones del proceso, para la elección

de los Equipos de Protección Personal, en la elección de sustancias o preparados químicos que afecten el grado de exposición de los trabajadores a dichos agentes, en la modificación del acondicionamiento de los lugares de trabajo o cuando se detecte en algún trabajador una intoxicación o enfermedad atribuible a una exposición a estos agentes.

3. Si los resultados de la evaluación muestra la existencia de un riesgo para la seguridad o salud de los trabajadores por exposición a agentes nocivos, el empleador deberá adoptar las medidas necesarias para evitar esa exposición.

**Artículo 118.-** Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.

**Artículo 119.-** En los lugares de trabajo se debe mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aire contaminado, calor o frío.

**Artículo 120.-** En los lugares de trabajo donde existan variaciones constantes de temperatura, deberán existir lugares intermedios donde el trabajador se adapte gradualmente a una u otra.

**Artículo 292.-** Diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, eficientemente, sin problemas para la salud del trabajador durante su vida laboral.

**Artículo 293.-** Si el trabajo, se va a realizar sentado, tomar en cuenta las siguientes directrices ergonómicas:

a) El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.

b) La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente a la máquina.

c) La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.

d) De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las

manos y la espalda.

**Artículo 294.-** El asiento de trabajo deberá satisfacer determinadas prescripciones ergonómicas tales como:

a) El asiento o silla de trabajo debe ser adecuado para la actividad que se vaya a realizar y para la altura de la mesa.

b) La altura del asiento y del respaldo deberán ser ajustable a la anatomía del trabajador que la utiliza.

c) El asiento debe permitir al trabajador inclinarse hacia delante o hacia atrás con facilidad.

d) El trabajador debe tener espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa de trabajo y poder cambiar de posición de piernas con facilidad. Los pies deben estar planos sobre el suelo o sobre el pedal.

e) El asiento debe tener un respaldo en el que apoye la parte inferior de la espalda.

f) El asiento debe tener buena estabilidad y tener un cojín de tejido respirable para evitar resbalarse.

**Artículo 295.-** Para prevenir y proteger al trabajador de las lesiones y enfermedades del sistema causadas por el trabajo repetitivo, se tomarán las siguientes medidas ergonómicas:

a) Suprimir factores de riesgo de las tareas laborales como posturas incómodas y/o forzadas, los movimientos repetitivos.

b) Disminuir el ritmo de trabajo.

c) Trasladar al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos.

d) Aumentar el número de pausas en una tarea repetitiva.

**Artículo 296.-** Evitar que los trabajadores, siempre que sea posible, permanezcan de pie trabajando

durante largos períodos de tiempo. En los lugares como tiendas, comercio, bancos u otros, deberán establecer los empleadores un número de sillas adecuadas, en los puestos de trabajo, para interrumpir los períodos largos de pie, a los (as) trabajadores (as).

**Artículo 297.-** Sí no se puede evitar el trabajo de pie tomar en consideración las siguientes medidas ergonómicas:

a) Si el trabajo debe realizarse de pie se debe facilitar al trabajador una silla o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.

b) Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.

c) La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deben realizar.

d) Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos, a los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.

e) Se debe facilitar un reposa pies para ayudar a reducir la presión sobre la espalda y para que el trabajador pueda cambiar de postura.

f) El piso debe tener una alfombra ergonómica para que el trabajador no tenga que estar de pie sobre una superficie dura.

g) Los trabajadores deben llevar zapatos bajos cuando trabajen de pie.

h) Debe haber espacio suficiente entre el piso y la superficie de trabajo para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.

i) El trabajador no debe realizar movimientos de hiperextensión, para realizar sus tareas, la distancia deberá ser de 40 a 60 cm., frente al cuerpo como radio de acción de sus movimientos.

**Artículo 298.-** Cuando se realicen actividades físicas dinámicas, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Siempre que sea posible utilizar medios mecánicos para la manipulación de carga.
- b) El trabajo pesado debe alternarse con trabajo ligero a lo largo de la jornada.
- c) Entrenar a todos los trabajadores con las técnicas de levantamiento seguro de las cargas.

### **Factores de riesgo**

- Las condiciones o características del trabajo que de manera individual o combinada, aumentan la probabilidad de que el trabajador sufra un daño en el trabajo, ya sea por la intensidad de la exposición, la duración de la exposición o la frecuencia de exposición.
- Factores de riesgo ergonómicos destacados: los factores biomecánicos (manipulación manual de cargas, la adopción de posturas forzadas, la repetición de movimientos) y otros factores de riesgo ambientales, del entorno de trabajo, de la organización del trabajo que pueden agravar o aumentar la probabilidad de sufrir un trastorno musculoesquelético.

### **Riesgo laboral.**

- Posibilidad de que el trabajador sufra daños a la salud derivados de su trabajo, que será de mayor o menor nivel dependiendo de la probabilidad de que se produzca el daño, gravedad del daño y número de expuestos.
- El riesgo ergonómico produce trastornos musculoesqueléticos (TME) derivados del trabajo.

### **Consecuencias para la salud.**

#### **Fatiga muscular**

- Disminución de la capacidad física.
- Cansancio generalizado.
- Disminución del rendimiento (calidad y cantidad).

#### **Daños a la salud de origen laboral.**

- Enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo, derivadas de la exposición a factores de riesgo laborales.

- Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son daños derivados de la falta de condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo. Daños a la salud de origen laboral.

### **Los trastornos musculoesqueléticos (TME)**

- La mayoría de las lesiones musculoesqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos.

- La especialización de muchas de las tareas que se realizan en el trabajo puede conllevar:

1. Ciclos de trabajo cortos y con elevada repetitividad.
2. Ritmo de trabajo impuesto y generalmente elevado Concentración de fuerzas en las manos, brazos y espalda.
3. Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

### **Posturas forzadas:**

- Inclinación/torsión del cuello y/o del tronco.
- Mantener los brazos elevados por encima del nivel de los hombros.
- Flexiones, extensiones y/o giros de la muñeca. • Movimientos mantenidos en el tiempo y repetidos de forma continuada por una zona corporal concreta. • Asociados principalmente a las extremidades superiores.

### **Repetitividad de la tarea**

- Movimientos mantenidos en el tiempo y repetidos de forma continuada por una zona corporal concreta.
- Asociados principalmente a las extremidades superiores.

### **Manipulación de cargas**

- Toda operación o tarea que entrañe levantamiento, transporte, empuje y/o arrastre de objetos de peso superior a 3 kg.

- Las cargas (objetos y personas) a manipular manualmente de más de 25 kg.

### **Otros factores**

- Aplicación de fuerzas intensas.
- Distribución inadecuada de las tareas y falta de descanso y recuperación tras un esfuerzo.
- Tiempo de trabajo excesivo y jornadas largas.
- Incremento de los ritmos de trabajo, por ejemplo por desajuste de producción y falta de personal.

### **Método para evaluar las condiciones de trabajo**

#### **Lista de identificación de riesgo**

El manual consta de tres partes: la primera la conforma una Lista de Identificación Inicial de Riesgos destinada a la identificación de los riesgos ergonómicos o psicosociales; la segunda parte del manual recopila una serie de instrumentos o Métodos de Evaluación sencillos para la evaluación de estos riesgos; la tercera y última parte está formada por una serie de ejemplos que pretenden ilustrar el procedimiento a seguir para la identificación y evaluación de los riesgos, así como las soluciones propuestas para mejorar las deficiencias detectadas.

La Lista de Identificación Inicial de Riesgos se ha diseñado más como una herramienta de detección inicial de posibles riesgos o problemas que como una herramienta de evaluación. (Sánchez, 2002)

#### **Cuestionario Nórdico de molestias musculoesqueléticas**

Es un cuestionario establecido estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudio ergonómico de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedades o no han llegado aún a consultar al médico.

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva y nos permite una actuación precoz.

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrativa, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la

presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. (Ergonomía en español, 1987)

### **Rapid Upper Limb Assessment (RULA)**

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra. (Diego-Mas J. A., Ergonauta, 2015)

### **Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra. (Diego-Mas J. A., Ergonauta, 2015)

### **Ergotabla**

El método se expone en forma de matriz de modo que las filas son los factores de estudio o de riesgo a evaluar (espacio de trabajo, pantalla de visualización de datos, iluminación, ambiente térmico, etc.) y las columnas los puestos de trabajo.

Cada factor se evalúa marcando un “1” si la situación es correcta, un “0” si la situación no es correcta y una “x” si no procede. Por ejemplo: si un puesto de trabajo dispone de reposapiés y tiene reflejos sobre la pantalla del ordenador marcaremos un 1 y un 0 respectivamente. Para facilitar la identificación de los ceros se marcan en rojo, tal como muestra el caso práctico que se adjunta. Así, con valores numéricos, se realiza una evaluación vertical por puestos de trabajo y otra horizontal por factores ergonómicos cuyos resultados se marcan respectivamente en la última fila y última columna. (preventionworld, s.f.)

### **Ventajas de la ergotabla**

- Agiliza notablemente el trabajo de campo
- Es de fácil interpretación (Correcto = 1, Deficiente = 0)

- Fácil comparación con otros puestos donde se haya aplicado la misma ergotabla
- Evalúa puestos de trabajo y factores de riesgo mediante porcentajes de cumplimiento
- Conociendo los valores más bajos obtenidos en la evaluación, tenemos una priorización de las actividades preventivas a realizar.
- Permite conocer el grado de mejora (diferencia entre los porcentajes de cumplimiento obtenidos) si se aplica antes y después de la intervención ergonómica.
- La presentación de resultados tiene el mismo formato que la toma de datos
- Abarca gran cantidad de información en un espacio reducido
- Dada su metodología y estructura es una herramienta de análisis muy versátil

## **Capítulo III**

### **3. 1 Diseño metodológico**

#### **Tipo de estudio.**

Según alcance es un estudio descriptivo, porque tiene como objetivo detallar el fenómeno a investigar, tal como es y se manifiesta en el momento de realizarse; se utiliza la observación como método, buscando las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y componentes. (Hérrnandez, 2014)

Según enfoque es mixto. Cualitativo por que detalla situaciones y comportamientos que fueron observables durante el desarrollo de las diferentes etapas, articulando la teoría con la situación real, donde el sujeto de estudio fue participante activo. Cuantitativo por que presenta características particulares de indicadores que fueron medidos y controlados a través de los instrumentos de evaluación. (Hérrnandez, 2014)

Según el tiempo es transversal ya que las variables propuestas fueron recolectadas en un periodo determinado de febrero a marzo, 2019. (Hérrnandez, 2014)

Según la ocurrencia de los hechos es prospectivo, ya que el registro de la información recolectada se realizó durante el proceso de la investigación según sucedían los hechos. (Pineda, 2008)

#### **Área de estudio.**

El estudio se llevó a cabo en HOLCIM S.A Nicaragua planta de cemento, Nagarote, ubicada en el Km.34 ½ c. Nueva león, Nicaragua, está compuesta por 8 áreas: Centro automatizado de despacho, Producción, Mantenimiento, Laboratorio de control de calidad, Higiene y Seguridad, Galera de materia prima, Recepción y área técnica, Suministro, la función principal de dicha planta es la elaboración de cemento.

#### **Universo**

El universo está conformado por 71 trabajadores, distribuido por 35 de la planta de cemento, Nagarote, 11 trabajadores de la planta premezclado, Mayoreo, 4 trabajadores del

centro de distribución Managua, 7 trabajadores de la planta de agregados, Cofradía y 14 trabajadores de las Oficinas Centrales, El Centro II).

### **Muestra**

La muestra está constituido por 35 trabajadores de la planta de cemento, Nagarote entre ellos son 5 personal de Producción, 7 trabajadores de Mantenimiento, 2 trabajadores de Galera de materia prima, 4 trabajadores de Centro automatizado de despacho, 2 trabajadores de Laboratorio de control de calidad, 3 trabajadores de Suministro, 8 trabajadores de Recepción y área técnica, y 4 son personal de Higiene y seguridad que desempeña sus labores en las diferentes áreas.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, los trabajadores fueron seleccionados basados a las necesidades de la responsable de Higiene y seguridad, tomando en cuenta aquellas actividades y puestos considerados críticos en su ocupación laboral

### **Criterios de inclusión:**

1. Trabajadores contratados por HOLCIM S.A. Nicaragua
2. Puestos de trabajo con mayor criticidad laboral.
3. Trabajadores con jornada laboral completa.

### **Criterios de exclusión:**

1. El trabajador que no desee participar.
2. Trabajador en subsidio.

### **Unidad de análisis**

Son los trabajadores de HOLCIM, S.A, Nicaragua, planta de cemento, Nagarote

### **Aspectos éticos**

El área de Recursos Humanos hizo una divulgación del proceso a desarrollar por parte de la UNAN, Managua-Polisal en la empresa, de manera que se informó a cada área de la planta de cemento, Nagarote, la ejecución del procedimiento evaluativo, asimismo se solicitó verbalmente el permiso del trabajador para llevar a cabo dicho estudio.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los procedimientos fundamentales de recolección de la información, de tal manera que la recopilación de la información se realizó mediante el uso de método que permitieron el contacto con el fenómeno en estudio y posibilitaran el acceso a la información que demanda la investigación para el logro de los objetivos

**Ficha demográfica y laboral:** Se elaboró una ficha de datos con el fin de obtener información de los aspectos demográficos y laborales de los trabajadores. La ficha contiene edad, sexo, antigüedad, área, puesto y actividad laboral. El llenado de la ficha se realizó a través de la técnica de la entrevista obteniéndose de esta manera información de una fuente primaria como es el sujeto de investigación.

**Lista inicial de identificación de riesgos:** Permite identificar los principales riesgos ergonómicos a lo que están arriesgados y la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, a través de un check list en el que se señala la presencia del riesgo del que están expuestos, se realiza desde una fuente primaria que es el trabajador evaluado. La evaluación se subdivide en condiciones térmicas, ruido, iluminación, diseño del puesto de trabajo, postura/repetitividad, carga mental, trabajo en pantalla de visualización, calidad del ambiente interior, factores psicosociales, fuerza y manipulación manual de carga.

**Ergotabla:** Evalúa puestos de trabajo y factores de riesgo mediante porcentajes de cumplimiento, en forma de matriz de modo que las filas son los factores de estudio o de riesgo a evaluar (espacio de trabajo, pantalla de visualización de datos, iluminación, ambiente térmico, entre otros) y las columnas los puestos de trabajo. Cada uno se valora marcando un “1” si la situación es correcta, un “0” si la situación no es correcta y una “x” si no procede. Así, con valores numéricos, se realiza una evaluación vertical por puestos de trabajo y otra horizontal por factores ergonómicos cuyos resultados se marcan respectivamente en la última fila y última columna. El autor de la ergotabla nos dio la autorización de realizar cambios en ella, según nuestras necesidades.

**Rapid Entire Body Assessment (REBA):** Es una herramienta de análisis postural, que permite hacer un diagnóstico de los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores, incluyendo factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga y el riesgo de padecer una lesión musculoesquelética, se realiza a través de un sistema de puntuación, dividiendo el cuerpo en segmentos para codificarlo individualmente, dando como resultado un nivel de acción con una indicación de urgencia.

#### **Cuestionario nórdico de síntomas Musculo-tendinosos:**

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudio ergonómico de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, las preguntas son de elección múltiple, que puede ser contestado por el propio individuo o respondiendo las preguntas realizadas por el encuestador.

#### **Prueba Piloto**

Se llevó a cabo una mejora del instrumento del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos, mejorándose la redacción de las preguntas 3, 6 y 7 y eliminando las preguntas 2, 4 y 5. Se integró la escala análoga del dolor, además se ordenaron las preguntas para dar un orden lógico de la entrevista, posteriormente se hizo un pilotaje a una muestra que presenta las mismas características con la que se realizó el estudio, este cambio fue basado en el estudio “Análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas y manipulación manual de carga del Corporativo Cemex Nicaragua, Octubre-Noviembre 2017” ejecutado en el año 2017 en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; el instrumento modificado, no demostró la necesidad de una mejora

#### **Método de recolección de los datos**

El estudio se llevó a cabo, primeramente, recibiendo una inducción para poder ingresar a la planta, posteriormente ya dentro de la misma se hizo un recorrido, donde nos acompañó un miembro del equipo de Higiene y seguridad. Luego nos organizamos en grupos de 2 o 3,

nos distribuimos en diferentes áreas para poder aplicar las evaluaciones ergonómicas según puesto de trabajo, a su vez se envió la solicitud del permiso para fotos y vídeos vía correo electrónico, además de pedir permiso verbalmente a los trabajadores evaluados.

### **Procesamiento de la información.**

Los datos recolectados de la evaluación ergonómica REBA se analizaron a través del programa Ergonauta, de manera que se obtuvo el nivel de acción y riesgo, los otros datos recogidos se procesaron a través de Microsoft Excel, los datos serán representados por tablas y gráficos de barra (simples y barras apiladas en 3D), con la finalidad de generar resultados a partir de los cuales se realizaron el análisis según los objetivos y las preguntas de investigación.

### **Definición de las variables**

- **Características sociodemográficas y laboral:** Es la descripción social, laboral y demográfica para poder identificar las características de cada trabajador.

Edad

Sexo

Antigüedad

Área

Puesto

Actividad laboral

- **Factores de riesgos ergonómicos:** Conjunto de elementos de una tarea o actividad, que exponen al trabajador, la posibilidad de sufrir una lesión o enfermedad.

Condiciones térmicas

Iluminación

Ruido

Calidad del ambiente interior





## Capítulo IV

### 4.1 Resultados

A continuación, se señala la descripción de los resultados obtenidos de los estudios realizados con la finalidad de obtener información necesaria para permitir, desarrollar y cumplir con los objetivos en la presente investigación; se utilizaron cuadros de frecuencia donde se especificaron las respuestas a cada una de las preguntas formuladas, además los resultados obtenidos se agruparon según los objetivos perseguidos por la investigación.

Del 100% (35) de los individuos evaluados, el 80%(28) corresponden al sexo masculino y el 19.9% (7) corresponden al sexo femenino, de ellos predomina el 45.7% (16) entre la edad de 31-40 años y el restante se distribuye en un 28.5% (10) en edades entre los 21-30 años y la minoría que es el 25.7% (9) entre las edades de 41 años a más.

Del 100% (35) de los individuos evaluados, el 67.7% (24) tienen una antigüedad entre 1 – 10 años distribuidos en las áreas de producción 14.4% (5), recepción y área técnica 11.4% (4), centro automatizado de despacho y suministro 9% (3), laboratorio de control de calidad e higiene y seguridad 6% (2) y galera de materia prima con 3% (1); continuando con una antigüedad de 11 a 20 años con 18% (6) distribuyéndose en mantenimiento con 9% (3), recepción y área técnica con 6% (2) y galera de materia prima con 3% (1) y en su minoría con una antigüedad < 1 año con 15% (5) dentro de los que se encuentran mantenimiento y recepción y área técnica con 6% (2) y centro automatizado de despacho con 3% (1).

Del 100% (13) de las actividades evaluadas, el 23.1% (3) corresponde al área de galera de materia prima y suministro, el 15.4% (2) al área de laboratorio de control de calidad. La actividad con mayor incidencia de evaluación corresponde al trabajo de oficina en un 30.7% (4) y el restante con un 7.7% (1) entre las que se encuentran elaboración de muestra, trituración, sacar tablas, barrer material, descargar materia prima, encarpador, manejo de montacargas, despacho a granel y controles de Haver.

Del 100% (27) de las actividades evaluadas, el 38.5%(5) corresponde al área de centro automatizado de despacho, el 37% (10) del área de mantenimiento, el 29.6%(8) al área de recepción y área técnica, el 18.5% (5) corresponde al área de producción y con el 14.8% (4) en el área de higiene y seguridad. La actividad con mayor incidencia con 74% (20) en trabajo de oficina y con el 3.7% (1) corresponde a limpieza de aerovenilador, cambio de banda secuencial, cambio de tornillo de

recirculación, instalación de lámina bimetálica en chute, cambio de balinera y rodamiento y monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobrecilo.

Del 100% (11) de las personas evaluadas, el 18.2% (2) corresponde a las edades entre 31-40 años en el área de centro automatizado de despacho y suministro, el 9.1% (1) entre las edades de 21-30, 31-40, 41 a más las áreas de producción, galera de materia prima, centro automatizado de despacho y suministro.

Del 100% (24) de los individuos evaluados, el 16.8% (4) entre las edades de 31-40 y 21-30 años en el área producción, mantenimiento y recepción y área técnica, el 8.4% (2) con edades de 31-40, 41 a más en las áreas de mantenimiento, recepción y área técnica e higiene y seguridad y con un 4.2% (1) entre las edades de 21-30 y de 41 a más en las área de producción, mantenimiento e higiene y seguridad.

Las actividades evaluadas en el laboratorio como es la elaboración de muestra y trituración están expuesto en un 54.5% a riesgos ergonómicos en cambio las actividades de galería de materia prima las actividades de sacar tabla y barrer material están expuestos en un 72.7% a riesgos ergonómicos y un 27.2% que corresponde a descargar material se expone a riesgos ergonómicos.

Los riesgos ergonómicos que tienen mayor presencia en estas actividades en un 100% son el riesgo por postura/ repetitividad, carga mental y factores psicosociales, seguido de las condiciones térmicas, ruido y fuerza en un 80% y una minoría son la iluminación y a manipulación manual de carga en un 40%. El promedio de todas las actividades realizadas en el laboratorio de control de calidad y galera de materia prima es de 56.3% representando el porcentaje de los riesgos ergonómicos que están expuestos por actividad.

Las actividades evaluadas en el área de producción como es trabajo de oficina están expuesto en un 63% a riesgos ergonómicos, en cambio las actividades de centro automatizado de despacho las actividades de Encarpado en un 81%, controles de haver en un 72%, despacho a granel con un 63% y trabajo de oficina, manejo de montacargas en un 54% se expone a riesgos ergonómicos.

Los riesgos ergonómicos que tienen mayor presencia en estas actividades en un 100% son el riesgo por postura/repetitividad, carga mental y factores psicosociales, seguido de la calidad del ambiente, ruido y fuerza en un 83.3%, continuando con condiciones térmicas en un 50%, siguiendo con iluminación y diseño del puesto de trabajo y una minoría son la fuerza y la manipulación manual de carga en un 16.6%. El promedio de todas las actividades realizadas en el laboratorio de control de

calidad y galera de materia prima es de 48.4% representando el porcentaje de los riesgos ergonómicos que están expuestos por actividad.

Las actividades evaluadas en el área de mantenimiento como es trabajo de oficina están expuesto en un 72% a riesgos ergonómicos, en cambio el monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobrecilo en un 63% se expone a riesgos ergonómicos, siguiendo con cambio de balinera y rodamiento en un 54% a exposición de riesgos ergonómicos, en lo que respecta a instalación de láminas bimetálicas en chute, limpieza de filtro y limpieza de aeroventilador en un 45% se expone a riesgo ergonómico y finalmente cambio de tornillo de recirculación y cambio de banda secuencial con un 36% a exposición de riesgos ergonómicos.

Los riesgos ergonómicos que tienen mayor presencia en estas actividades en un 100% son el riesgo por condiciones térmicas y ruido, seguido de postura/repetitividad en un 87.5%, continuando con iluminación y factores psicosociales en un 75%, siguiendo con carga mental en un 37.5%, luego calidad del ambiente, diseño del puesto en un 25% y una minoría son trabajo con pantallas de visualización y manipulación manual de carga en un 12.5%. El promedio de todas las actividades realizadas en el laboratorio de control de calidad y galera de materia prima es de 49.5% representando el porcentaje de los riesgos ergonómicos que están expuestos por actividad.

La actividad evaluada en el área técnica y recepción es trabajo de oficina y están expuesto en un 45% a riesgos ergonómicos, en cambio en el área de suministro e higiene y seguridad es trabajo de oficina y están expuestos en un 36% a riesgos ergonómicos.

Los riesgos ergonómicos que tienen mayor presencia en estas actividades en un 100% son el riesgo de carga mental, seguido de diseño del puesto de trabajo, postura/repetitividad y factores psicosociales en un 67% y una minoría son la iluminación en un 33%. El promedio de todas las actividades realizadas en el laboratorio de control de calidad y galera de materia prima es de 39% representando el porcentaje de los riesgos ergonómicos que están expuestos por actividad.

De un total de 100%(35) individuos evaluados, 37% (13) presentan molestias en los últimos 7 días a 12 meses y 63% (22) no presentan ninguna molestia.

Del 100% (13) de los trabajadores que presentaron síntomas de molestias musculo tendinosas, 76.9% (10) indican que han recibido tratamiento para sus dolencias pero el 23% (3) refirieron que no han recibido.

Del 100% (13) de los individuos no han solicitado cambio en el puesto de trabajo por las molestias presentadas.

Del 100% (13) evaluado refieren que la zona corporal más afectada es la dorsal o lumbar con un 30.7% (4) con un tiempo de molestia entre < 1 hora a 24 horas, seguido de muñeca o mano con un 23% (3) con tiempo de molestia < 1 hora, 1 a 24 horas y 1 a 7 días, continuando con cuello y hombro con un 15.4% (2) con una molestia de < 1 hora, 1 a 24 horas, 1 a 7 días y 1 a 4 semanas y finalizando con codo o antebrazo y cadera y pierna con un 7.7% (1) con tiempo de molestia < 1 hora y >1 mes.

Del 100% (13) de los individuos evaluados, el 30.8% (4) representa la columna dorsal o lumbar y es atribuido a estrés, movimientos repetitivos y fatiga muscular, el 23.1% (3) en la zona de cuello siendo atribuido a estrés, movimientos repetitivos y carga laboral, continuando con codo o antebrazo y muñeca o mano con un 15.4% (2) atribuido a fatiga muscular, movimientos repetitivos y carga laboral y en su minoría hombro y cadera o pierna con un 7.7% (1) atribuido a postura inadecuada.

Del 100% (13) de los individuos evaluados el 92.4% (12) no se les ha impedido hacer su trabajo a pesar que las molestias duran entre < 1 hora, 1 a 24 horas, 1 a 7 días y de 1 a 4 semanas y en su minoría les ha impedido realizar su trabajo con un 7.7% (1) con tiempo de molestia de >1 mes.

Del 100% (13) de los trabajadores evaluados, el tiempo de molestias que más predomina es 1 a 24 horas, presentando principalmente dolor leve 23.1% (3), seguido de dolor moderado 15.4% (2) y dolor severo 7.7% (1), secundando el tiempo de mayor incidencia < 1 hora, presentando dolor leve 15.4% (2) y dolor moderado 7.7% (1), continuando con 1 a 4 semanas, reflejando dolor moderado 15.4% (2), siendo la minoría de 1 a 7 días y > 1 mes con dolor leve y moderado de 7.7% (1).

## **4.2 Análisis y discusión de los resultados**

Los resultados demuestran que un alto porcentaje de trabajadores pertenece al sexo masculino, entre la edad de 31-40 años, para la realización de las actividades laborales dentro de esta planta, se necesita la capacidad de atender múltiples tareas, dado que según (Siles, 2011) el hombre en edad de adulto maduro, tiene la habilidad de trabajar bajo presión o solucionar problemas que se presenten durante la ejecución de alguna actividad con alto nivel de exigencia.

Con respecto a los resultados de antigüedad laboral, el tiempo que el trabajador ha prestado sus servicios define los años de experiencia, es por eso que predomina de 1 a 10 años en el área de Producción, indicando que han adquirido el conjunto de conocimientos y aptitudes que son necesarios para el puesto y área en el que laboran. (Gualavisi, 2016)

Las actividades laborales pueden ser una o más tareas que realiza el trabajador en dependencia de su puesto laboral, predominando el trabajo de oficina que corresponde al área suministro y el área de centro automatizado de despacho, debido que hay más personal para las tareas administrativas.

Siguiendo con las actividades según área, el de mayor incidencia corresponde al trabajo de oficina llevadas a cabo en las área de Recepción y área técnica, seguida de Producción, Higiene y seguridad, y Mantenimiento, dado que hay más personal para las tareas administrativa que para las actividades desempeñadas en campo, cabe recalcar que se evaluaron en total 40 actividades, dentro de ellas 24 son de trabajo de oficina y 16 de trabajo industrial.

Para poder desempeñar en esta planta determinados puestos de trabajos, es recomendable tener experiencia laboral y la capacidad de trabajar bajo presión para brindar soluciones que sean requeridas, de manera que de los individuos evaluados, predomina el puesto laboral de Especialista de salud y seguridad ocupacional de las edades de 31-40 y 41 a más del área de higiene y seguridad, igualmente el puesto de Técnico mecánico industrial de las edades de 31-40 años del área mantenimiento, ya que ellos cumplen con las condiciones necesarias.

Continuando con el Puesto según edad de las personas evaluadas, predomina las edades entre 31-40 años en el área de centro automatizado de despacho y suministro, como ya se

había mencionado antes es recomendable tener experiencia laboral, además de que las tareas que realizan según su puesto, requiere ser una persona con alta resistencia física y de salud estable (Valdivieso, 1992), siendo de manera equitativa las edades de adulto joven y adulto maduro del técnico de calidad de proceso, técnico de cargador frontal, técnico de montacarga, técnico de despacho y técnico de almacén, y las del especialista de compras, auxiliar de proceso, supervisor de control de calidad, descargador de materia prima y encarpador, dado que cumplen con las criterios necesarios.

De las actividades expuestas a los factores de riesgos, el 56.3% de los trabajadores del área de Laboratorio de control de calidad y Galera de materia prima, están propensos a sufrir riesgos ergonómicos, principalmente de postura/repetitividad, carga mental y factores psicosociales, originados por las posturas forzadas, movimientos repetitivos, posturas prolongadas, trabajo de poco contenido y repetitivo, durante la tareas de sacar tabla, y barrer material del área de Galera y elaboración de muestra y trituración del área de Laboratorio.

Prosiguiendo con las actividades expuestas a los factores de riesgos, el 48.4% de los trabajadores del área de Producción y Centro automatizado de despacho, están propensos a sufrir riesgos ergonómicos, especialmente de postura/repetitividad, carga mental y factores psicosociales, a causa de las posturas forzadas, movimientos repetitivos, alto nivel de atención en la ejecución de la tarea, que puede ser de poco contenido, dando origen a lesiones del tipo inflamatorio o degenerativo, que aparecen de forma lenta y paulatina (Riesgos ergonómicos y medidas preventivas , 2013), durante la ejecución de las tareas de encarpador y trabajo con máquina haver.

Siguiendo con las actividades expuestas a los factores de riesgos, el 49.5% de los trabajadores del área de Mantenimiento, están propensos a sufrir riesgos ergonómicos, esencialmente de condiciones térmicas y ruido, atribuido por temperatura inadecuada, molestias por ruido, dificultad para oír una conversación y forzar la voz para poder hablar, durante la tareas de trabajo de oficina, y monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobresilo.

Concluyendo con los últimos datos de actividades expuestas a los factores de riesgos, el 39% de los trabajadores de Suministro, Recepción y área técnica, Higiene y seguridad, están vulnerables a sufrir riesgos ergonómicos, principalmente de trabajo con pantalla de visualización y carga mental, en las actividades de trabajo de oficina, debido que tiene mayor incidencia el mal posicionamiento de la pantalla, manejo de información que requiere de mayor atención y que en ocasiones puede ser muy repetitivo, lo que puede desencadenar posibles problemas de salud, de forma lenta y paulatina, contribuyendo a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, el estrés y la ansiedad. (laborales, 2015)

Referente a los trastornos musculoesqueléticos pueden provocar el cambio de puesto de trabajo, debido a la evolución de las molestias como resultado de no recibir tratamiento, sin embargo, de los trabajadores de la planta, solamente 13 de ellos, presentan molestias y han recibido tratamiento en los últimos 12 meses, por ende ninguno ha tenido la necesidad de cambiar de puesto laboral, en vista de que sus lesiones han mejorado de manera significativa, previniendo el desarrollo de más posibles trastornos e incluso controlando su lesión ya existente. (González, 1998)

El dolor puede ir evolucionando, ya sea en estado crónico, que suele prolongarse varios meses y constituye un cuadro clínico, y en estado agudo, es por eso que de los individuos evaluados refieren que la zona corporal más afectada es la dorsal o lumbar y su tiempo de molestia que más predomina es entre < 1 hora a 24 horas, en consecuencia de los factores desencadenantes, que en algunos casos puede reincidir incluso después de eliminar la causa. (Onmeda.es, 2017)

Por consiguiente las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral son causadas por múltiples factores que inciden directamente de la productividad de las tareas realizadas, es por eso que de los individuos evaluados, la zona corporal de mayor afectación que predomina es la región de dorso lumbar, siendo el mayor causante el estrés, movimientos repetitivos y fatiga muscular, que implica el desencadenamiento de múltiples lesiones tales como dorsolumbalgia, lumbalgia, atrapamiento del nervio ciático y hernia discal. (Riesgos ergonómicos y medidas preventivas , 2013)

Considerando que las afectaciones musculoesqueléticas dependiendo del grado de dolor que cause, puede impedir que el individuo realice su trabajo como tal, no obstante de los individuos evaluados, predomina que el máximo tiempo que han durado sin hacer sus actividades laborales es de 0 días, ya que varía de entre < 1 hora, 1 a 24 horas, 1 a 7 días y de 1 a 4 semanas, sin embargo independientemente de las molestias que presenten, cumplen con sus horas laborales. (Consumer, 2015)

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor definió el dolor como una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial, siendo esto la causa más frecuente que origina las afectaciones musculoesqueléticas (Díaz, 2005), por lo cual predomina el tiempo 1 a 24 horas, reflejando dolor leve, seguido de dolor moderado y dolor severo, secundando el tiempo de < 1 hora, distribuido en dolor leve y dolor moderado, indicando que incide más el estado de dolor agudo, dado que es de menor tiempo.

## Capítulo V

### 5.1 Conclusiones

- En la planta de cemento, Nagarote de HOLCIM S.A Nicaragua se evaluaron un total de 35 individuos predominando el sexo masculino con 80% (28) distribuidos en las 8 áreas evaluadas.
- Según los factores de riesgos ergonómicos encontramos que tenemos trabajadores expuestos a postura / repetitividad, carga mental, ruido y calidad del ambiente.
- Las actividades que se consideran como críticas según evaluación del Ergonauta manifiestan una media de nivel de riesgo alto y nivel de acción 3, manifestando la necesidad de una actuación cuanto antes en la corrección de posturas inadecuadas que se mantienen durante toda la actividad.
- Dentro de los principales síntomas de molestias musculotendinosas encontradas en la planta de cemento, HOLCIM S.A Nicaragua se evidencia en su mayoría la presencia de dolor a nivel dorso lumbar y en hombro; atribuidos por movimientos repetitivos, fatiga muscular, postura inadecuada y estrés laboral
- Los trabajadores que realizan actividades de oficina predominan los riesgos biomecánicos y organizacionales de oficina además del factor psicosocial.

## **5.2 Recomendaciones**

### **Al trabajador:**

- Seguir realizando los ejercicios indicados en casa.
- Cumplir con los consejos dados durante la atención fisioterapéutica

### **A HOLCIM S.A, Nicaragua, planta de Cemento, Nagarote:**

- Se le recomienda dar seguimiento al programa implementado para reforzar las habilidades adquiridas en el trabajador durante el desarrollo del plan de actividades.
- Tomar en cuenta las propuestas dadas en el informe para el beneficio y salud de ellos.

### 5.3 Bibliografía

- (*Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Generalitat de Catalunya*). (2005).
- (*Sociedad Española de Ergonomía*). (n.d.). (Sociedad Española de Ergonomía).
- alvarado, p. &. (2008). *metodología de la investigacion* . washington.
- Asociación española de ergonomia*. (1997). Retrieved from <http://www.ergonomos.es/>
- Consumer*. (2015). Retrieved from [http://www.consumer.es/web/es/salud/problemas\\_de\\_salud/2012/02/13/206811.php](http://www.consumer.es/web/es/salud/problemas_de_salud/2012/02/13/206811.php)
- cuidate plus*. (n.d.). Retrieved from <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/diccionario/fisioterapia.html>
- Díaz, P. (2005). *Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico*. Madrid.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Ergonauta*. Retrieved from <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Ergonauta*. Retrieved from <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *htt://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php*. Retrieved from <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Ergonomia en español*. (1987). Retrieved from <http://www.talentpoolconsulting.com/wp-content/uploads/2014/06/cuestionario-nordico-kuorinka.pdf>
- Ergonomia, A. I. (2016).
- Gardey, J. P. (2009). *Definicion de Industrial*. Retrieved from <https://definicion.de/industrial/>
- González, J. (1998). *Lesiones musculares*. Brasil: Revista Brasileira de medicina do esporte.
- Gualavisi, M. &. (2016). *Antigüedad en el Empleo y Rotación Laboral en América Latina* . México.
- Hérrnandez, R. (2014). *Metodología de la investigación* . México: McGraw-Hil.

- Holcim. (2019). *Holcim* . Retrieved from <https://www.holcim.com.ni/>
- I.kuorinka, B. A.-S. (1987). *Ergonomía en Español*. Retrieved from <http://WWW.ergonomia.cl>.
- laborales, F. p. (2015). *Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición*. ministerio de trabajo y asuntos sociales. (n.d.). *Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el trabajo*.
- Onmeda.es. (2017, Octubre 17). Retrieved from <https://www.onmeda.es/enfermedades/dolor-evolucion-1659-7.html>
- Osorno, A. (1995). *Facultad de medicina UNAM*.
- Pineda. (2008). *Metodología de la investigación*.
- preventionworld. (n.d.). Retrieved from <https://prevention-world.com/actualidad/articulos/ergotabla-metodo-evaluar-condiciones-trabajo-y-factores-riesgo/>
- Puelma, S. (2007). *Ingeniería Económica, Evaluación de Proyectos, Diseño del Producto*.
- Riesgos ergonómicos y medidas preventivas* . (2013). Retrieved from [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)
- Sampieri, R. (2010). *metodologia de la investigacion*. mexico: Interamericana S.A.
- Sampieri, R. H. (2010). *metodologia de la investigacion*. interamericana.
- Sánchez, L. F. (2002). *Lista de identificacion inicial de riesgo*. Retrieved from [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Eval\\_Riesgos\\_Pyme/ergpsipym\\_a01.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/ergpsipym_a01.pdf)
- Siles, D. &. (2011). *Pruebas para el control y el desarrollo de las capacidades coordinativas en el deporte*. Villa clara. Retrieved from [https://www.ecured.cu/Capacidades\\_f%C3%ADsicas](https://www.ecured.cu/Capacidades_f%C3%ADsicas)
- Suárez, F. &. (2013). *Estudio de los factores de riesgos ergonómicos que afectan el desempeño laboral de los trabajadores en las industrias*. República Dominicana: Universidad Católica Tecnológica del Cibao.
- Tortosa, L., García Molina, C., Page, A., & Ferreras, A. (1999). *Ergonomía y discapacidad*.
- Tortosa, L., García, C., Page, A., & Ferreras, A. (1999). *Ergonomía y discapacidad*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Valdivieso. ( 1992). *La resistencia*. Gymnos.

Wikipedia. (n.d.). *Wikipedia*. Retrieved from  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Tercera\\_edad#Clasificaci%C3%B3n\\_de\\_las\\_personas\\_mayores](https://es.wikipedia.org/wiki/Tercera_edad#Clasificaci%C3%B3n_de_las_personas_mayores)

# Anexos

## SEXO

<i>EDAD</i>	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>21-30 años</b>	<b>3</b>	<b>8.5</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>28.5</b>
<b>31-40 años</b>	<b>2</b>	<b>5.7</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>45.7</b>
<b>41 años a más</b>	<b>2</b>	<b>5.7</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>25.7</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>19.9</b>	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

ANTIGÜEDAD

ÁREA	< 1 año		1-10 años		11-20 años		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
<i>Producción</i>			5	14.3			5	14.3
<i>Mantenimiento</i>	2	6	3	9	3	9	8	24
<i>Galera de materia prima</i>			1	3	1	3	2	6
<i>Centro automatizado de despacho</i>	1	3	3	9			4	12
<i>Laboratorio de control de calidad</i>			2	6			2	6
<i>Suministro</i>			3	9			3	9
<i>Recepción y área técnica</i>	2	6	4	11.4	2	6	8	23.4
<i>Higiene y seguridad</i>			2	6			2	6
<b>TOTAL</b>	5	15	24	67.7	6	18	35	100

ÁREA DE TRABAJO

ACTIVIDAD LABORAL	Laboratorio de control de calidad		Galera de materia prima		Centro Automatizado De Despacho		Suministro		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Elaboración de muestra	1	7.7							1	7.7
Trituración	1	7.7							1	7.7
Sacar tabla			1	7.7					1	7.7
Barrer material			1	7.7					1	7.7
Descargar materia prima			1	7.7					1	7.7
Trabajo de oficina					1	7.7	3	23.0	4	30.7
Encarpado					1	7.7			1	7.7
Manejo de monta carga					1	7.7			1	7.7
Despacho Agranel					1	7.7			1	7.7
Controles en Haver					1	7.7			1	7.7
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>3</b>	<b>23.1</b>	<b>5</b>	<b>38.5</b>	<b>3</b>	<b>23.0</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

ÁREA DE TRABAJO

ACTIVIDAD LABORAL	Producción		Mantenimiento		Recepción y área técnica		Higiene y seguridad		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%		
Trabajo de Oficina	5	18.5	3	11.1	8	29.6	4	14.8	20	74
Limpieza de aeroventilador			1	3.7					1	3.7
Cambio de banda secuencial			1	3.7					1	3.7
Cambio de balinera y rodamiento			1	3.7					1	3.7
Cambio de tornillo de recirculación			1	3.7					1	3.7
Instalación de láminas bimetálicas en chute			1	3.7					1	3.7
Limpieza de filtro			1	3.7					1	3.7
Monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobrecilo			1	3.7					1	3.7
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>18.5</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>29.6</b>	<b>4</b>	<b>14.8</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Puesto de trabajo    Laboratorio de control de    Galera de materia prima    Centro Automatizado De Despacho    Suministro    TOTAL

Edad		Edad		Edad		Edad		
21-30	41- mas	31-40	41- mas	21-30	31-40	41- mas	21-30	31-40

	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
Técnico de calidad de proceso	1	9.1																	1	9.1	
Supervisor de control de calidad			1	9.1															1	9.1	
Descargador de materia prima					1	9.1													1	9.1	
Técnico de cargador frontal							1	9.1											1	9.1	
Técnico de despacho													1	9.1					1	9.1	
Encarpador											1	9.1							1	9.1	
Técnico de montacarga								1	9.1										1	9.1	
Auxiliar de proceso											1	9.1							1	9.1	
Especialista de compras																		1	9.1	1	9.1
Especialista de compras																		1	9.1	1	9.1
Técnico de almacen															1	9.1			1	9.1	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>9.1</b>	<b>2</b>	<b>18.2</b>	<b>1</b>	<b>9.1</b>	<b>1</b>	<b>9.1</b>	<b>2</b>	<b>18.2</b>	<b>11</b>	<b>100</b>									

Puesto de trabajo	Producción				Mantenimiento				Recepción y área técnica				Higiene y Seguridad				Total			
	Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad		Edad							
	31-40	41- mas	21-30	31-40	41- mas	21-30	31-40	41- mas	21-30	31-40	41- mas	21-30	31-40	41 a mas	F	%				
F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%			
Auxiliar de proceso	1	4.2														1	4.2			
Técnica de proceso			1	4.2												1	4.2			
Coordinador electrico	1	4.2														1	4.2			
Técnico de proceso	1	4.2														1	4.2			
Jefe de producción	1	4.2														1	4.2			
Técnico de planificacion					1	4.2										1	4.2			
Jefe de mantenimiento					1	4.2										1	4.2			
Técnico de mantenimiento preventivo							1	4.2								1	4.2			
Técnico mecanico industrial					1	4.2	1	4.2								2	8.4			
Mecanico industrial				1	4.2											1	4.2			
Coordinador de proyecto					1	4.2										1	4.2			
Recepción										1	4.2					1	4.2			
Logística										1	4.2					1	4.2			
Coordinador de proyecto logística									1	4.2						1	4.2			
Analista de sistema de gestión								1	4.2							1	4.2			
Planificación de transporte								1	4.2							1	4.2			
Técnico GPS								1	4.2							1	4.2			
Analista de verificación de cemento								1	4.2							1	4.2			
Gerente de operaciones										1	4.2					1	4.2			
Especialista salud y seguridad ocupacional													2	8.4		2	8.4			
Nutricionista												1	4.2			1	4.2			
Médico laboral															1	4.2	1	4.2		
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>16.8</b>	<b>1</b>	<b>4.2</b>	<b>1</b>	<b>4.2</b>	<b>4</b>	<b>16.8</b>	<b>2</b>	<b>8.4</b>	<b>4</b>	<b>16.8</b>	<b>2</b>	<b>8.4</b>	<b>2</b>	<b>8.4</b>	<b>1</b>	<b>4.2</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

ACTIVIDAD LABORAL

RIESGOS ERGONÓMICOS	LABORATORIO		GALERA DE MATERIA PRIMA				TOTAL				
	Elaboración de muestra	Trituración	Sacar tabla	Barrer material	Descargar materia prima	F			%		
	F	F	F	F	F	F	%				
Condiciones térmicas	1	1	1	1		4	80%				
Ruido	1	1	1	1		4	80%				
Iluminación			1	1		2	40%				
Manipulación manual de carga			1	1		2	40%				
Postura/Repetitividad	1	1	1	1	1	5	100%				
Fuerza	1	1	1	1		4	80%				
Carga mental	1	1	1	1	1	5	100%				
Factores psicosociales	1	1	1	1	1	5	100%				
Total	6	54.5%	6	54.5%	8	72.7%	8	72.7%	3	27.2%	56.3%

ACTIVIDAD LABORAL

RIESGOS ERGONÓMICOS	PRODUCCIÓN		CENTRO AUTOMATIZADO DE DESPACHO										TOTAL	
	Trabajo de Oficina		Despacho a granel		Trabajar con máquina Haver		Oficina		Encarpador		Manejar el monta carga		F	%
	F		F		F		F		F		F		F	%
Condiciones térmicas	1				1				1				3	50%
Ruido	1				1		1		1		1		5	83.3%
Iluminación	1		1		1						1		4	66.6%
Calidad del ambiente			1		1		1		1		1		5	83.3%
Diseño del puesto de trabajo			1		1		1		1				4	66.6%
Trabajo con pantallas de visualización	1		1				1						3	50%
Manipulación manual de carga									1				1	16.6%
Postura/Repetitividad	1		1		1				1		1		5	100%
Fuerza									1				1	16.6%
Carga mental	1		1		1		1		1		1		6	100%
Factores psicosociales	1		1		1		1		1		1		6	100%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>63%</b>	<b>7</b>	<b>63%</b>	<b>8</b>	<b>72%</b>	<b>6</b>	<b>54%</b>	<b>9</b>	<b>81%</b>	<b>6</b>	<b>54%</b>	<b>48.4%</b>	

RIESGOS  
ERGONÓMICOS

ACTIVIDAD LABORAL

Total

	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL																%	
	Limpieza de aeroventilador		Cambio de banda secuencial		Cambio de balinera y rodamiento		Cambio de tornillo de recirculación		Instalación de láminas bimetálicas en chute		Limpieza de filtro		Monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobrecilo		Trabajo de oficina			
Condiciones térmicas	1		1		1		1		1		1		1		1		8	100
Ruido	1		1		1		1		1		1		1		1		8	100
Iluminación	1				1		1		1				1		1		6	75
Calidad del ambiente					1										1		2	25
Diseño del puesto de trabajo													1		1		2	25
Trabajo con pantallas de visualización															1		1	12.5
Manipulación manual de carga											1						1	12.5
Postura/Repetitividad	1		1		1				1		1		1		1		7	87.5
Fuerza																		
Carga mental							1						1		1		3	37.5
Factores psicosociales	1		1		1				1		1		1				6	75
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>45%</b>	<b>4</b>	<b>36%</b>	<b>6</b>	<b>54%</b>	<b>4</b>	<b>36%</b>	<b>5</b>	<b>45%</b>	<b>5</b>	<b>45%</b>	<b>7</b>	<b>63%</b>	<b>8</b>	<b>72%</b>	<b>49.5</b>	

RIESGOS ERGONÓMICOS

ACTIVIDAD LABORAL

	SUMINISTRO		RECEPCIÓN Y ÁREA TÉCNICA		HIGIENE Y SEGURIDAD		Total	
	Trabajo de Oficina		Trabajo de Oficina		Trabajo de Oficina		F	%
	F		F		F		F	%
Condiciones térmicas								
Ruido								
Iluminación			1				1	33%
Calidad del ambiente								
Diseño del puesto de trabajo	1		1				2	67%
Trabajo con pantallas de visualización	1		1		1		3	100%
Manipulación manual de carga								
Postura/Repetitividad	1				1		2	67%
Fuerza								
Carga mental	1		1		1		3	100%
Factores psicosociales			1		1		2	67%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>36%</b>	<b>5</b>	<b>45%</b>	<b>4</b>	<b>36%</b>	<b>39%</b>	

	SI		NO		Total	
	F	%	F	%	F	%
¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días o 12 meses?	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>63</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

	SI		NO		Total	
	F	%	F	%	F	%
¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 7 días o 12 meses?	<b>10</b>	<b>76.9</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

	SI		NO		Total	
	F	%	F	%	F	%
¿Estas molestias le han llevado a solicitar cambio de puesto de trabajo?	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Zona Corporal	Tiempo de la molestia										Total	
	< 1 hora		1 a 24 horas		1 a 7 días		1a 4 semanas		>1 mes		F	%
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
Cuello	1	7.7	1	7.7							2	15.4
Hombro					1	7.7	1	7.7			2	15.4
Dorsal o lumbar	1	7.7	3	23.1							4	30.7
Codo o antebrazo									1	7.7	1	7.7
Muñeca o mano	1	7.7	1	7.7	1	7.7					3	23.0
Cadera o pierna	1	7.7									1	7.7
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>30.8</b>	<b>5</b>	<b>38.5</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>1</b>	<b>7.7</b>	<b>1</b>	<b>7.7</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

A qué lo atribuye

Zona Corporal	Estrés		Mov. Repetitivos		Postura Inadecuada		Fatiga Muscular		Carga Laboral		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	Cuello	1	7.7	1	7.7					1	7.7	3
Hombro					1	7.7					1	7.7
Dorsal o lumbar	1	7.7	2	15.4			1	7.7			4	30.8
Codo o antebrazo			1	7.7			1	7.7			2	15.4
Muñeca o mano			1	7.7					1	7.7	2	15.4
Cadera o pierna					1	7.7					1	7.7
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>5</b>	<b>38.5</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Tiempo que dura la molestia

Tiempo que han impedido hacer su trabajo	< 1 Hora		1 a 24 Horas		1 a 7 Días		1 a 4 Semanas		>1 Mes		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	0 Días	3	23.1	4	30.8	2	15.4	3	23.1			12
1 a 7 Días									1	7.7	1	7.7
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>23.1</b>	<b>4</b>	<b>30.8</b>	<b>2</b>	<b>15.4</b>	<b>3</b>	<b>23.1</b>	<b>1</b>	<b>7.7</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Tiempo de las molestias	Escala del dolor						Total	
	Dolor leve		Dolor moderado		Dolor severo		F	%
	F	%	F	%	F	%		
< 1 Hora	2	15.4	1	7.7			3	23.1
1 a 24 Horas	3	23.1	2	15.4	1	7.7	6	46.2
1 a 7 Días			1	7.7			1	7.7
1 a 4 Semanas			2	15.4			2	15.4
>1 Mes	1	7.7					1	7.7
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>46.2</b>	<b>6</b>	<b>46.2</b>	<b>1</b>	<b>7.7</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

**Operacionalización de Variable.**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>				
Características sociodemográficas	Es la descripción social, laboral y demográfica para poder identificar las características de cada trabajador.				
<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Sub variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	
Caracterizar socio demográficamente y laboralmente a los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote.	Característica socio demográfica	Edad	18-20 años	Si/No	
			21-30 años	Si/No	
			31-40 años	Si/No	
			41 a más	Si/No	
		Sexo	Masculino	Si/No	
	Femenino.		Si/No		
	Características laborales	Antigüedad		< 1 año	Si/No
				1-10 años	Si/No
				11-20 años	Si/No
				21-30 años	Si/No
31 a más				Si/No	
Área			Producción	Si/No	
	Mantenimiento		Si/No		

			Galera de materia prima	Si/No
			Centro automatizado de distribución	Si/No
			Laboratorio de control de calidad	Si/No
			Suministro	Si/No
			Recepción y área técnica	Si/No
			Higiene y seguridad	Si/No
		Puesto	Auxiliar de proceso	Si/No
			Técnico de proceso	Si/No
			Coordinador eléctrico	Si/No
			Jefe de producción	Si/No
			Técnico de planificación	Si/No
			Jefe de mantenimiento	Si/No
			Técnico de mantenimiento preventivo	Si/No

			Técnico mecánico industrial	Si/No
			Coordinador de proyecto	Si/No
			Descargador de materia prima	Si/No
			Técnico de cargador frontal	Si/No
			Técnico de despacho	Si/No
			Encarpador	Si/No
			Técnico de montacarga	Si/No
			Auxiliar de despacho	Si/No
			Técnico de calidad de proceso	Si/No
			Supervisor de control de calidad	Si/No
			Especialista de compras	Si/No
			Técnico de almacén	Si/No

			Recepción	
			Logística	Si/No
			Coordinadora de proyectos logística	Si/No
			Analista de sistema de gestión	Si/No
			Planificador de transporte	Si/No
			Técnico en GPS	Si/No
			Analista de verificación de cemento	Si/No
			Gerente de operaciones	Si/No
			Especialista de salud y seguridad ocupacional	Si/No
			Nutricionista	Si/No
			Médico laboral	Si/No
		Actividad laboral	Trabajo de oficina	Si/No
			Elaboración de muestra	Si/No
			Trituración	Si/No

			Sacar tabla	Si/No
			Barrer material	Si/No
			Descargar materia prima	Si/No
			Despacho a granel	Si/No
			Controles de Haver	Si/No
			Encarpar	Si/No
			Manejo del monta carga	Si/No
			Limpieza de aeroventilador	Si/No
			Cambio de banda secuencial	Si/No
			Cambio de balinera y rodamiento	Si/No
			Cambio de tornillo de recirculación	Si/No
			Instalación de láminas bimetálicas en chute	Si/No

			Limpieza de filtro	Si/No
			Monitoreo y vibración de trituración, molienda y sobrecilo	Si/No

### Operacionalización de variable.

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>			
Factores de riesgos ergonómicos	Conjunto de elementos de una tarea o actividad, que exponen al trabajador, la posibilidad de sufrir una lesión o enfermedad.			
<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Sub variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Identificar los factores de riesgo ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de planta concreto, Mayoreo.	Factores de riesgo ergonómico	Condiciones térmicas	Temperatura inadecuada	Invierno Verano Primavera /Otoño
			Humedad ambiental	Invierno Verano Primavera /Otoño
			Corrientes de aire	Invierno Verano Primavera /Otoño
		Ruido	Molestias por ruido	Si/No

			Forzar la voz para comunicarse	Si/No
			Dificultad para oír una conversación	Si/No
			Dificultad para concentrarse en su trabajo	Si/No
		Iluminación	Dificultad para ver bien la tarea	Si/No
			Tareas con exigencias visuales e iluminación insuficiente.	Si/No
			Deslumbramientos molestos	Si/No
			Molestias frecuentes en la vista.	Si/No
		Calidad del ambiente interior	Problemas debido a la ventilación	Si/No
			Problemas debido a mantenimiento o limpieza de sus instalaciones	Si/No

		Diseño del puesto de trabajo	Superficie de trabajo	Si/No
			Alcanzar elementos alejados del cuerpo del trabajador	Si/No
			Espacio de trabajo inadecuado	Si/No
			Postura de trabajo incómodo.	Si/No
			Mover materiales pesados	Si/No
			Herramientas inadecuadas para la tarea que realiza	Si/No
			Los controles no son cómodos	Si/No
		Trabajos con pantallas de visualización	Pantalla mal situada	Si/No
			No existe apoyo para los antebrazos mientras se usa el teclado.	Si/No

			Si/No
		No se lee correctamente la información de la pantalla o de los documentos.	Si/No
		Resulta incómodo el manejo del ratón.	Si/No
		La silla no es cómoda.	Si/No
		No hay suficiente espacio en la mesa para distribuir adecuadamente el equipamiento.	Si/No
		No hay suficiente espacio libre bajo la mesa para piernas y muslos.	
		El trabajador no dispone de un reposapiés en caso necesario.	

		Manipulación manual de cargas	<p>Se manipulan cargas &gt; 6 kg</p> <p>Se manipulan cargas &gt; 3 kg</p>	<p>Si/No</p> <p>Por encima del hombro</p> <p>Alejada del cuerpo</p> <p>Con el tronco girado</p> <p>Frecuencia superior a 1 vez/min.</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p>
		Posturas y repetitividad	<p>Se manipulan cargas en postura sentada.</p> <p>El trabajador levanta carga en una postura inadecuada</p>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p>
			Postura forzada de manera repetida o prolongada.	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p>

			Movimientos repetitivos	Si/No
			Postura de pie prolongada	
			Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada.	Si/No
		Fuerza	Empujes o arrastres de cargas elevadas	Si/No
			Fuerzas elevadas con algún segmento corporal	Si/No
		Carga mental	Tratamiento de información	Si/No
			Nivel de atención es elevado	Si/No
			Poco contenido y es muy repetitivo	Si/No
			Errores e incidentes se dan frecuentemente	Si/No
		Factores psicosociales	No puede elegir el ritmo de trabajo	Si/No

			No puede elegir sus periodos de descanso	Si/No
			Tareas son monótonas	Si/No
			Tareas son repetitivas	Si/No
			La empresa no proporciona información al trabajador sobre distintos aspectos de su trabajo	Si/No
			Refieren malestar por la inestabilidad laboral	Si/No
			Refieren malestar por la ausencia de formación profesional	Si/No
			Manifiestan dificultades para adaptarse al sistema de turnos	Si/No

Operacionalización de variable				
Variable	Definición			
Nivel de riesgo	Probabilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas en una determinada tarea según la vulnerabilidad del trabajador.			
Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Valor
Determinar el nivel de riesgo o acción en actividades según puesto de trabajo críticos que desarrollan los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote	Nivel de riesgo	Cuello	0-20° flexión	1
			>20° flexión o extensión	2
			Torsión o inclinación lateral	+1
		Piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	1
			Flexión de rodillas entre 30 y 60°	+1
			Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

			Rodillas flexionadas a más de 60°	+2
		Tronco	Erguido	1
			0-20° flexión 0-20° extensión	2
			20-60° flexión >20° extensión	3
			>60° flexión	4
			Inclinación lateral o torsión	+1
		Antebrazos	60-100° flexión	1
			<60° flexión	2
			>100° flexión	
		Muñecas	0-15° flexión/extensión	1
			>15° flexión/extensión	2
			Torsión o desviación lateral	+1

		Brazos	0-20° flexión/extensión	1
			>20° extensión	2
			20-45° flexión	3
			>90° flexión	4
			Abducción o rotación	+1
			Elevación de hombro	+1
			Apoyo o postura a favor de la gravedad	-1
		Carga/Fuerza	<5 Kg.	0
			5 a 10 Kg.	1
			>10 Kg.	2
			Instauración rápida o brusca	+1
		Agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	0 Bueno
			Agarre aceptable	1 Regular

			Agarre posible pero no aceptable	2 Malo
			Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	3 Inaceptable

<b>Operacionalización de variable.</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición</b>			
Síntomas músculos tendinosos	Manifestación clínica provocada por las tareas que realiza el trabajador u otros factores.			
<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Sub variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Describir los principales síntomas de Molestias musculo- tendinosas que presentan los trabajadores de la planta de cemento, Nagarote	Síntomas músculos tendinosos	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días o 12 meses?		Si/No
		Zona corporal	Cuello	Si/No

			Hombro	Si/No
				Si/No
			Dorsal o lumbar	Si/No
			Codo o antebrazo	Si/No
			Muñeca o mano	Si/No
			Cadera o pierna	Si/No
				Si/No
			Rodilla	Si/No
			Tobillo o pie	Si/No
		Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 10 (molestias muy fuertes)	0 sin dolor	Si/No
			1-2 dolor leve	Si/No
			3-4 dolor moderado	Si/No
			5-6 dolor severo	Si/No
			7-8 dolor muy severo	Si/No

			9-10 máximo dolor	
		¿Cuánto tiempo le dura las molestias?	< 1 hora  1 a 24 horas  1 a 7 días  1 a 4 semanas  >1 mes	Si/No  Si/No  Si/No  Si/No
		¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 7 días o 12 meses?		Si/No
		¿Estas molestias le han llevado a solicitar cambio de puesto de trabajo?		Si/No

		¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 7 días o 12 meses?	0 días 1 a 7 días 1 a 4 semanas >1 mes	Si/No Si/No Si/No Si/No
		¿A qué atribuye estas molestias?	Estrés Movimientos repetitivos Carga laboral Fatiga muscular Postura inadecuada	Si/No Si/No Si/No Si/No Si/No

### Operacionalización de variable

Variable	Objetivo
Condiciones ergonómicas de oficina	Conjunto de evaluaciones que determinan el diseño del puesto de trabajo

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Valor
Conocer las condiciones ergonómicas de los trabajadores de oficina de la planta de cemento, Nagarote	Condiciones ergonómicas de oficina	Bordes filoso	No hay Bordes filoso	0
				1
		Mobiliario	Ajuste de altura del asiento	0
				1
			Ajuste asiento respaldo inclinación regular	0
				1
			Portadocumentos	0
				1
			Asiento respaldo abarca la espalda	0
				1
Asiento acolchado transpirable	0			
Asiento con cinco apoyos y ruedas	1			
Postura correcta		Pies pegados al piso o en un reposapiés	0	
			1	
		Rodillas dobladas en un ángulo de 90°	0	
			1	

			Muslos paralelos al piso	0 1
			Espalda superior apoyada en el respaldo	0 1
			Brazos cómodos y paralelos al torso	0 1
			Antebrazos paralelos al piso	
			Muñecas en una posición neutral	0 1
			Cuello en posición recta	0 1
			Apoyo lumbar	0 1
				0 1
		Distribución del terminal	Espacio disponible debajo del escritorio	0 1  0 1

			Superficie de trabajo de color mate	
		El teclado, el ratón y la pantalla de la computadora	No hay reflejos sobre la pantalla  Pantalla a una distancia cómoda del empleado  Teclado independiente de PVD	0 1  0 1
		Iluminación	Hay suficiente iluminación para realizar la tarea  Tiene cortinas para controlar la iluminación	0 1  0 1
		Teléfono	El teléfono está al alcance	0 1



Trabajo en Maquina HAVER



Despacho a Granel



Encarpado



Trabajo de oficina



Manejo del Montacargas



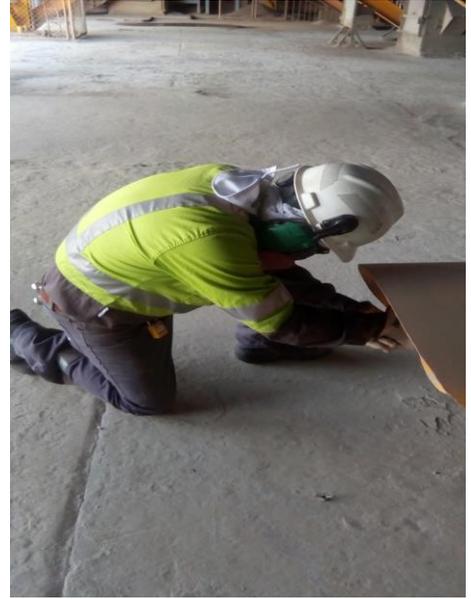
Limpieza de aeroventilador



Cambio de banda secuencial



Instalación de lámina  
bimetálica en chute



Limpieza de filtro



Trabajo de Oficina