

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y VIGILANCIA  
EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES EN LA  
EMPRESA DON MAIZ SAS - PLANTA DE PRODUCCIÓN BOGOTÁ**

**BRENDA NATALIA ABELLA ROJAS  
DANNY GUTIÉRREZ WILCHES**

**UECCI**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ D.C.**

**2019**

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y VIGILANCIA  
EPIDEMIOLOGICA DE ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES EN LA EMPRESA  
DON MAIZ SAS - PLANTA DE PRODUCCIÓN BOGOTÁ**

**BRENDA NATALIA ABELLA ROJAS  
DANNY GUTIÉRREZ WILCHES**

**Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en  
Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Asesora: July Patricia Castiblanco**

**UECCI  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C.**

**2019**

**Tabla de Contenido**

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES EN LA EMPRESA DON MAIZ SAS - PLANTA DE PRODUCCIÓN BOGOTÁ	I
Lista de Tablas	VII
Lista de Figuras	IX
Introducción	11
1. Planteamiento del Problema	12
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo general	15
2.2 Objetivos específicos	15
3. Justificación y Delimitaciones	16
3.1 Justificación	16
3.2 Delimitaciones	18
3.2.1 Delimitación Espacial.	18
3.2.2 Delimitación Temporal.	18
3.2.3 Delimitación de Contenido. .	18
4. Marco de Referencia	20
4.1 Estado del arte	20
4.2 Marco Teórico	27
4.2.1 Higiene y Seguridad Industrial.	27
4.2.2 Programa de Vigilancia Epidemiológica Laboral.	28
4.2.3 Riesgos Biomecánicos.	30

4.2.4 Enfermedades Osteomusculares.	31
4.3 Marco Conceptual	33
4.3.1 Conceptos relacionados con Higiene y Seguridad Industrial.	33
4.3.2 Conceptos relacionados con Vigilancia epidemiológica.	35
4.3.3 Conceptos relacionados con Riesgo ergonómico o biomecánico.	36
4.3.4 Conceptos relacionados con Riesgo Enfermedades Osteomusculares	37
4.3.5 Metodologías para la detección de enfermedades osteomusculares..	39
4.4 Marco legal y normativo	40
4.5 Descripción del Proceso de Producción en Don Maíz SAS.	42
4.5.1 Descripción de las actividades evaluadas.	43
4.5.1.1 Cocción.	43
4.5.1.2 Molienda de maíz.	46
4.5.1.3 Amasado.	46
4.5.1.4 Armado de arepa	47
4.5.1.5 Empaque	48
4.5.2 Elementos de Protección Personal utilizados.	49
5. Materiales y métodos	50
5.1 Tipo de Investigación.	50
5.2 Población y Muestra.	50
5.3 Criterios de Inclusión.	50
5.4 Criterios de Exclusión.	51
5.5 Fuentes y técnicas	51
5.5.1 Primarias.	51

5.5.2 Secundarias	51
5.6 Materiales y Métodos	51
5.6.1 Método de Investigación	51
5.6.2 Metodologías empleadas.	51
5.6.2.1 Análisis Cuestionario Nórdico Kuorinka.	51
5.6.2.2 Método REBA.	52
6. Análisis de Resultados	54
6.1 Cuestionario Nórdico Kuorinka	54
6.2 Método REBA	62
6.2.1 Análisis Grupo A para la actividad de Cocción.	68
6.2.2 Análisis Grupo B para la actividad de Cocción.	69
6.2.3 Análisis de postura actividad de Cocción.	69
6.2.4 Análisis Grupo A para la actividad de Molienda.	71
6.2.5 Análisis Grupo B para la actividad de Molienda.	71
6.2.6 Análisis de postura actividad de Molienda.	72
6.2.7 Análisis Grupo A para la actividad de Amasado.	73
6.2.8 Análisis Grupo B para la actividad de Amasado.	74
6.2.9 Análisis de postura actividad de Amasado.	75
6.2.10 Análisis Grupo A para la actividad de Armado de arepas.	76
6.2.11 Análisis Grupo B para la actividad de Armado de arepas.	77
6.2.12 Análisis de postura actividad de Armado de arepas.	78
6.2.13 Análisis Grupo A para la actividad de Empaque.	80
6.2.14 Análisis Grupo B para la actividad de Empaque.	80

6.2.15 Análisis de postura actividad de Empaque.	81
7. Conclusiones	83
8. Recomendaciones	85
9. Anexos	87
10. Bibliografía	88

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Elementos de protección personal utilizados por los operarios de producción en cada actividad	49
<b>Tabla 2.</b> Población y muestra	50
<b>Tabla 3.</b> Edades de la población entrevistada	54
<b>Tabla 4.</b> Morfología promedio de los trabajadores entrevistados	55
<b>Tabla 5.</b> Puntuación tronco	63
<b>Tabla 6.</b> Puntuación Cuello	63
<b>Tabla 7.</b> Puntuación Piernas	64
<b>Tabla 8.</b> Puntuación Grupo A	64
<b>Tabla 9.</b> Puntuación de Carga	64
<b>Tabla 10.</b> Puntuación brazos	65
<b>Tabla 11.</b> Puntuación antebrazos	65
<b>Tabla 12.</b> Puntuación de muñecas	66
<b>Tabla 13.</b> Puntuación Grupo B	66
<b>Tabla 14.</b> Puntuación de agarre	66
<b>Tabla 15.</b> Puntuación final	67
<b>Tabla 16.</b> Valoración e intervención del Riesgo	67
<b>Tabla 17.</b> Análisis Grupo A para la actividad de Cocción	68
<b>Tabla 18.</b> Resultado Final Grupo A para la actividad de cocción	68
<b>Tabla 19.</b> Análisis Grupo B para la actividad de Cocción	69
<b>Tabla 20.</b> Resultado Final Grupo B para la actividad de cocción	69

<b>Tabla 21.</b> Análisis de postura actividad de cocción	70
<b>Tabla 22.</b> Análisis Grupo A para la actividad de Molienda	71
<b>Tabla 23.</b> Resultado Final Grupo A para la actividad de Molienda	71
<b>Tabla 24.</b> Análisis Grupo B para la actividad de Molienda	72
<b>Tabla 25.</b> Resultado Final Grupo B para la actividad de Molienda	72
<b>Tabla 26.</b> Análisis de postura actividad de molienda	73
<b>Tabla 27.</b> Análisis Grupo A para la actividad de Amasado	74
<b>Tabla 28.</b> Resultado Final Grupo A para la actividad de Amasado	74
<b>Tabla 29.</b> Análisis Grupo B para la actividad de Amasado	75
<b>Tabla 30.</b> Resultado Final Grupo B para la actividad de Amasado	75
<b>Tabla 31.</b> Análisis de postura actividad de Amasado	76
<b>Tabla 32.</b> Análisis Grupo A para la actividad de Armado de arepas	77
<b>Tabla 33.</b> Resultado Final Grupo A para la actividad de Armado de arepas	77
<b>Tabla 34.</b> Análisis Grupo B para la actividad de Armado de arepas	78
<b>Tabla 35.</b> Resultado Final Grupo B para la actividad de Armado de arepas	78
<b>Tabla 36.</b> Análisis de postura actividad de Armado de arepas	79
<b>Tabla 37.</b> Análisis Grupo A para la actividad de empaque de arepas	80
<b>Tabla 38.</b> Resultado Final Grupo A para la actividad de empaque de arepas	80
<b>Tabla 39.</b> Análisis Grupo B para la actividad de empaque de arepas	81
<b>Tabla 40.</b> Resultado Final Grupo B para la actividad de empaque de arepas	81
<b>Tabla 41.</b> Análisis de postura actividad de empaque de arepas	82



**Lista de Figuras**

<b>Figura 1.</b> Planta de producción Don Maíz SAS	16
<b>Figura 2.</b> Operario cargando bulto de maíz	44
<b>Figura 3.</b> Operario subiendo bulto a Trampa magnética	44
<b>Figura 4.</b> Operario depositando el maíz en la Trampa magnética	44
<b>Figura 5.</b> Operario rociando el maíz con agua fría	45
<b>Figura 6.</b> Operario halando el maíz hacia los costados de la piscina I	45
<b>Figura 7.</b> Operario halando el maíz hacia los costados de la piscina II	45
<b>Figura 8.</b> Operario empujando maíz hacia la boca del molino	46
<b>Figura 9.</b> Operario depositando masa primaria en amasadora	47
<b>Figura 10.</b> Operario depositando masa primaria en amasadora II	47
<b>Figura 11.</b> Operario sacando la masa de la amasadora y depositándola en el carro	47
<b>Figura 12.</b> Operario depositando masa en la boca de alimentación de la máquina troqueladora	48
<b>Figura 13.</b> Operario apoyando alimentación de máquina troqueladora	48
<b>Figura 14.</b> Operaria recogiendo arepa de banda transportadora junto a operaria empacando arepa	48
<b>Figura 15.</b> Secciones del Cuerpo – Cuestionario Nórdico Kuorinka	52
<b>Figura 16.</b> Porcentaje de participación por rango de edades de los trabajadores	55
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de trabajadores con molestias osteomusculares en miembros superiores	56
<b>Figura 18.</b> Tiempo en el cual las molestias se han presentado	57

<b>Figura 19.</b> Tiempo con molestias en los últimos doce meses	58
<b>Figura 20.</b> Duración de cada episodio	59
<b>Figura 21.</b> Tiempo que las molestias le han impedido al empleado realizar su trabajo	59
<b>Figura 22.</b> Porcentaje de trabajadores que han recibido tratamiento médico por las molestias que presenta	60
<b>Figura 23.</b> Porcentaje de trabajadores con molestias en los últimos siete días	60
<b>Figura 24.</b> Calificación de 1 a 5 de las molestias padecidas por los trabajadores	61
<b>Figura 25.</b> Operario realizando la actividad de cocción I	70
<b>Figura 26.</b> Operario realizando la actividad de cocción II	70
<b>Figura 27.</b> Operario realizando la actividad de cocción III	70
<b>Figura 28.</b> Operarios realizando la actividad de molienda I	73
<b>Figura 29.</b> Operarios realizando la actividad de molienda II	73
<b>Figura 30.</b> Operario realizando la actividad de Amasado I	76
<b>Figura 31.</b> Operario realizando la actividad de Amasado II	76
<b>Figura 32.</b> Operario realizando la actividad de Amasado III	76
<b>Figura 33.</b> Operarios realizando la actividad de Armado de arepas I	79
<b>Figura 34.</b> Operarios realizando la actividad de Armado de arepas II	79
<b>Figura 35.</b> Operarios realizando la actividad de Armado de arepas III	79
<b>Figura 36.</b> Operarios realizando la actividad de empaque de arepas I	82
<b>Figura 37.</b> Operarios realizando la actividad de empaque de arepas II	82
<b>Figura 38.</b> Operarios realizando la actividad de empaque de arepas III	82

## Introducción

A lo largo de la historia se han dado desarrollos tecnológicos e industriales que poco a poco han ido modificando los entornos productivos a nivel mundial. Junto con estos desarrollos se han adaptado los procesos productivos, los puestos de trabajo, los perfiles de los cargos, las condiciones laborales, y en general, todos aquellos factores que ponen en riesgo la seguridad y salud de los empleados. Lo anterior, no solo por tratarse de un tema de productividad empresarial, sino que también, por tratarse de un tema que genera un impacto socioeconómico significativo a nivel mundial.

Entidades como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) han prestado especial atención a la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), encontrando que la salud de los trabajadores depende de factores de riesgo ergonómico, psicológico, químico, biológico y físico, entre otros.

Para efectos de esta investigación, se tomarán los factores asociados a los riesgos ergonómicos como objeto de estudio en el desarrollo de enfermedades osteomusculares en la planta de producción, de la empresa de alimentos *Don Maíz SAS*. Lo anterior, con el fin de proponer un programa de prevención y vigilancia epidemiológica, que permita identificar, evaluar y controlar diferentes tipos de intervención que ayuden a minimizar o eliminar el impacto generado por la realización de movimientos repetitivos, y posturas y fuerzas no adecuadas, por parte de los empleados de la planta. Se tomará en consideración la normatividad vigente en Colombia, que regula los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el fin de que la empresa cumpla con todos los requisitos

## 1. Planteamiento del Problema

En la Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se establecen las disimilitudes entre las enfermedades provocadas por el trabajo o profesionales, las enfermedades agravadas por el trabajo o relacionadas con el trabajo, y las condiciones sin ninguna relación con este (Oficina Internacional del Trabajo, 2002). En el párrafo 6.1, de la *Recomendación sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121)*, se estipula que “todo miembro debería, en condiciones prescritas, considerar como enfermedades profesionales las que se sabe provienen de la exposición a sustancias o condiciones peligrosas inherentes a ciertos procesos como oficios u ocupaciones”. En Colombia, de acuerdo con el artículo 4 de la ley 1562 de 2012, la enfermedad laboral está definida como “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.” (Congreso de Colombia, 2012)

Con base en lo anterior, se identifica que en la empresa *Don Maíz SAS* es necesario proponer un programa de prevención y vigilancia epidemiológica asociado con las enfermedades osteomusculares. La empresa se dedica a la elaboración de productos alimenticios (arepas, empanadas, snacks, salsas) desde hace 35 años; está ubicada en Bogotá y cuenta con la colaboración de 350 empleados. De este personal, 150 pertenecen a la planta de producción, de los cuales 45 se encuentran contratados por medio de terceros, y 105 de manera directa. De acuerdo con el último reporte (2017), la planta de producción presenta un indicador de ausentismo del 15% a causa de lesiones osteomusculares, y del 5% a causa de enfermedades laborales ya calificadas. Estas patologías representan una condición de riesgo para los trabajadores y la empresa, y hacen parte del estudio ergonómico del cual se

desprende la propuesta.

Al respecto, es importante definir una enfermedad osteomuscular como “*aquella que se desarrolla en el individuo a partir de la realización de actividades repetitivas principalmente*”, y que, en este caso, se asocian a la fabricación de productos en *Don Maíz SAS*. Estas enfermedades fueron clasificadas por la OIT como se indica a continuación (Oficina Internacional del Trabajo, 2010):

- a. Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca,
- b. Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca,
- c. Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo,
- d. Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas,
- e. Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo,
- f. Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o encucilladas,
- g. Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores,
- h. Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y las prácticas nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

De acuerdo con el análisis de los indicadores mencionados y los resultados obtenidos en la autoevaluación de estándares mínimos de la Resolución 1111 de 2017, numeral 3.2.1 que indica que “*Se realizan las investigan de los accidentes. No se investigan los incidentes. No hay ninguna enfermedad laboral investigada*”, este estudio se centrará en analizar los elementos y eventos asociados con las enfermedades osteomusculares que afectan la salud y la calidad de vida del personal de la planta de producción, lo cual permite plantear el siguiente interrogante: ¿Cómo identificar, prevenir y controlar las enfermedades osteomusculares que se presentan, disminuyendo el ausentismo de los colaboradores de la planta de producción de *Don Maíz SAS*?

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Proponer un programa de prevención y vigilancia epidemiológica de enfermedades osteomusculares en la planta de producción de *Don Maíz SAS*.

### 2.2 Objetivos específicos

- Identificar los riesgos que generan enfermedades osteomusculares y están asociados a los centros de trabajo existentes en la planta de producción de *Don Maíz SAS*.
- Evaluar las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo con la finalidad de calificarlas de acuerdo con la metodología REBA y el Cuestionario Nórdico Kuorinka.
- Proponer un programa de prevención que mejore las condiciones de trabajo disminuyendo las enfermedades y accidentes osteomusculares.

### 3. Justificación y Delimitaciones

#### 3.1 Justificación

La empresa *Don Maíz SAS* fabrica productos alimenticios (arepas, empanadas, snacks, salsas) y cuenta con procesos semi-automatizados en su planta de producción, es decir, su personal opera equipos y realiza una serie de actividades manuales que a medida que se desarrollan, pueden producir enfermedades osteomusculares y/o accidentes laborales debido a la existencia de tareas que demandan movimientos repetitivos, manejo de cargas y desplazamientos, que se realizan en condiciones ambientales que afectan la integridad del trabajador: la temperatura ambiente oscila entre 18°C y 28°C; el ruido generado por las máquinas es de 95 dba; de día la luz está entre los 300y 500 lumex, y de noche a 700 lumex; el piso presenta humedad constante; y la alimentación de varios de los equipos se realiza a una altura de 1,5 m. del piso, de manera manual y con cargas equivalentes o superiores a 3 Kg. (Ver figura 1).



*Figura 1.* Planta de producción *Don Maíz SAS*



Según la encuesta de morbilidad realizada en el año 2017 por el responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, las enfermedades osteomusculares generan el 15% del ausentismo total de la empresa y el 5% de las enfermedades laborales calificadas; y son consecuencia de la exposición continua del personal a los riesgos ergonómicos asociados a la realización de sus actividades. La presencia de estos riesgos está generando que el personal enferme de manera paulatina o tenga accidentes laborales que redundan en ausentismo, aumentando los costos de mano de obra asociados a nuevas contrataciones y capacitación o re-inducción del personal (el cual se expone o sigue expuesto a los mismos riesgos), y deja espacio a sanciones por parte del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por incumplimientos a la normatividad legal vigente con relación a la efectividad del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo existente.

Con base en lo anterior, se propone un modelo de prevención y vigilancia epidemiológica que genere un ambiente de trabajo seguro, cómodo y confortable, en el cual exista una cultura organizacional donde todos los trabajadores de la compañía participen de manera activa en capacitaciones relacionadas con el autocuidado, y la detección y el reporte oportuno de condiciones inseguras, que le permitan al COPASST y a la organización en general, realizar planes de acción en los que se eliminen o minimicen los riesgos identificados, o en su defecto se sustituyan por riesgos de menor impacto en la salud de sus colaboradores, disminuyendo la probabilidad de que nuevas personas desarrollen enfermedades osteomusculares o tengan accidentes en sus puestos de trabajo y en la planta en general, garantizando el cumplimiento por parte de la empresa de la normatividad legal vigente colombiana.

Por último, se observa que los trabajadores de la planta realizan sus actividades con un

alto nivel de pertenencia, ya que saben que la inocuidad de los alimentos asegura que sus clientes finales consuman productos “*elaborados con amor para toda la familia*” (Don Maíz SAS, 2018), e indica que su compromiso personal se alinea con la misión de la organización; lo cual hace que una oportuna corrección de los riesgos identificados, sea esencial para el correcto funcionamiento de la empresa. Esta es la premisa de esta monografía de investigación.

### **3.2 Delimitaciones**

**3.2.1 Delimitación Espacial.** La investigación fue realizada en la empresa *Don Maíz SAS* ubicada en la Carrera 31 A No. 11 - 75, Zona Industrial de Pensilvania en Bogotá, Colombia.

**3.2.2 Delimitación Temporal.** La investigación fue llevada a cabo desde julio de 2018 hasta el enero de 2019.

**3.2.3 Delimitación de Contenido.** La investigación se llevó a cabo en la planta de producción de la empresa, evaluando las condiciones en las que se encuentran laborando las personas que hacen parte del proceso de producción. La compañía suministró los datos asociados al ausentismo presentado a causa de accidentes laborales, citas médicas y terapias ocupacionales, entre otros, de aquellas personas que se encuentran calificadas y diagnosticadas con enfermedad laboral; y permitió a los autores realizar un análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de morbilidad realizada en el año 2017, datos que fueron el primer insumo para identificar condiciones y actos inseguros presentes en la planta de producción.

También, es de resaltar que, por un lado las directivas de *Don Maíz SAS* permitieron obtener algunos registros fotográficos, los cuales fueron previamente validados y

autorizados, bajo la etiqueta de plena confidencialidad ya que no desean que estas sean de acceso público; y por otro lado, al conocer el interés de los autores de desarrollar la investigación en sus instalaciones, decidió apoyar la iniciativa con el fin de implementar el programa de prevención y vigilancia epidemiológica de enfermedades osteomusculares, siempre que esté acorde con los costos asignados en el presupuesto con el que cuenta el área de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 4. Marco de Referencia

### 4.1 Estado del arte

En este apartado se presentan los resultados de la revisión bibliográfica de trabajos realizados por investigadores de diferentes universidades e instituciones a nivel local, nacional e internacional, relacionados con la higiene y la seguridad industrial, los programas de vigilancia epidemiológica, los riesgos biomecánicos o ergonómicos y en general las enfermedades osteomusculares, presentes en los puestos de trabajo y en las actividades que desarrollan empleados de distintas industrias, donde además se revisa el efecto que estas enfermedades generan dentro de las empresas y en la vida de quienes las padecen.

Para Luz Barrero y Cindy Leiva en su trabajo *“Prevalencia de Sintomatología Derivada del Riesgo Biomecánico en Auxiliares de Enfermería del Servicio Hospitalización de Adultos de la Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología en el Año 2016”* realizado para la UECCI en Bogotá, Colombia, la Seguridad y Salud en el Trabajo es una ciencia orientada a prevenir la aparición de enfermedades laborales y accidentes de trabajo, y promover el bienestar de los trabajadores. (Barrero Garzón & Leiva Cordero, 2016)

Por su parte, John Ramos y Gabriel Martínez, en su *“Evaluación de movimientos repetitivos en el proceso de fabricación de Shampoo mediante la metodología Checklist OCRA”* realizada en la empresa QUALA SA para la UECCI en Bogotá, Colombia, consideran que en la construcción del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo se deben apreciar la totalidad de los componentes y peligros asociados a las apariciones objeto de análisis. (Ramos & Martínez Zamudio, 2016)

Del trabajo de Grado de Gina Fernandez *“Evaluación de los requisitos ergonómicos de los puestos de trabajo de empleados administrativos que ejecutan trabajo con video terminales*

*en la empresa HCT SA, bajo la NTC 5831*” realizado para la UECCI en Bogotá, Colombia, se puede concluir que toda actividad laboral tiene riesgos implícitos, los cuales se ven potencializados cuando un trabajador realiza la misma actividad durante periodos de tiempo prolongados. (Fernandez Charris, 2016)

Angélica López y Sandra Mójica, en su *“Propuesta para la Implementación del Programa de Salud Ocupacional en NOVAPLAST LTDA”* realizada para la Universidad de la Salle en Bogotá, Colombia, manifiestan que un programa de salud ocupacional, es una herramienta que no solo protege la productividad de la empresa, sino que también mejora la salud de los trabajadores que la conforman de manera integral e interdisciplinar. (López & Mójica, 2009)

Sergio Arce en su ponencia *“Gestión Estratégica en la Implementación del SGSST y la Integración a las TIC”* presentada en el Seminario internacional de Gestión Organizacional en la UECCI en Bogotá, Colombia, indicó que con la entrada en vigencia del Decreto Único 1072 de 2015, en Colombia el estado introdujo el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST en todas las empresas, buscando prevenir la aparición de enfermedades laborales, incidentes o accidentes, a la vez que promueve la productividad, y parte de la premisa de que “un trabajador seguro es más eficiente”, por esto definió una serie de requisitos legales y pasos a seguir, que le permiten a todas las empresas evaluar cómo están en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Arce García, 2016)

Para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, toda empresa debe realizar una serie de pasos cuyo fundamento se soporta en el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) de Deming, donde la Vigilancia Epidemiológica hace parte de la Gestión del Cambio o del Hacer del sistema.

Según Javier Eslava y Aura Leal en su artículo “*Vigilancia Epidemiológica*”, realizado para la Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, Colombia, la vigilancia epidemiológica hace parte de la vigilancia en salud pública, y se define como la acumulación metódica de información, cuyo análisis e interpretación permite la planeación, evaluación e implementación de políticas que mejoran los escenarios de donde se ha extraído la información. (Eslava & Leal, 2002)

Cristina Restrepo en su monografía “*Implementación de un Modelo de Vigilancia Epidemiológica Ocupacional para la Intervención Requerida de Desórdenes Músculo Esqueléticos en Trabajadores que Utilizan Computador en una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Popayán*” realizada para la Universidad Autónoma de Occidente, en Santiago de Cali, Colombia, sostiene que la vigilancia de la salud de los trabajadores es una guía que ayuda a identificar dónde se están presentando las enfermedades laborales, qué tan frecuentes son, si están en aumento o disminución, y si los esfuerzos preventivos funcionan. (Restrepo Puentes, 2013)

Henk Van Der Molen, Susan Stocks y Monique Frings-Dresen, en su investigación “*Exploración de diseños de estudio para la evaluación de intervenciones destinadas a reducir enfermedades y lesiones ocupacionales*” realizada para el Instituto Coronel de Salud Ocupacional y el Centro Médico Académico de la Universidad de Amsterdam, manifiestan que las enfermedades ocupacionales pueden evitarse mediante actividades de control en los sitios de trabajo. Sin embargo, indican que la mayor parte de estas medidas no se evalúan por barreras metodológicas, prácticas u organizacionales, que a su vez disminuyen la posibilidad de evaluar las intervenciones a nivel de la empresa, la industria o el país; y que para superarlas se requiere de un diseño de estudio óptimo que tenga en cuenta el contexto de la

población trabajadora, la aplicación de la intervención y la frecuencia esperada de la enfermedad. (Van der Molen, Stocks, & Frings Dresen, 2016)

Keith Palmer y Nicola Goodson en el artículo "*Ageing, musculoskeletal health and work*" (Envejecimiento, salud musculoesquelética y trabajo) publicado en la revista *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* de Liverpool, Inglaterra, indican que en la mayoría de los países, los gobiernos han desarrollado estrategias económicas que alientan a las personas mayores a permanecer en sus trabajos, sin embargo, la edad es un factor de riesgo para el dolor regional incapacitante. Los autores sostienen que en una encuesta realizada a adultos mayores de 50 años en North Staffordshire, Inglaterra, se detectó que el dolor de espalda, rodilla u hombro afectó aproximadamente a una de cada tres personas, y las enfermedades más comunes estaban relacionadas con la realización de actividades repetitivas durante periodos de tiempo prolongados. (Palmer & Goodson, 2015)

Según Betssy Ferrerosa, Jessica López, Evelyn Reyes y Marcela Bravo, en el artículo "*Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos*" realizado para la Revista Colombiana de Salud Ocupacional de la Universidad Libre de Santiago de Cali, Colombia, en las empresas existen factores de riesgo ergonómico que al no ser vigilados y controlados pueden producir incidentes, accidentes y/o enfermedades osteomusculares, que afectan directamente los costos asociados a la productividad y competitividad organizacional a lo largo del tiempo, con una alta incidencia en la detección de patologías calificadas. (Ferrerosa, López, Reyes, & Bravo, 2015).

Por un lado, Shengli Niu, autor del artículo "*Ergonomía y seguridad y salud en el trabajo: una perspectiva de la OIT*", realizado para el Programa sobre seguridad y salud en el trabajo y

el medio ambiente de la OIT en Suiza, manifiesta que los problemas ergonómicos, ambientales, psicosociales y la mala organización del trabajo, forman parte de los factores de riesgo que generan trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores, y se pueden evitar o eliminar cuando se retira al individuo del trabajo, se le da oportunidad de descansar o se le mejoran las condiciones de trabajo. (Niu, 2010)

Argumento que coincide con el de Yves Roquelaure, quien en su investigación *“Promover una representación comparativa de las actividades de los trabajadores para mejorar la prevención integrada de los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo”* realizada para la Universidad de Angers en Francia, indicó que la prevención de las enfermedades musculo esqueléticas vinculadas con el trabajo, es un desafío por la complejidad de sus determinantes, y sugiere ampliar el alcance de la evaluación a cada uno de los factores de riesgo mencionados por Niu, con el fin de identificar las diversas limitaciones y los factores de riesgo "macro ergonómicos" más generales. (Roquelaure, 2016)

De igual manera, Paola Vernaza y Carlos Torres en su investigación *“Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos”* realizada para la Revista Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia, indican que sintomatología como dolores en la espalda, el cuello, los hombros, las muñecas o las manos, son solamente el resultado del esfuerzo asociado a la baja capacidad de los trabajadores de dar respuesta a su carga laboral y la inadecuada recuperación biológica de sus tejidos, que pueden generar enfermedades músculo-esqueléticas. (Vernaza Pinzón & Sierra Torres, 2005)

Por otro lado, Marco Chaves, Diana Martínez y Alma López, en su investigación *“Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculo*



*esqueléticos*” realizada para la Universidad Libre de Santiago de Cali, Colombia, indican que la ocupación de cargos en las empresas se realiza sin tener en consideración la morfología del trabajador y las exigencias biomecánicas de las actividades a desarrollar. (Chaves García, Martínez, & Lopez Marmolejo, 2014)

Betssy Ferrerosa, Jessica López, Evelyn Reyes y Marcela Bravo, en la investigación "Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos" para la Revista Colombiana de Salud Ocupacional en Santiago de Cali, Colombia, manifiestan que en las mujeres, por ejemplo, por sus cualidades naturales, les son asignadas actividades de menor esfuerzo físico, que requieren un mayor nivel de exigencia en cuanto a rapidez y precisión, por lo cual, realizan más a menudo movimientos repetitivos, y están más expuestas a desarrollar enfermedades osteomusculares. (Ferrerosa, López , Reyes, & Bravo, 2015)

Para Kiook Baek, Seonhee Yang, Miyoungh Lee y Insung Chung, en su investigación *“Asociación de factores psicosociales en el lugar de trabajo y dolor musculo esquelético entre trabajadores emocionales coreanos”*, realizada para la Escuela de Medicina de la Universidad de Keimyung, Daegu, República de Corea, muchos estudios realizados sobre los efectos psicológicos y físicos del trabajo emocional, han permitido descubrir que los trabajadores emocionales son más indefensos frente a las enfermedades musculo esqueléticas, ya que los factores psicosociales pueden generarles respuestas de estrés y estímulos que producen dolores por cambios en la postura laboral. (Baek, Yang, Lee, & Chung, 2018)

Con base en diferentes investigaciones, el Ministerio de la Protección Social Colombiano dio a conocer en el 2006, las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional: GATISO para

desórdenes músculo esquelético, GATISO para dolor lumbar inespecífico y enfermedades discales relacionadas, y GATISO para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; con el fin de prevenir las enfermedades osteomusculares por efecto del trabajo con mayor frecuencia en el país, lo cual fue coherente con los resultados de:

La Primer Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales realizada en el 2007, en la cual se evidenció que los factores de riesgo laborales más registrados eran la realización de oficios en una misma postura, las posiciones que pueden producir cansancio o dolor, el levantamiento y/o movilización de cargas sin ayudas mecánicas, y la realización de movimientos repetitivos (Restrepo Puentes, 2013) y, la investigación realizada por Briyit Carlosama, Nathalia Pazmiño y Karol Ruiz, *“Desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo Biomecánico, en personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, Sede San Juan de Pasto, 2015”* para la Universidad CES en San Juan de Pasto, Colombia, que indicaba que en el país los traumas musculoesqueléticos se consideraron una dificultad de salud pública, desde que se relacionaron con el trabajo de quien las padecía. (Carlosama Rosero, Pazmiño Riobamba, & Ruiz Oviedo, 2015)

Adriana Paola Rincones Ortiz y Edwin Castro Calderón en su investigación *“Prevención de desórdenes musculo esqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025”*, realizada para la Universidad del Rosario en Bogotá, Colombia, manifiestan que en la actualidad, la prevención en riesgos laborales ha generado el desarrollo de una industria que gira en torno a los métodos, procedimientos y estándares funcionales para la investigación, educación, prevención y control de los procesos productivos. Sin embargo, estas estrategias limitan el desarrollo de programas de intervención clínica, e implementación de programas de vigilancia epidemiológica. (Rincones Ortíz & Castro Calderón, 2016)

Para terminar, Álvaro López en el artículo “*Gestión y Dirección Estratégica de Personas Como Estrategia Competitiva*” realizado para la revista TECCIENCIA de la UECCI en Colombia, indica que durante años el recurso humano se ha visto como un costo adicional a los procesos productivos de las organizaciones, sin embargo, en la actualidad se sabe que este es el primer aliado estratégico que tiene una compañía, ya que gracias a su intervención se vuelven tangibles las estrategias planteadas. Razón suficiente para que la gestión del talento humano deje de ser un tema operativo de contratación y selección, y se convierta en uno de los puntos más importantes en la agenda de los gerentes, quienes tienen por obligación que proteger la salud e integridad física y moral de sus colaboradores. (Lopez Morales, 2012)

## **4.2 Marco Teórico**

A continuación se presentan los resultados de la revisión bibliográfica realizada a diferentes artículos de revistas, tesis y monografías a nivel nacional e internacional. Su estructura va desde lo general, con teorías relacionadas con Higiene y Seguridad Industrial, hasta lo particular con las Enfermedades Osteomusculares, pasando por la importancia de la Vigilancia Epidemiológica y los Riesgos Ergonómicos o Biomecánicos.

**4.2.1 Higiene y Seguridad Industrial.** El buen estado de salud de una persona es lo que lo condiciona para enfrentar las contingencias de la vida, y, el trabajo es un elemento esencial en la vida del hombre, que, así como puede brindarle condiciones adecuadas para su adaptación y oportunidades para la realización de su propósito de vida, también puede depararle las más graves amenazas contra su existencia (Morcote Garzón, 2008). Es por esto que las empresas deben promover la seguridad y salud de sus trabajadores y la prevención de riesgos laborales es el producto de años de estudio que ha generado el crecimiento y desarrollo de una industria que gira en torno al control de los procesos (Rincones Ortíz & Castro

Calderón, 2016).

El estudio detallado de los procesos, subprocesos y actividades desarrolladas dentro de una organización, permite encontrar diferentes factores de riesgo a los que están expuestos permanentemente los trabajadores (Deaza Hernández, Galeano Villamizar, & Valencia Godoy, 2011). Para que un ser humano conserve y mejore su salud, es necesario que los elementos que componen su actividad laboral se adapten a él, si esta adaptación es difícil, su salud se deteriorará y caerá en la enfermedad o la incapacidad. (Morcote Garzón, 2008)

**4.2.2 Programa de Vigilancia Epidemiológica Laboral.** La vigilancia epidemiológica hace parte de la vigilancia en salud pública, y se define como la recolección, análisis e interpretación de información, que permite la planeación, evaluación e implementación de políticas para mejorar los escenarios de donde ésta se ha extraído (Eslava & Leal, 2002). Todos los sistemas de vigilancia deben ir de la mano de un marco legal que ampare su operación, en el cual se detecten a tiempo las alteraciones en la ocurrencia y distribución de las enfermedades; se identifiquen, cuantifiquen y monitoreen los patrones del proceso salud-enfermedad en las poblaciones; se investiguen y controlen las enfermedades; se detecten cambios en las prácticas de salud; y por último, se evalúen las medidas de prevención y control a tomar (Deaza Hernández, Galeano Villamizar, & Valencia Godoy, 2011).

El programa de Vigilancia Epidemiológica Laboral es un requerimiento que toda empresa debe cumplir frente al Ministerio de Trabajo y la Protección Social. Uno de sus objetivos es proteger a los trabajadores de los riesgos presentes en su actividad laboral para evitar la aparición de enfermedades y accidentes de trabajo; así como ofrecer un ambiente laboral seguro, en el que los equipos y la infraestructura se conserven (Deaza Hernández, Galeano Villamizar, & Valencia Godoy, 2011). Debe considerarse un elemento fundamental que

garantice la calidad de las intervenciones en el campo de la salud laboral (Restrepo Puentes, 2013) y, su realización debe hacerse con base en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las intervenciones sobre las condiciones de salud -medicina preventiva y del trabajo- y de trabajo -higiene y seguridad industrial-. (Deaza Hernández, Galeano Villamizar, & Valencia Godoy, 2011).

En la actualidad, varias empresas utilizan tecnologías como lo son los controles biométricos para garantizar el funcionamiento de los sistemas de seguridad física, sin embargo, en el desarrollo de nuevos sistemas productivos, aún se observan líneas de producción que no son consecuentes con los programas y políticas de prevención (Rincones Ortiz & Castro Calderón, 2016). Razón por la cual, la elección de un diseño de estudio óptimo debe tener en cuenta la configuración y el contexto de la población trabajadora, la aplicación de la intervención y la medida de resultado o frecuencia esperada de una enfermedad (Van der Molen, Stocks, & Frings Dresen, 2016).

A nivel empresarial, la vigilancia epidemiológica debe enfocarse en la correcta evaluación de las intervenciones realizadas en temas de salud ocupacional, el monitoreo del desempeño de un programa de prevención, la estimación del impacto de enfermedades futuras (proyecciones), y la educación y generación de políticas que protejan la salud de los trabajadores (Eslava & Leal, 2002). Idealmente, estas intervenciones deben estar destinadas a reducir las enfermedades laborales con un impacto comprobado en la disminución de la exposición a los agentes peligrosos y las demandas laborales, y, estar en sintonía con la población trabajadora expuesta y el entorno laboral (Van der Molen, Stocks, & Frings Dresen, 2016), ya que la Organización Internacional del Trabajo estima que cada año alrededor de 2,3 millones de trabajadores mueren como resultado de accidentes de trabajo y enfermedades

relacionadas con el trabajo (Niu, 2010). Los costos económicos de los problemas de seguridad y salud en el trabajo suponen una carga considerable para la competitividad de las empresas y se estima que las pérdidas anuales, en términos de compensación, pérdida de productividad, prima de seguro, gastos médicos, etc. ascienden a más del 4% del PBI de todos los países del mundo (Niu, 2010).

**4.2.3 Riesgos Biomecánicos.** Los problemas ergonómicos en el lugar de trabajo y la mala organización del mismo, son parte de los factores de riesgo contribuyentes a los problemas de seguridad y salud ocupacional (Niu, 2010). Frecuentemente, la asignación de cargos u ocupaciones en las empresas se realiza sin tener en consideración la morfología del trabajador y las exigencias biomecánicas de la actividad a realizar (Chaves García, Martínez, & Lopez Marmolejo, 2014). Es por esto, que es importante identificar las actividades con marcada exposición a movimientos repetitivos, posturas prolongadas y forzadas en miembros superiores e inferiores, que podrían ocasionar la aparición de patologías calificadas por la Aseguradora de Riesgos Laborales (Vernaza Pinzón & Sierra Torres, 2005).

La Organización Internacional del Trabajo OIT considera que las lesiones causadas por los factores de riesgo biomecánico se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, y obedecen a factores como el diseño de los puestos de trabajo, el entorno, la organización, el contenido de las tareas y el hombre mismo (Carlosama Rosero, Pazmiño Riobamba, & Ruiz Oviedo, 2015). Sin embargo, la prevalencia del dolor incapacitante varía notablemente según el país y el entorno, incluso entre los trabajadores que realizan trabajos con exposiciones físicas similares; tal variación indica que la discapacidad depende de manera importante de otros factores que no son propiamente del ambiente de trabajo, sino que dependen de hábitos alimenticios de la población, las jornadas laborales y el desarrollo

tecnológico del país, entre otros (Palmer & Goodson, 2015).

**4.2.4 Enfermedades Osteomusculares.** Las enfermedades osteomusculares, también conocidas como trastornos musculoesqueléticos, son lesiones crónicas de los tendones, nervios, músculos y estructuras de apoyo del cuerpo, calificadas como enfermedad laboral (Chaves García, Martínez, & Lopez Marmolejo, 2014). El esfuerzo asociado a la baja capacidad de los trabajadores de dar respuesta a la carga laboral que manejan, y la inadecuada recuperación biológica de sus tejidos, pueden generar la presencia de estas lesiones (Vernaza Pinzón & Sierra Torres, 2005).

Puntualmente, un número de situaciones en el lugar de trabajo se conjeturan para contribuir a la magnitud creciente de los trastornos musculoesqueléticos sufridos por los trabajadores, situaciones que incluyen factores ergonómicos, ambientales y psicosociales (Niu, 2010). A lo largo de la jornada laboral, todo trabajador debe realizar una serie de posturas (carga estática) o esfuerzos musculares, desplazamientos y manejo de cargas (carga dinámica), en las que su flujo sanguíneo disminuye o aumenta respectivamente (Chaves García, Martínez, & Lopez Marmolejo, 2014). Esfuerzos repetidos, carga estática sostenida, postura anatómicamente no neutral, movimientos acelerados, fuerzas de compresión aplicadas y vibraciones son factores ergonómicos que pueden afectar el aparato locomotor, los nervios y los tejidos circulatorios, y causar estas enfermedades en una o más regiones del cuerpo (Niu, 2010). Esto, sumado a la fatiga resultante de la realización de actividades repetitivas, genera la aparición y el desarrollo de enfermedades osteomusculares (Chaves García, Martínez, & Lopez Marmolejo, 2014).

En la actualidad, gracias a teorías como la diferencial de la fatiga, la interacción multivariante, el esfuerzo excesivo, y la teoría acumulativa de la carga, se reconoce que el mecanismo de aparición de estas enfermedades es de naturaleza biomecánica y se presentan

en las diversas actividades humanas, implicando un costo significativo para la sociedad (Vernaza Pinzón & Sierra Torres, 2005). De acuerdo con la Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y de Trabajo en Colombia efectuada en el 2007, los factores de riesgo laboral más reportados fueron la realización de movimientos repetitivos (84.5%), la realización de oficios en una misma postura (80.2%), las posiciones que pueden producir cansancio o dolor (72.5%), y el levantamiento y/o movilización de cargas sin ayudas mecánicas (41.2%); riesgos directamente relacionados con los diagnósticos de desórdenes músculo-esqueléticos a nivel nacional (Restrepo Puentes, 2013).

Las enfermedades musculo esqueléticas relacionadas con el trabajo causan dolor crónico y deterioro funcional; pueden ser temporales y desaparecer cuando se retira al individuo del trabajo, se le da la oportunidad de descansar o cuando se mejoran las condiciones de trabajo (Niu, 2010). Son responsables de la dificultad para realizar tareas relacionadas con el trabajo, los largos períodos de ausencia laboral y discapacidad en la fuerza de trabajo; generan altos costos sociales y económicos, y contribuyen a altos niveles de desigualdad social en la salud en muchos países, ya que afectan principalmente a los trabajadores no calificados o poco calificados (Roquelaure, 2016).

A pesar del conocimiento científico acumulado, la prevención de estas enfermedades sigue siendo un desafío para las empresas por la complejidad de sus determinantes, que involucra no solo el uso biomecánico de los tejidos blandos sino también las interacciones psicosociales, el estrés en el trabajo, la organización del trabajo en la situación laboral y los niveles de la empresa (Roquelaure, 2016). En la práctica, existen modelos que justifican un enfoque multidimensional y sugieren ampliar el alcance de la evaluación de los factores de riesgo (biomecánicos, psicosocial y estrés, organizacionales y socioeconómicos) para identificar las



diversas limitaciones y los factores de riesgo "macro ergonómicos" (Roquelaure, 2016). En ese caso, tanto la carga de trabajo cuantitativa como los contextos cualitativos son reconocidos para su control con el fin prevenir el dolor musculo esquelético, encontrando que las intervenciones ergonómicas que están acompañadas de intervenciones psicosociales son mucho más efectivas (Baek, Yang, Lee, & Chung, 2018).

### **4.3 Marco Conceptual**

En el presente apartado se presentan los términos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo que hacen parte de la estructura de esta investigación: Higiene y Seguridad Industrial, Vigilancia Epidemiológica Laboral, Riesgo Biomecánico y Enfermedades Osteomusculares. Además, se incluyen algunas metodologías existentes en la evaluación de Enfermedades Osteomusculares que a lo largo de la investigación son mencionadas.

#### **4.3.1 Conceptos relacionados con Higiene y Seguridad Industrial.**

***Accidente de trabajo.*** De acuerdo con la Ley 1562 de 2012 “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 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 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, el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función. Y 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” (Congreso de Colombia, 2012).

***Enfermedad laboral.*** Es 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 (Congreso de Colombia, 2012).

***Exposición.*** Frecuencia con la que las personas o la estructura entran en contacto con los factores de riesgo (Consejo Colombiano de Seguridad, 2016).

***Factor de riesgo.*** Es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él (Consejo Colombiano de Seguridad, 2016).

***Higiene industrial.*** Conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales (López & Mójica, 2009).

***Incidente.*** Evento que generó un accidente o que tuvo el potencial para llegar a ser un accidente (Consejo Colombiano de Seguridad, 2007).

***Medicina preventiva y del trabajo.*** Estudia las condiciones de salud de los trabajadores, cuyo objetivo es conservar la salud de los trabajadores a través de programas de exámenes médicos y actividades de prevención (López & Mójica, 2009).

***Programa de salud ocupacional.*** Diagnóstico, planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria (Consejo Colombiano de Seguridad, 1997).

***Seguridad y salud en el trabajo.*** Definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la

protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (Congreso de Colombia, 2012)

#### **4.3.2 Conceptos relacionados con Vigilancia epidemiológica.**

***Condiciones de trabajo y salud.*** Características materiales y no materiales que pueden ser generadas por el ambiente, la organización y las personas, y que contribuyen a determinar el proceso salud – enfermedad (Consejo Colombiano de Seguridad, 1997).

***Desempeño.*** Resultados medibles del sistema de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional relativos al control de los riesgos de seguridad y salud ocupacional de la organización, basados en la política y los objetivos del sistema de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional (Consejo Colombiano de Seguridad, 2007).

***Diagnóstico de condiciones de trabajo y salud.*** Conjunto de datos sobre las condiciones de trabajo y salud, valorados y organizados sistemáticamente, que permiten una adecuada priorización y orientación de las actividades del Programa de Salud Ocupacional (Consejo Colombiano de Seguridad, 1997).

***Epidemiología.*** Es el área encargada del estudio de la frecuencia, distribución y tendencia de las enfermedades y eventos relacionados con la salud (López & Mójica, 2009).

***Vigilancia en Salud Ocupacional.*** Conjunto de usuarios, normas, procedimientos, recursos técnicos, financieros y de talento humano, organizados entre sí para la recopilación, análisis, interpretación, actualización, divulgación y evaluación sistemática y oportuna de la información sobre desórdenes musculoesqueléticos DME, para la orientación de las acciones de prevención y control en salud ocupacional (Ministerio de la Protección Social, 2008).

***Vulnerabilidad.*** Grado de exposición frente a una amenaza. Fragilidad o fortaleza existente en la sociedad por la cual puede verse más o menos afectada y sufrir un daño o una pérdida (Cuerpo Oficial de Bomberos).

#### **4.3.3 Conceptos relacionados con Riesgo ergonómico o biomecánico.**

***Ambiente de trabajo.*** Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que directa o indirectamente influyen en la salud y vida del trabajador. Es el lugar físico y biológico donde se desarrollan las actividades de un proceso, como puede ser el de enseñanza (López & Mójica, 2009).

***Condiciones de trabajo.*** Conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza e incluye el análisis de aspectos relacionados como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas (López & Mójica, 2009).

***Ergonomía.*** La ergonomía es una ciencia multidisciplinar que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. Su objetivo es hacer más seguro y eficaz el desarrollo de la actividad humana, en su sentido más amplio (Leiros, 2009).

***Factores de riesgo.*** Existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo (López & Mójica, 2009).

***Factores psicosociales.*** Consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización (López & Mójica, 2009)

**Postura.** Se determina así la posición del cuerpo para el desarrollo de las funciones laborales que generen o no algún esfuerzo (Barrero Garzón & Leiva Cordero, 2016).

**Postura forzada.** Identificada la posición que genera que una o varias regiones del cuerpo salen del ángulo de confort natural, para adoptar una postura forzada que genera fenómenos tales como hiperextensión. Estas posturas forzadas pueden generar con el paso del tiempo y la exposición en el puesto de trabajo, trastornos musculo esqueléticos en varias regiones del cuerpo humano tales como: hombros, cuello, columna vertebral, extremidades inferiores y superiores, teniendo en cuenta que estas varían de acuerdo a la labor a desempeñar (Barrero Garzón & Leiva Cordero, 2016).

#### **4.3.4 Conceptos relacionados con Riesgo Enfermedades Osteomusculares**

**Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con el trabajo.** Los DME relacionados con el trabajo, comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares (Ministerio de la Protección Social, 2006).

**Dolor Lumbar.** La lumbalgia inespecífica o dolor lumbar inespecífico es la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física. La hernia del núcleo pulposos ocurre en un 90% en los espacios L5-S1 o L4-L5. Se presenta como dolor lumbar agudo o quemante, que puede irradiarse al miembro inferior cuando existe compromiso radicular (Ministerio de la Protección Social, 2006).

**Enfermedad Osteomuscular.** Es aquella que se desarrolla en el individuo a partir de la realización de actividades repetitivas principalmente (Ministerio de la Protección Social, 2008).

***Epicondilitis Lateral y Medial.*** En el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de flexo-extensión forzados de la muñeca (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

***Síndrome de Manguito Rotador.*** Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial; se asocia con acciones de levantar y alcanzar, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

***Síndrome del pronador redondo.*** Aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

***Síndrome del Túnel del Carpo.*** Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

***Síndrome del túnel radial.*** Aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud,

2000).

**Sistema Musculo esquelético.** Conformado principalmente por todos los huesos, tendones y músculos, los cuales cumplen con la función esencial de ejecutar movimientos y esfuerzos que apliquen dentro y fuera de su puesto de trabajo (Barrero Garzón & Leiva Cordero, 2016).

**Tendinitis.** Es una inflamación de un tendón debido, entre otras causas a flexo-extensiones repetidas; el tendón está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

**Tenosinovitis.** Cuando se producen flexo-extensiones repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

**Tenosinovitis del extensor largo 1º dedo.** Originado por movimientos rotatorio repetidos del brazo (Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

#### **4.3.5 Metodologías para la detección de enfermedades osteomusculares.**

A continuación se definen algunos de los métodos empleados a lo largo de la investigación, sin embargo, se aclara que no son los únicos existentes en el mercado.

**Método REBA.** Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, para estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo (Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 2001).

***Cuestionario Nórdico Kuorinka.*** El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico (Kuorinka, y otros, 1987).

#### **4.4 Marco legal y normativo**

Con el paso del tiempo, en Colombia se han establecido leyes, decretos y normas, enfocadas en la prevención y protección de los trabajadores, es por ello que las organizaciones deben cumplir con la normatividad vigente asociada a seguridad salud en el trabajo; otros de los campos de aplicación son los riesgos, permitiendo así su identificación y análisis para poder establecer los controles necesarios para su eliminación, reemplazo o minimización.

Cabe resaltar que la normatividad legal vigente colombiana, está compuesta por la Constitución Nacional, que es el estatuto más importante en Colombia, también se tienen los acuerdos internacionales como los establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y por las leyes establecidas por los entes de control interno del país como el Ministerio de Trabajo y la Protección Social, entre otros, donde se establecen los lineamientos asociados a Seguridad y Salud en el trabajo, y los riesgos profesionales. A continuación se mencionan las leyes más relevantes en las que se enmarca esta investigación:

La resolución 1016, de marzo 31 de 1989, emitida por los Ministerio de Trabajo y de Seguridad Social y Salud, de acuerdo a lo establecido en el artículo décimo en el inciso 2, la obligatoriedad de desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica en donde se contemplen, accidentes de trabajo, enfermedades laborales y panorama de riesgos.



La resolución 2844, de agosto 16 de 2007, emitido por el entonces Ministerio de la Protección Social, y que en su artículo 1 establece “por objeto adoptar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para: 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 (Ministerio de la Protección Social, 2008).

La ley 1562, de julio 11 de 2012, emitida por el Congreso de la República, en la que se establece las directrices asociadas al sistema de riesgos laborales, aclarando en su artículo 13, la obligatoriedad de la afiliación de todos los trabajadores nacionales o extranjeros, que se encuentren vinculados bajo cualquier modalidad de contrato (verbal, escrito, prestación de servicios, etc.), al sistema general de riesgos laborales.

El decreto 1443, de julio 31 de 2014, emitido por el Ministerio de Trabajo, en el que se establecen las disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, y de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 1, la obligatoriedad de la implementación del sistema por parte de todos los empleadores públicos y privados, y a todos aquellos contratantes de personal bajo cualquier modalidad.

El decreto 1477, de agosto 5 de 2014, emitido por el Ministerio de Trabajo, en la que se tiene claridad de las enfermedades laborales tipificadas para Colombia; y que en su anexo establece las enfermedades causadas por agentes ergonómicos, de acuerdo a los factores de riesgo ocupacional, ocupaciones o industrias y la enfermedad que se puede presentar.

El decreto 1072, de mayo 26 de 2015, emitido por el Ministerio de Trabajo, por el que se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. En este decreto se establecen las obligaciones y responsabilidades de los empleadores frente a la prevención de los riesgos laborales, que puedan afectar la integridad y bienestar de los trabajadores; así como las responsabilidades de las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL) y el fondo de riesgos laborales, al momento de presentarse accidentes de tipo laboral.

Para la resolución 1111, de marzo 27 de 2017, emitida por el Ministerio de Trabajo, el cual establece los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que deben cumplir las empresas, frente al sistema general de riesgos, y que en su artículo 10 se encuentran las fases para la adecuación, transición y aplicación del sistema de gestión en las empresas.

#### **4.5 Descripción del Proceso de Producción en *Don Maíz SAS*.**

El proceso de producción de *Don Maíz SAS* inicia con la recepción del maíz en el almacén; desde allí uno de los operarios de producción, lo pasa por una trampa magnética que retiene impurezas y partículas metálicas. Una vez el maíz está libre de impurezas, se le adiciona acidulante para evitar que se descomponga rápidamente, y se deposita en un silo desde el que es bombeado a marmitas para su cocción. Una vez el maíz está cocinado, éste se descarga en una piscina en la que se le agrega agua fría para disminuir su temperatura, garantizando que esté por debajo de los 25°C y ahí sí proceder a molerlo. Una vez el maíz está molido, se transporta a las máquinas de amasado, en las cuales los operarios mezclan el maíz con micro-ingredientes hasta obtener una masa homogénea, la cual es puesta en una troqueladora que da forma al producto final –arepa o empanada-. Cuando el producto tiene la forma deseada, es pasado por una freidora u horno, según si es empanada o arepa respectivamente, garantizando una temperatura interna mínima de 73°C. Cuando el producto se ha precocinado, pasa a unas cavas de enfriamiento, donde su temperatura es disminuida a

aproximadamente 14°C para su posterior empaque, almacenamiento y distribución (Ver anexo 1).

Este Programa de Vigilancia Epidemiológica está enfocado principalmente en los procesos de Cocción, Molienda, Amasado, Armado de Arepas y Empaque, ya que de acuerdo con la observación son procesos en los cuales el personal operativo se encuentra más expuesto a factores de riesgo biomecánicos (movimientos repetitivos, o manejo y levantamiento de cargas que generan sobre esfuerzos), que con el paso del tiempo podrían generar el desarrollo de enfermedades osteomusculares de origen laboral.

#### **4.5.1 Descripción de las actividades evaluadas.**

**4.5.1.1 Cocción.** Bultos de 50 Kg de maíz son descargados y apilados en un área de recepción de materias primas directamente por un proveedor, desde esta zona, un operario de la organización lo carga sobre sus hombros (sin ningún tipo de ayuda mecánica), una distancia aproximada de 1,5 m, posterior a esto, sube tres escalones de aproximadamente 0,2 m cada uno, y desde allí, deposita el maíz en una trampa magnética, la cual detecta la presencia de metales y/u otras impurezas. Una vez el maíz está libre de impurezas es depositado en un silo, donde se le adicionan acidulantes para asegurar la conservación del producto, y es bombeado con agua a las marmitas de cocción.

En la planta existen 6 marmitas: 4 pequeñas y 2 grandes. Cada marmita pequeña es cargada con 2,5 bultos de maíz, y cada marmita grande con 10 bultos. Por turno de trabajo, se realizan 3 cargues por turno. A continuación se presentan imágenes de la realización de este proceso.



Figura 2. Operario cargando bulto de maíz.  
Fuente: Autores



Figura 3. Operario subiendo bulto a Trampa magnética  
Fuente: Autores



Figura 4. Operario depositando el maíz en la Trampa magnética  
Fuente. Autores

El maíz cocinado es vertido en una piscina de 10 m de largo y 3 m de ancho, donde un operario de producción lo esparce durante 1 hora con un rastrillo que tiene de largo 2 m y que pesa aproximadamente 2,5 Kg.

Cuando el maíz ha sido esparcido en su totalidad, el operario rocía agua fría de manera constante durante 1 hora, con una manguera que pesa aproximadamente 0,5 Kg. Una vez el maíz alcanza una temperatura de 25°C, el operario empuja el maíz hacia los laterales de la piscina, donde hay canaletas con tornillos sin fin que empujan el maíz a unos carros en los que es transportado hasta la zona de molienda. A continuación se presentan imágenes de la realización de este proceso.



*Figura 5.* Operario rociando el maíz con agua fría  
Fuente. Autores



*Figura 6.* Operario halando el maíz hacia los costados de la piscina I  
Fuente. Autores



*Figura 7.* Operario halando el maíz hacia los costados de la piscina II  
Fuente. Autores

**4.5.1.2 Molienda de maíz.** El maíz cocinado y frío es transportado desde la piscina hasta molinos, los cuales cuentan con cuchillas y discos de molido con agujeros de 2.5, 4.5 y 5 mm de diámetro en carros que vacíos pesan 36 Kg, y cargados con maíz pesan 196 Kg. Los carros son vaciados en tanques de molido donde un operario de producción empuja -durante todo el turno- maíz hacia la boca de la máquina ayudándose con una espátula en los momentos donde el molino presenta atascos. A continuación imágenes del proceso.



*Figura 8.* Operario empujando maíz hacia la boca del molino  
Fuente: Autores

**4.5.1.3 Amasado.** La masa primaria como se denomina al maíz molido, se lleva en los mismos carros que fue transportada a los molinos, trasladándola a las amasadoras. Allí el operario arma y saca lo que denominan “un muñeco” de 2 Kg, y lo coloca en la amasadora depositando toda la masa primaria. Luego, se adicionan los micro-ingredientes que se requieren para darle las características propias de producto, este proceso puede tomar entre 5 y 7 minutos según la referencia que se vaya a amasar, garantizando la homogeneidad de la masa. Por último, toda la masa es colocada de nuevo en el carro, el cual obtiene un peso final de 230 Kg.



Figura 9. Operario depositando masa primaria en amasadora I

Fuente. Autores



Figura 10. Operario depositando masa primaria en amasadora II

Fuente. Autores



Figura 11. Operario sacando la masa de la amasadora y depositándola en el carro

Fuente. Autores

**4.5.1.4 Armado de arepa.** En esta investigación se analizará el armado de arepa rellena de queso. Cuando la masa tiene todos los ingredientes, una operaria de producción arma “un muñeco” que pesa 2 kg y alimenta la boca principal de la máquina que se compone de una banda transportadora que está a 0,9 m de altura del piso. Mientras esto se realiza, otra operaria alimenta los dosificadores de la máquina con queso para el relleno. Los dosificadores están a una altura de 1,70 m del piso.

La máquina de manera mecánica forma dos láminas de masa con relleno de queso, las

cuales pasan por una troqueladora, que es la que da la forma a la arepa. En otra sección de la máquina 2 operarias colocan las arepas armadas en una banda transportadora que limita con la entrada del horno de asado.



*Figura 12.* Operario depositando masa en la boca de alimentación de la máquina troqueladora  
Fuente. Autores



*Figura 13.* Operario apoyando alimentación de máquina troqueladora.  
Fuente. Autores

**4.5.1.5 Empaque.** Cuando la arepa ha sido horneada, pasa por una cava de enfriamiento lo que permite que la arepa salga a una temperatura inferior a los 14°C, para ahí sí poder empacarla. Una vez está a esta temperatura, sale por una banda transportadora en la que dos operarias verifican las condiciones de la arepa (forma, tamaño, color, textura, peso, entre otras). Si las arepas cumplen con los estándares deseados, las operarias colocan las arepas en las bolsas de la referencia producida, teniendo en cuenta la cantidad que debe ir por paquete. Por último, cuando las arepas ya están dentro del empaque, colocan la cinta de cerrado y las envían por una banda transportadora a la cava de almacenamiento.



*Figura 14.* Operaria recogiendo arepa de banda transportadora junto a operaria empacando arepa  
Fuente. Autores



**4.5.2 Elementos de Protección Personal utilizados.** En las actividades realizadas se observa que los operarios de producción cuentan con delantales plásticos que los protegen de la humedad, botas de caucho, botas punteras o zapatos antideslizantes según la actividad que estén desarrollando, protectores auditivos, tapabocas con filtro o sin filtro de acuerdo con la actividad y saco para protegerse del frío específicamente para la actividad de empaque.

**Tabla 1**

*Elementos de protección personal utilizados por los operarios de producción en cada actividad*

<b>Actividad</b>	<b>Elementos de Protección Personal</b>
Cocción	Delantal Plástico Botas de Caucho Antideslizantes Protector Auditivo Tapabocas Dotación (Uniforme)
Molienda	Delantal Plástico Protector Auditivo Botas Punteras Antideslizantes Tapabocas Dotación (uniforme)
Amasado	Delantal Plástico Protector Auditivo Botas Punteras Antideslizantes Tapabocas de filtro Dotación (uniforme)
Armado	Delantal Plástico Protector Auditivo Zapatos Antideslizantes Tapabocas Dotación (uniforme)
Empaque	Delantal Plástico Protector Auditivo Zapatos Antideslizantes Tapabocas Dotación (uniforme) Saco para frío

Fuente. Autores

## 5. Materiales y métodos

A continuación se da a conocer el tipo de investigación realizada, la población intervenida, y las fuentes y técnicas empleadas en la obtención y análisis de información.

### 5.1 Tipo de Investigación.

Esta investigación es de tipo *Descriptiva*, ya que una vez recopilada la información sobre los porcentajes de ausentismo e incapacidad laboral, y realizadas diferentes visitas a la planta de producción de *Don Maíz SAS*, se describen los procesos de producción, las condiciones medioambientales en las que se desarrollan las actividades, y demás elementos del sistema influyentes en la realización de las actividades operativas por parte de los trabajadores.

### 5.2 Población y Muestra.

Para la investigación se tomó una muestra total de 17 operarios que trabajan en las actividades de cocción, molienda, amasado, armado de arepa y empaque.

**Tabla 2**  
*Población y muestra*

Actividad	Sexo		Total	%
	H	M		
Cocción	4	0	4	23,52
Molienda	1	2	3	17,64
Amasado	3	0	3	17,64
Armado	0	4	4	23,52
Empaque	0	3	3	17,64
<b>Total</b>	9	8	17	100

Fuente. Autores

### 5.3 Criterios de Inclusión.

- Llevar un año o más trabajando dentro de la organización.
- Llevar un año o más desarrollando actividades operativas en la planta de producción.
- Tener experiencia en la tarea o actividad a vigilar.

#### **5.4 Criterios de Exclusión.**

- Estar trabajando en otra compañía en labores similares a las desarrolladas dentro de la organización.

#### **5.5 Fuentes y técnicas**

**5.5.1 Primarias.** Se recolectó información a través de la aplicación del 1. Cuestionario Nórdico Kuorinkay y, 2. El método REBA a los operarios de producción de las actividades de cocción, molienda, amasado, armado de arepa y empaque.

**5.5.2 Secundarias.** Se recolectó información a partir del Informe Encuestas de Autodiagnóstico de Condiciones Osteomusculares realizado por la ARL de la compañía en octubre del 2017, la Autoevaluación de estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo realizada en octubre del 2018, la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de Riesgos vigente, y los datos de ausentismo de la empresa.

#### **5.6 Materiales y Métodos**

**5.6.1 Método de Investigación.** En el presente estudio se empleó el método de investigación analítico, con el fin de identificar los elementos del sistema y las causas que pueden provocar la aparición de enfermedades osteomusculares en los operarios de *Don Maíz SAS*.

##### **5.6.2 Metodologías empleadas.**

**5.6.2.1 Análisis Cuestionario Nórdico Kuorinka.** El Cuestionario Nórdico Kuorinka fue desarrollado por Kuorinka en 1987 y consta de 11 preguntas, a partir de las cuales es posible identificar la presencia de síntomas relacionados con trastornos musculo esqueléticos en población trabajadora, así como la intensidad, la duración y las consecuencias de esos síntomas, que podrían ir desde la necesidad de cambiar al operario de puesto de trabajo o

modificar su jornada laboral, hasta la necesidad de que reciba tratamiento médico o incapacidad permanente (Ver anexo 2).

En el cuestionario Nórdico Kuorinka empleado las preguntas están planteadas para 5 secciones del cuerpo principalmente: Cuello, Hombro, Codo o Antebrazo, Mano o Muñeca, y Columna Dorsal o Columna Lumbar (Ver figura 15).

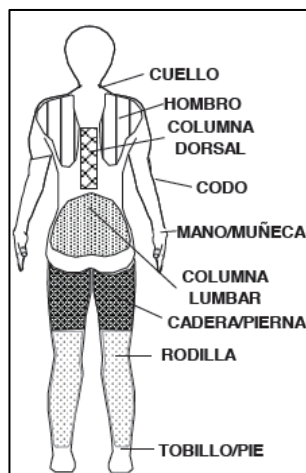


Figura 15. Secciones del Cuerpo – Cuestionario Nórdico Kuorinka

Fuente. Ramos, J. & Martínez, G. (2016). Evaluación de Movimientos Repetitivos en el Proceso de Fabricación de Shampoo mediante la metodología Check List OCRA. [Figura]

**5.6.2.2 Método REBA.** El Método *Rapid Entire Body Assessment* (Evaluación rápida de todo el cuerpo) en sus siglas *REBA*, se utiliza para realizar la evaluación de la carga postural o carga estática que hace una persona al momento de desarrollar su trabajo, ya que si ésta adopta posturas inadecuadas de forma continua o repetida puede generar fatiga y, con el paso del tiempo, producirse la aparición de trastornos músculo-esqueléticos.

Este método es observacional y se fundamenta en el método RULA, cuya diferencia está dada por la incorporación de las extremidades inferiores en la evaluación realizada. Es decir, que permite el análisis de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas; tomando en consideración sus rangos angulares. También valora aspectos como la existencia de cambios bruscos en la

postura, si los brazos están a favor o en contra de la gravedad, el tipo de agarre o de actividad muscular realizada, y la carga o la fuerza manejada por el individuo al momento de realizar la actividad. Este método abarca aspectos que son importantes en esta investigación, en todas y cada una de las actividades evaluadas.

## 6. Análisis de Resultados

### 6.1 Cuestionario Nórdico Kuorinka

Tomando en consideración que aspectos como la edad son relevantes en la aparición de enfermedades osteomusculares, a continuación se relacionan las edades de la población analizada con su respectivo porcentaje de participación.

**Tabla 3**  
*Edades de la población entrevistada*

No.	Actividad	Sexo	Edad
1	Cocción	Masculino	37
2	Cocción	Masculino	27
3	Cocción	Masculino	33
4	Cocción	Masculino	28
5	Molienda	Masculino	20
6	Molienda	Femenino	22
7	Molienda	Femenino	19
8	Amasado	Masculino	32
9	Amasado	Masculino	26
10	Amasado	Masculino	47
11	Armado	Femenino	36
12	Armado	Femenino	33
13	Armado	Femenino	22
14	Armado	Femenino	35
15	Empaque	Femenino	23
16	Empaque	Femenino	37
17	Empaque	Femenino	24
Promedio de Edad			29,47

Fuente: Autores

De los cuatro rangos de edad establecidos para los trabajadores objetos de estudio, se puede observar que el 35% de las personas tienen entre 18 y 25 años de edad, el 18% de los trabajadores tienen entre 25 y 29 años, el 24% tienen entre 30 y 35 años, y por último, el 24% restante, son mayores de 35 años.

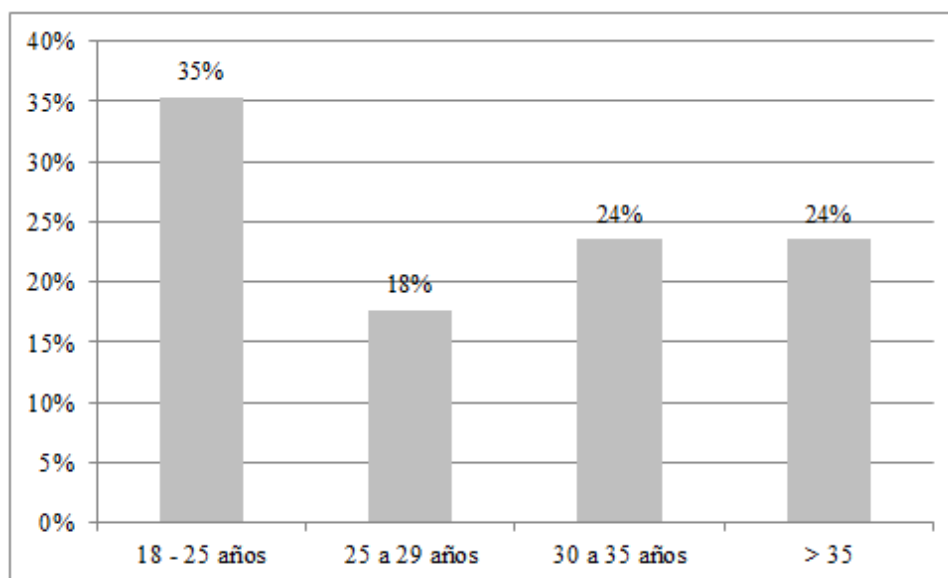


Figura 16. Porcentaje de participación por rango de edades de los trabajadores.  
Fuente. Autores

Otros datos que se tuvieron en consideración son los relacionados con la estatura y el peso de los trabajadores. A continuación se da una descripción básica de la morfología promedio de las personas que realizan cada actividad.

**Tabla 4**  
*Morfología promedio de los trabajadores entrevistados*

Actividad	Hombres			Mujeres		
	Estatura Promedio	Peso Promedio	Edad Promedio	Estatura Promedio	Peso Promedio	Edad Promedio
Cocción	175	72	31	N.A	N.A	N.A
Molienda	167	70	28	162	57	20
Amasado	167	75	35	N.A	N.A	N.A
Armado	N.A	N.A	N.A	165	60	31
Empaque	N.A	N.A	N.A	162	65	28

Fuente. Autores

De igual manera, es importante mencionar que en todas las actividades se observó que los operarios realizan su trabajo con buena disposición y actitud frente a la labor. No se observaron comportamientos que dieran indicios de mal clima organizacional y/o problemas de ambiente laboral.

A continuación se presenta el porcentaje de trabajadores que presentaron algún tipo de molestia osteomuscular en una o más partes superiores de su cuerpo, aclarando que no se describe la presencia de estas molestias por actividad, debido a que los operarios rotan de actividad de manera semanal.

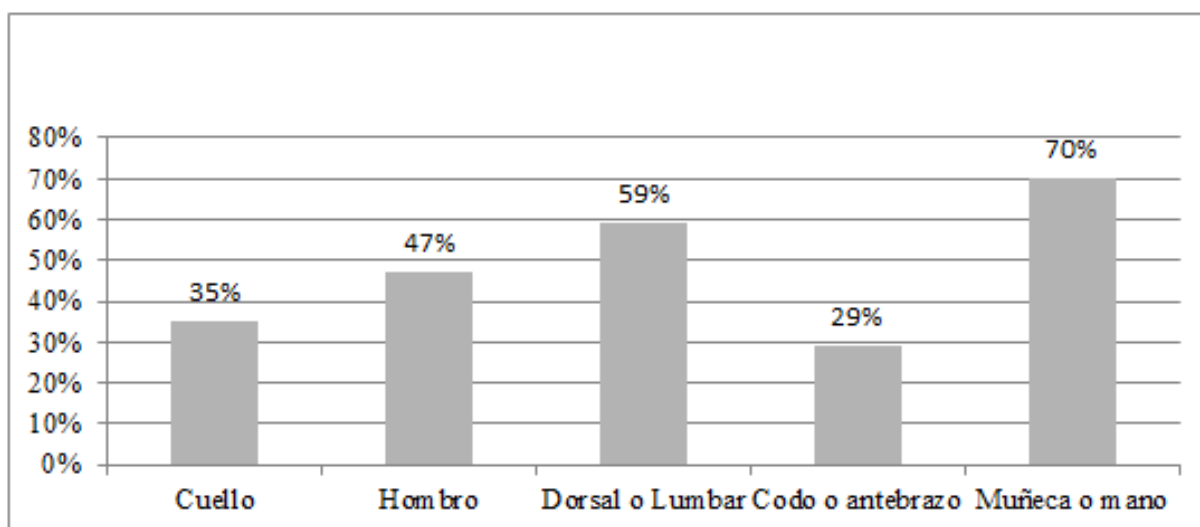


Figura 17. Porcentaje de trabajadores con molestias osteomusculares en miembros superiores  
Fuente. Autores

En la figura anterior se puede observar que del 100% de los entrevistados el 94% presenta algún tipo de molestia a nivel de miembros superiores. El 70% de los trabajadores entrevistados presentan molestias en las muñecas o manos, el 59% presentan molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 47% en los hombros, el 35% en el cuello y el 29% en el codo o antebrazo.

En la pregunta ¿desde hace cuánto tiempo tiene estas molestias?, el 100% de trabajadores con molestias en el cuello indicaron que entre 0 y 6 meses, rango de tiempo con el que coincidieron el 75% de trabajadores con molestias en el hombro, el 80% de trabajadores con molestias en la columna dorsal o lumbar, el 80% de trabajadores con molestias en el codo o antebrazo, y el 92% de trabajadores con molestias en la muñeca o mano.



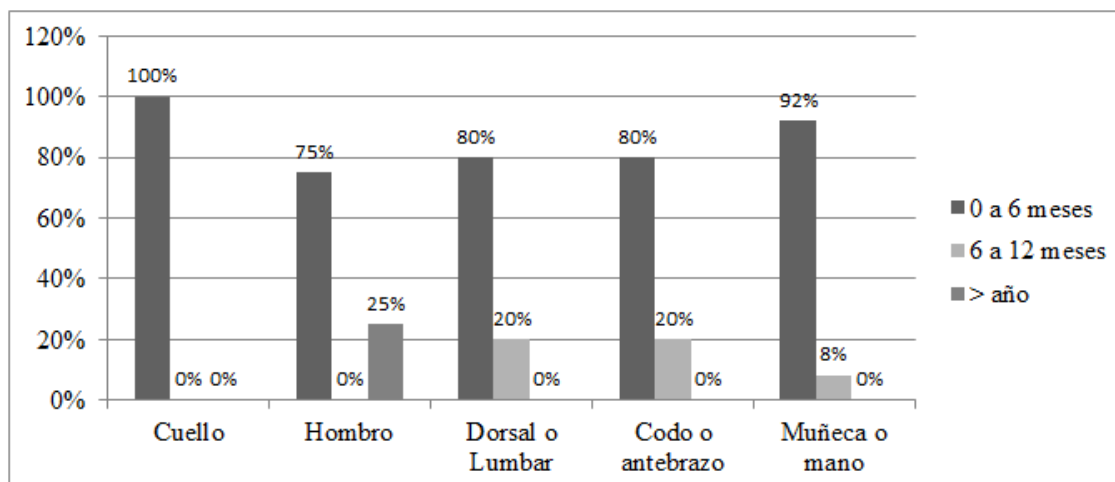


Figura 18. Tiempo en el cual las molestias se han presentado  
Fuente. Autores.

A la pregunta ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?, de los 16 trabajadores que manifestaron tener algún tipo de molestia (94% de los entrevistados), 5 (29%) contestaron de manera positiva, y 1 de ellos indicó que actualmente se dedica a dar inducciones debido a que está en proceso con la Administradora de Riesgos Laborales para que le den calificación por enfermedad profesional en Antebrazos y manos.

A la pregunta ¿ha tenido molestias en los últimos doce meses? hubo una persona que respondió de manera negativa, a pesar de que previamente había manifestado tener molestias en la columna dorsal o lumbar en los dos últimos días y necesitar cambiar de puesto de trabajo cada día de a por medio (y no cada semana como lo establece la empresa), lo cual hace que sus respuestas sean incongruentes y se finalice la entrevista, de acuerdo con las instrucciones del método.

En la pregunta ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos doce meses?, el 50% de los entrevistados con molestias en cuello, hombro, y muñeca o mano, indicaron que de 1 a 7 días; respuesta similar a la suministrada por el 56% de los entrevistados con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, y el 40% con molestias en codo o antebrazo. El 25% de los trabajadores entrevistados con molestias en muñeca o mano, manifestaron tener incomodidad

entre 8 y 30 días consecutivos; al igual que el 20% con molestia en codo o antebrazo, y el 11% en columna dorsal o columna lumbar. El 33% de los entrevistados con molestias en cuello, y en columna dorsal o columna lumbar manifestaron tener molestias durante más de 30 días de manera no consecutiva, similar al 25% de los entrevistados con molestias en el hombro, el 16% con molestias en las muñecas o manos y el 20% con molestias en el codo o antebrazo. Por último, el 17% de los entrevistados manifestaron tener molestias siempre en el cuello, al igual que el 25% de los entrevistados con molestias en el hombro, el 20% con molestias en codo o antebrazo, y el 9% con molestias en muñeca o mano.

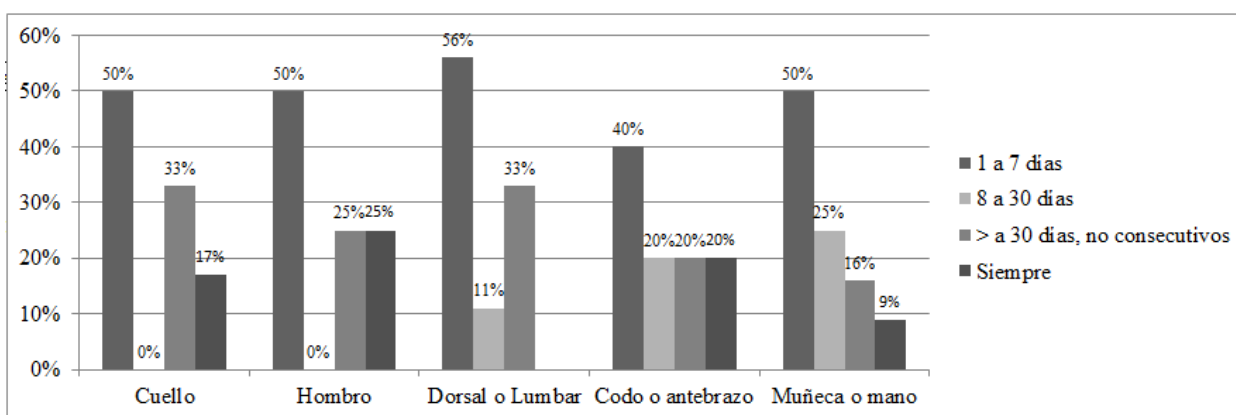


Figura 19. Tiempo con molestias en los últimos doce meses  
Fuente. Autores

De la pregunta ¿cuánto dura cada episodio? la respuesta predominante es de 1 a 24 horas con el 80% para los trabajadores con molestias en codo o antebrazo, 67% respectivamente para los trabajadores con molestias en el cuello, columna dorsal o columna lumbar, y muñecas o manos, y 50% para trabajadores con molestias en hombro. Seguido del 25% para los trabajadores con molestias en hombro cuyos episodios duran de 1 a 24 horas, similar al 22% para los trabajadores con molestias columna dorsal o columna lumbar, 17% para trabajadores con molestias en cuello, y el 8% con molestias en muñecas o manos. El 20% de los trabajadores con molestias en codo o antebrazo manifestaron que cada episodio dura más de un mes, al igual que 16% de los trabajadores con molestias en cuello, el 12% con molestias en

hombro, y el 8% con molestias en muñecas o manos. El 17% de trabajadores con molestias en muñecas o manos indicaron que cada episodio dura entre 1 y 7 días, al igual que el 13% de trabajadores con molestias en hombro, y el 11% con molestias en columnas dorsal o columna lumbar. Por último, se concluye que ninguno de los trabajadores entrevistados tiene episodios que duran de 1 a 4 semanas.

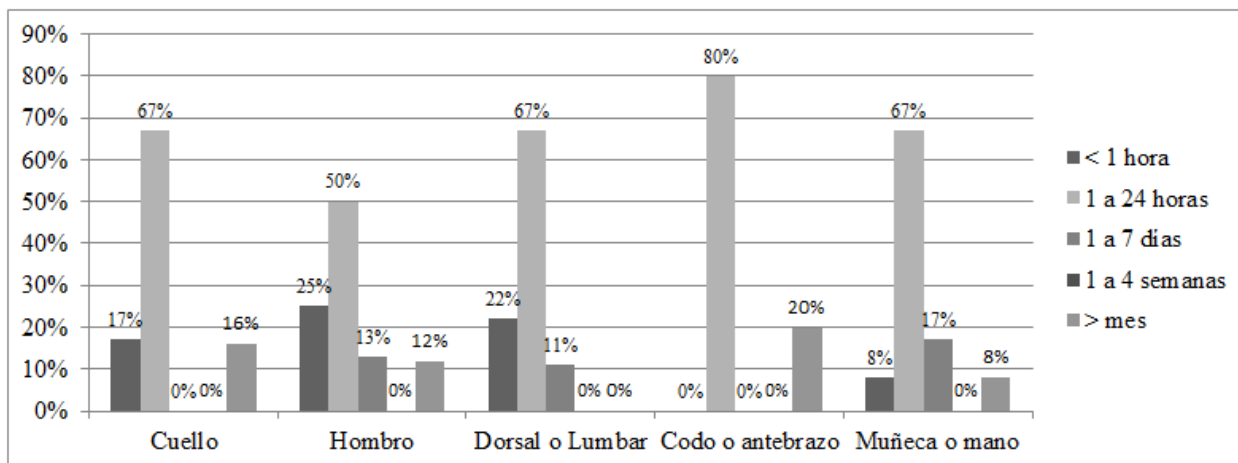


Figura 20. Duración de cada episodio  
Fuente. Autores

A la pregunta ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos doce meses?, uno de los trabajadores (7%) indicó que de 1 a 7 días, y otro (7%) indicó que durante más de un mes. El número de trabajadores restantes (86%) indicaron que las molestias no les han impedido realizar su trabajo.

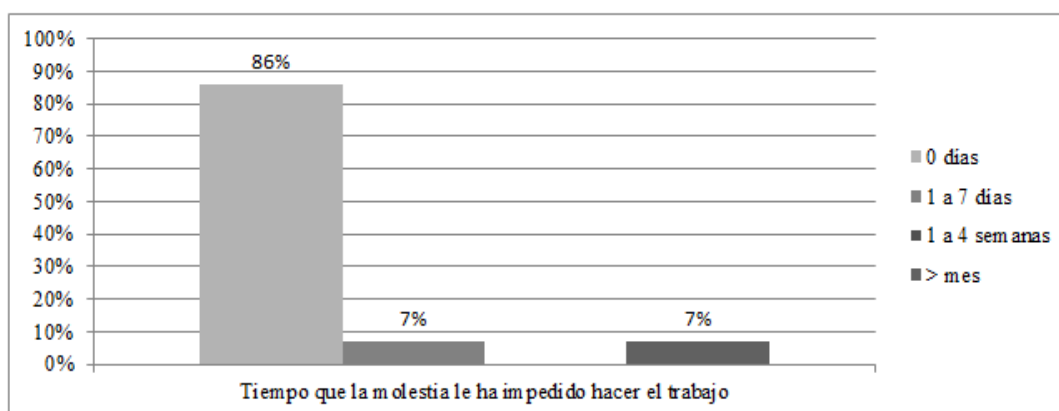


Figura 21. Tiempo que las molestias le han impedido al empleado realizar su trabajo.  
Fuente. Autores

A la pregunta ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?, solamente un trabajador que presenta molestias en el cuello, el hombro, el codo o antebrazo, y la muñeca o la mano, contestó de manera positiva, lo que corresponde al 16%, 12%, 11%, 20% y 83% respectivamente.

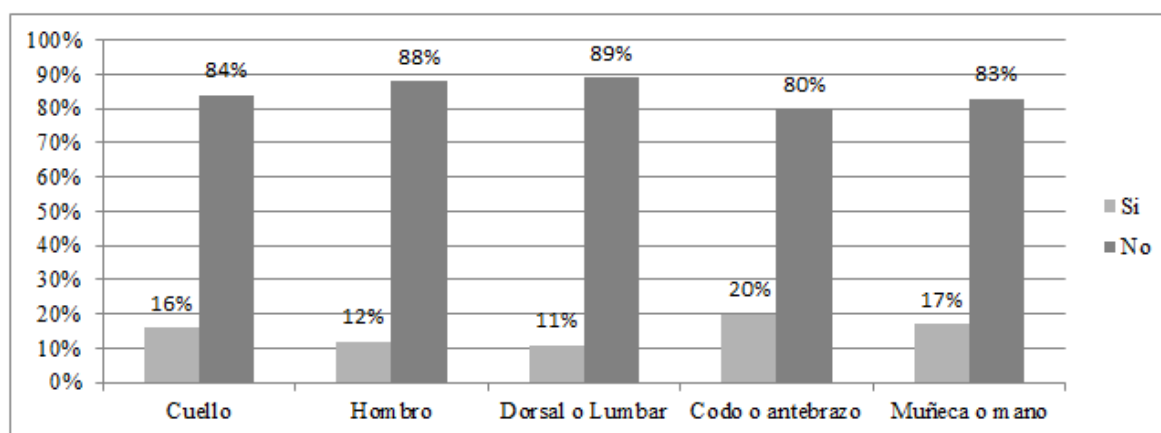


Figura 22. Porcentaje de trabajadores que han recibido tratamiento médico por las molestias que presenta.  
Fuente. Autores

A la pregunta ¿ha tenido molestias en los últimos siete días? el 16% de los trabajadores con molestias en el cuello indicó que sí, al igual que el 62% de los trabajadores con molestias en el hombro, el 88% de los trabajadores con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 60% de los trabajadores con molestias en el codo o antebrazo, y el 66% de los trabajadores con molestias en la muñeca o mano.

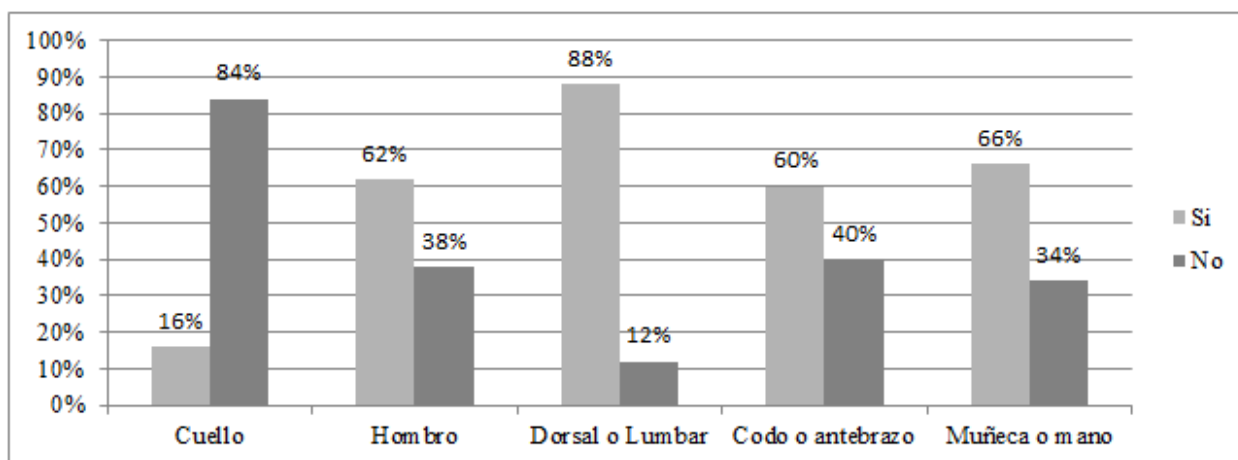


Figura 23. Porcentaje de trabajadores con molestias en los últimos siete días.  
Fuente. Autores

A la pregunta “póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)” el 34% de los trabajadores con molestias en el cuello dieron una calificación de 5, al igual que el 25% de los trabajadores con molestias en el hombro, el 22% de los trabajadores con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 20% de los trabajadores con molestias en el codo o antebrazo y el 9% de los trabajadores con molestias en las muñecas o manos. Por su parte el 40% de los trabajadores con molestias en el codo o antebrazo dieron una calificación de 4, al igual que el 22% de los trabajadores con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 12% de los trabajadores con molestias en el hombro y el 9% con molestias en las muñecas o manos. El 66% de los trabajadores con molestias en las muñecas o manos dieron una calificación de 3, al igual que el 50% de los trabajadores con molestias en el cuello, el 33% de los trabajadores con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 25% de los trabajadores con molestias en el hombro y el 20% de los trabajadores con molestias en el codo o antebrazo. El 37% de los trabajadores con molestias en el hombro dieron una calificación de 2, al igual que el 33% con molestias en la columna dorsal o columna lumbar, el 20% con molestias en el codo o antebrazo, y el 16% de los trabajadores con molestias en el cuello y la muñeca o mano respectivamente. Por último, es de mencionar que en ningún caso los trabajadores dieron una calificación de 1 a sus molestias, de manera que este calificativo tuvo una participación del 0%.

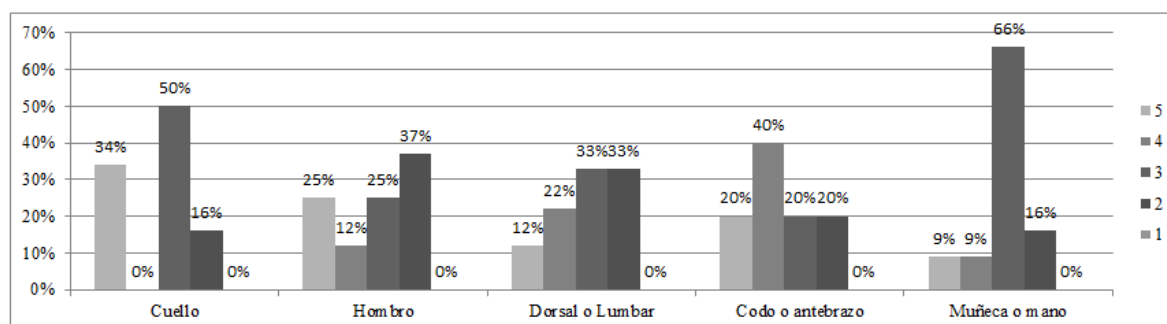


Figura 24. Calificación de 1 a 5 de las molestias padecidas por los trabajadores

Fuente. Autores

A cada uno de los trabajadores entrevistados se les preguntó ¿a qué atribuye estas molestias?, encontrando que la causa más común para las molestias del cuello fueron estar mirando hacia abajo o con mala postura. Para las molestias del hombro, se encontró que la causa más común es la realización de movimientos repetitivos. Para las molestias de la columna dorsal o la columna lumbar, y las molestias de codo o antebrazo, la causa más común fue el levantamiento y/o movimiento de cargas. Por último, para las molestias de muñeca o mano, las causas más comunes fueron la realización de movimientos repetitivos y la fuerza empleada en el manejo de las masas de maíz.

## **6.2 Método REBA**

Para la aplicación del método REBA inicialmente se tomaron fotos de los trabajadores en cada uno de los centros de trabajo y posteriormente se analizaron de acuerdo con las tablas e indicaciones de la metodología. A continuación se describe el proceso realizado.

Se separó en dos grupos las partes del cuerpo, Grupo A conformado por tronco, cuello y piernas; y Grupo B conformado por brazos, antebrazos y muñecas. Luego se analizaron los ángulos de confort en los que las personas realizan sus labores y se calificaron de acuerdo con las tablas establecidas por el método.

Posteriormente se dio una puntuación al tronco (1, 2, 3, 4) de acuerdo con el ángulo en el que se encontró a la persona realizando su labor, y al resultado se le sumó la corrección que equivale a 1, si el trabajador realizaba un movimiento de torsión o inclinación lateral.

**Tabla 5**  
*Puntuación tronco*

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen de Referencia
Erguido	1		
0°-20° Flexión 0°-20° Extensión	2	+ 1 si hay torsión o inclinación lateral	
20°-60° Flexión >20° Extensión	3		
> 60 Flexión	4		

Fuente. INSHT (NTP 601)

De igual manera, se dio la puntuación al cuello (1, 2) de acuerdo con el ángulo en el que se encontró a la persona realizando la labor, además se sumó al resultado la corrección que equivale a 1 si el trabajador realiza un movimiento de torsión o inclinación lateral, como se ve relaciona en la tabla e imagen a continuación.

**Tabla 6**  
*Puntuación Cuello*

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen de Referencia
0°-20° Flexión 0°-20° Extensión	1	+ 1 si hay torsión o inclinación lateral	
20° Flexión o Extensión	2		

Fuente. INSHT (NTP 601)

Se dio la puntuación a las piernas (1, 2) de acuerdo con el soporte en el que se encontró a la persona realizando la labor, también se sumó al resultado la corrección que equivale a 1 si el trabajador realiza flexión de rodillas entre 30° y 60°, o 2 si las rodillas realizan una flexión mayor a 60°, excepto para los casos en los que la persona realiza su labor estando sentado.

**Tabla 7**  
*Puntuación Piernas*

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen de Referencia
Soporte bilateral andando o sentado	1	+ 1 si hay flexión entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, ligero o postura inestable	2	+ 2 si hay flexión > 60°	

Fuente. INSHT (NTP 601)

Una vez se puntuó y determinó un valor para cada parte del cuerpo del Grupo A, se sumó la carga o fuerza que realiza el trabajador, siendo 0 si la carga es inferior a 5 Kg, 1 si la carga está entre 5 y 10 Kg, y 2 si la carga es superior a 10 Kg; también se sumó el valor equivalente a 1 en los casos en los que existió instauración rápida o brusca.

**Tabla 8**  
*Puntuación Grupo A*

	Cuello												
	1				2				3				
<b>Piernas</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
<b>Tronco</b>	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	5	6	7	8	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente. INSHT (NTP 601)

**Tabla 9**  
*Puntuación de Carga*

Puntuación	0	1	2	+ 1
Peso	< 5 Kg	5-10 Kg	>10 Kg	Instauración Rápida o Brusca

Fuente. INSHT (NTP 601)

Para el Grupo B, se dio la puntuación de brazos (1, 2, 3, 4) de acuerdo con el ángulo en el que se encontró a la persona realizando la labor, además se sumó al resultado la corrección que equivale a 1 si el trabajador realizó un movimiento de abducción o rotación, y/o 1 si se



presentó elevación de hombro, y se restó 1 si se evidenció apoyo o postura a favor de la gravedad.

**Tabla 10**  
*Puntuación brazos*

Posición	Puntuación	Corrección	Imagen de referencia
0°-20° Flexión/Extensión	1		
>20° Extensión 21°-45° Flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación + 1 si hay elevación de hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
46°-90° Flexión	3		
>90° Flexión	4		

Fuente. INSHT (NTP 601)

Se dio puntuación a los antebrazos (1, 2) de acuerdo al ángulo en el que se encontró a la persona realizando la labor.

**Tabla 11**  
*Puntuación antebrazos*

Posición	Puntuación	Imagen de referencia
60°-100° Flexión	1	
<60° Flexión >100° Flexión	2	

Fuente. INSHT (NTP 601)

Se dio puntuación de muñecas (1, 2) de acuerdo con el ángulo en el que se encontró a la persona realizando la labor, y al resultado se le sumó la corrección que equivale a 1 si el trabajador realiza un movimiento de torsión o desviación lateral.

**Tabla 12**  
*Puntuación de muñecas*

Posición	Puntuación	Corrección	Imagen de referencia
0°-15° Flexión/extensión	1	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° Flexión/extensión	2		

Fuente. INSHT (NTP 601)

Una vez se puntuó y determinó un valor para cada parte del cuerpo del Grupo B, se sumó el agarre que realiza el trabajador, siendo 0 Bueno si cuenta con buen agarre y fuerza de agarre, 1 Regular si el agarre es Aceptable, 2 Malo si el agarre es posible pero no aceptable y 3 Inaceptable si el agarre es incómodo, no cuenta con agarre manual o es aceptable usando otras partes del cuerpo.

**Tabla 13**  
*Puntuación Grupo B*

	Antebrazo					
	1			2		
Muñeca	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
Brazo	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente. INSHT (NTP 601)

**Tabla 14**  
*Puntuación de agarre*

Puntuación	0 – Bueno	1 – Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Aceptable usando otras partes del cuerpo

Fuente. INSHT (NTP 601)

Una vez se puntuó cada grupo, se relacionaron los resultados en la tabla de puntuación final, y se adicionó puntaje por actividad que equivale a una o más partes del cuerpo estáticas, 1 si hay movimientos repetitivos, y 1 si hay cambios posturales importantes o posturas inestables. Lo anterior de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 15**  
*Puntuación final*

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad		+ 1 si hay una o más partes del cuerpo estáticas											
		+ 1 si hay movimientos repetitivos											
		+ 1 si hay cambios posturales importantes o posturas inestables											

Fuente. INSHT (NTP 601)

Con la puntuación que se obtuvo se definió el nivel de acción, nivel de riesgo y tipo de intervención que se debe desarrollar con el fin de prevenir las enfermedades osteomusculares.

**Tabla 16**  
*Valoración e intervención del Riesgo*

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de Riesgo	Intervención o posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2 -3	Bajo	Puede ser necesario
2	4 - 7	Medio	Necesario
3	8 - 10	Alto	Necesario pronto
4	11 - 15	Muy Alto	Actuación inmediata

Fuente. INSHT (NTP 601)

De acuerdo con la explicación anterior, se realizaron las mediciones correspondientes a cada una de las actividades evaluadas. A continuación el análisis.

**6.2.1 Análisis Grupo A para la actividad de Cocción.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 17**  
*Análisis Grupo A para la actividad de Cocción*

Miembro	Puntuación	Análisis de Postura
Tronco	3	La flexión del tronco en la labor ejecutada se encuentra entre 0° y 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al cargar los bultos de maíz a la trampa magnética y halar el maíz con la pala en la piscina para su enfriado
Cuello	2	La flexión del cuello en la labor ejecutada se encuentra entre 0° y 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al cargar los bultos de maíz a la trampa magnética y halar el maíz con la pala en la piscina para su enfriado
Piernas	3	Las piernas se encuentran en soporte ligero o postura inestable y se suma la corrección ya que el trabajador realiza flexión entre 30° y 60° al trasladar los bultos de maíz a la trampa magnética

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados a la fuerza/carga que debe realizar la persona en su trabajo, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 18**  
*Resultado Final Grupo A para la actividad de cocción*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo A (6)	
+	
Fuerza / Carga (2)	La puntuación de cuello, tronco y piernas arroja un valor de 6 en la tabla de puntuación Grupo A, al que se le adiciona un valor de 2, ya que el trabajador maneja cargas de 50 Kg, obteniendo una puntuación total de 8.
=	
Puntuación Total Grupo A (8)	

Fuente. Autores

**6.2.2 Análisis Grupo B para la actividad de Cocción.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 19**  
*Análisis Grupo B para la actividad de Cocción*

Miembro	Puntuación	Análisis de Postura
Brazo	6	La flexión del brazo en la labor ejecutada es mayor a los 90° y se suman 2 puntos de corrección ya que el trabajador realiza movimientos de abducción y rotación, además de elevación de hombros, al halar el maíz en las piscinas de enfriado.
Antebrazo	2	La flexión del antebrazo en la labor ejecutada se encuentra por encima de los 100° y debajo de los 60°, al halar el maíz en las piscinas de enfriado y vaciar los bultos de maíz por la trampa magnética.
Muñeca	3	Las muñecas realizan movimientos superiores de 15° de flexión o extensión y se suma corrección, debido a la labor de halar y enfriar el maíz en la piscina de enfriamiento.

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados al agarre de las herramientas que realiza el operario, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 20**  
*Resultado Final Grupo B para la actividad de cocción.*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo B (9)	La puntuación de los datos obtenidos según la tabla para el grupo B (brazos, antebrazos y muñecas) es 9, a la cual se le adiciona un valor de 2 para el agarre, debido a que el trabajador no cuenta con una herramienta que facilite la labor. En total se obtuvo una puntuación de 11 para el grupo B.
+	
Agarre (2)	
=	
Puntuación Grupo B (11)	

Fuente. Autores

**6.2.3 Análisis de postura actividad de Cocción.** Una vez obtenidos los resultados de los grupos A y B para la actividad de cocción, se procedió a realizar el análisis postural donde se

cruzan los datos previamente obtenidos en la tabla “Puntuación Final” y se suman los puntos por actividad. Una vez realizada la operación matemática se encontró que la puntuación final de la actividad la ubica en un nivel de riesgo muy alto, que requiere una intervención con acción correctiva inmediata.

**Tabla 21**

*Análisis de postura actividad de cocción.*

Operación matemática	Análisis
Cruce puntuación grupo A con puntuación grupo B (11)	Realizando el cruce de los resultados obtenidos en los análisis realizados para los grupos A y B para la actividad de Cocción en la tabla de puntuación final, se obtiene un valor de 11, al cual se le suman 3 puntos por actividad, debido a que hay movimientos repetitivos, cambios posturales al momento de realizar el enfriamiento del maíz, y las piernas estáticas, obteniendo una puntuación de 14. De manera que el nivel de acción es 4 y el nivel de riesgo es Muy Alto, es decir que se requiere una intervención de actuación inmediata
+ Actividad (3)	
= Puntuación final (14)	
Nivel de Acción (4)	
Nivel de Riesgo - Muy alto	
Intervención - Inmediata	

Fuente. Autores

A continuación se presentan imágenes de la actividad previamente analizada.



*Figura 25.* Operario realizando la actividad de cocción I

Fuente. Autores



*Figura 26.* Operario realizando la actividad de cocción II

Fuente. Autores



*Figura 27.* Operario realizando la actividad de cocción III

Fuente. Autores

**6.2.4 Análisis Grupo A para la actividad de Molienda.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 22**  
*Análisis Grupo A para la actividad de Molienda*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Tronco	4	La flexión del tronco en la labor ejecutada se encuentra entre 20° y 60° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al verificar la cantidad de maíz en las bandejas de alimentación del molino.
Cuello	3	La flexión del cuello en la labor ejecutada se encuentra entre 0° y 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al verificar cantidad de maíz en las bandejas de alimentación del molino.
Piernas	4	Las piernas se encuentran en soporte ligero o postura inestable y se suma la corrección de 2 ya que el trabajador realiza flexión superior a los 60° al trasladar los carros con maíz cocinado al molino

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados a la fuerza/carga que debe realizar la persona en su trabajo, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 23**  
*Resultado Final Grupo A para la actividad de Molienda.*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo A (9) + Fuerza/Carga (2) = Puntuación Grupo A (11)	La puntuación de cuello, tronco y piernas arroja un valor de 9 en la tabla de puntuación grupo A, al que se adiciona un valor de 2 por fuerza/carga, ya que el trabajador en este centro de trabajo maneja cargas de 196 Kg, obteniendo una puntuación total de 11.

Fuente. Autores

**6.2.5 Análisis Grupo B para la actividad de Molienda.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 24**  
*Análisis Grupo B para la actividad de Molienda*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Brazo	4	La extensión del brazo en la labor ejecutada es mayor a los 20° y la flexión se encuentra entre 21° y 45°, y se suman 2 puntos de corrección ya que el trabajador realiza movimientos de abducción y rotación al llevar el maíz a la boca de alimentación del molino, además de elevación de hombros, y trasladar los carros con el maíz al molino.
Antebrazo	1	La flexión del antebrazo en la labor ejecutada se encuentra entre por encima de los 60° y 100°, al llevar con sus manos el maíz de la bandeja a la boca de alimentación del molino y al trasladar los carros.
Muñeca	3	Las muñecas realizan movimientos superiores de 15° de flexión o extensión y se suma corrección, debido al movimiento de alimentación del maíz a la boca del molino

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados al agarre de las herramientas que realiza el operario, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 25**  
Resultado Final Grupo B para la actividad de Molienda.

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo B (5) + Agarre(1) =	La puntuación de brazos, antebrazos y muñecas arroja un valor de 5 en la tabla de puntuación grupo B, y se adiciona un valor de 1 para el agarre, ya que el trabajador cuenta con una pala que utiliza para empujar el maíz a la boca de alimentación cuando éste se atasca, obteniendo una puntuación total de 6.
Puntuación Grupo B (6)	

Fuente. Autores

**6.2.6 Análisis de postura actividad de Molienda.** Una vez obtenidos los resultados de los grupos A y B para la actividad de molienda, se procedió a realizar el análisis postural donde se cruzan los datos previamente obtenidos en la tabla “Puntuación Final” y se suman los puntos por actividad. Una vez realizada la operación matemática se encontró que la puntuación final de la actividad la ubica en un nivel de riesgo muy alto, que requiere una intervención con



acción correctiva inmediata.

**Tabla 26**  
*Análisis de postura actividad de molienda*

Operación matemática	Análisis
Cruce puntuación grupo A con puntuación grupo B (12)	Realizando el cruce de los resultados obtenidos en los análisis realizados para los grupos A y B para la actividad de molienda en la tabla de puntuación final, se obtiene un valor de 12, al cual se le suman 2 puntos por actividad, debido a que hay movimientos repetitivos, y las piernas estáticas, obteniendo una puntuación de 14. De manera que el nivel de acción es 4 y el nivel de riesgo es Muy Alto, es decir que se requiere una intervención de actuación inmediata
+	
Actividad (2)	
=	
Puntuación final (14)	
Nivel de Acción (4)	
Nivel de Riesgo - Muy alto	
Intervención - Inmediata	

Fuente. Autores

A continuación se presentan imágenes de la actividad previamente analizada.



*Figura 28.* Operarios realizando la actividad de molienda I  
Fuente. Autores



*Figura 29.* Operarios realizando la actividad de molienda II  
Fuente. Autores

**6.2.7 Análisis Grupo A para la actividad de Amasado.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 27**  
*Análisis Grupo A para la actividad de Amasado*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Tronco	5	La flexión del tronco en la labor ejecutada es mayor a 60° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al colocar y sacar la masa de la amasadora
Cuello	3	La flexión o extensión del cuello en la labor ejecutada es de 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al colocar y sacar la masa de la amasadora
Piernas	3	Las piernas se encuentran en soporte ligero o postura inestable y se suma la corrección de 1ya que el trabajador realiza flexión entre 30° y 60° al colocar y sacar la masa de la amasadora

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados a la fuerza/carga que debe realizar la persona en su trabajo, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 28**  
*Resultado Final Grupo A para la actividad de Amasado*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo A (9) +	La puntuación de cuello, tronco y piernas, arroja un valor de 9 en la tabla de puntuación grupo A al que se adiciona un valor de 2, ya que el trabajador en este centro de trabajo maneja cargas de 230 Kg al trasladar los carros cargados con masas, obteniendo una puntuación total de 11
Fuerza/Carga (2) =	
Puntuación Grupo A (11)	

Fuente. Autores

**6.2.8 Análisis Grupo B para la actividad de Amasado.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 29**  
*Análisis Grupo B para la actividad de Amasado*

Grupo B		Análisis
Brazo	5	La flexión del brazo en la labor ejecutada se encuentra entre 46° y 90°, se suman 2 puntos de corrección ya que el trabajador realiza movimientos de abducción y rotación al llevar el maíz a la boca de alimentación del molino, además de elevación de hombros, y traslado de carros cargados con maíz al molino.
Antebrazo	2	La flexión del antebrazo en la labor ejecutada se encuentra por encima de los 60° y 100°, al llevar con sus manos el maíz de la bandeja a la boca de alimentación del molino y al trasladar los carros cargados con masa.
Muñeca	2	Las muñecas realizan movimientos superiores a los 15° de flexión o extensión al levantar la masa que colocan o sacan de la amasadora

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados al agarre de las herramientas que realiza el operario, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 30**  
*Resultado Final Grupo B para la actividad de Amasado*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo B (8)	
+	
Agarre (2)	La puntuación de brazos, antebrazos y muñecas arroja un valor de 8 en la tabla de puntuación grupo B y se adiciona un valor de 2 para el agarre, ya que el trabajador al sacar la masa de la amasadora debe ejercer presión para que no se le caiga y se pierda, lo que da una puntuación total de 10
=	
Puntuación Grupo B (10)	

Fuente. Autores

**6.2.9 Análisis de postura actividad de Amasado.** Una vez obtenidos los resultados de los grupos A y B para la actividad de cocción, se procedió a realizar el análisis postural donde se cruzan los datos previamente obtenidos en la tabla “Puntuación Final” y se suman los puntos por actividad. Una vez realizada la operación matemática se encontró que la puntuación final de la actividad la ubica en un nivel de riesgo muy alto, que requiere una intervención con acción correctiva inmediata.

**Tabla 31**  
*Análisis de postura actividad de Amasado*

Operación matemática	Análisis
Cruce puntuación grupo A con puntuación grupo B (12)	Realizando el cruce de los resultados obtenidos en los análisis realizados para los grupos A y B para la actividad de Amasado en la tabla de puntuación final se obtiene un valor de 12, al cual se le suman 2 puntos por actividad, debido a que hay movimientos repetitivos, y las piernas estáticas, obteniendo una puntuación de 14. De manera que el nivel de acción es 4 y el nivel de riesgo es Muy Alto, es decir que se requiere una intervención de actuación inmediata.
+	
Actividad (2)	
=	
Puntuación final (14)	
Nivel de Acción (4)	
Nivel de Riesgo - Muy alto	
Intervención - Inmediata	

Fuente. Autores

A continuación se presentan imágenes de la actividad previamente analizada.



*Figura 30.* Operario realizando la actividad de Amasado I  
Fuente. Autores



*Figura 31.* Operario realizando la actividad de Amasado II  
Fuente. Autores



*Figura 32.* Operario realizando la actividad de Amasado III  
Fuente. Autores

**6.2.10 Análisis Grupo A para la actividad de Armado de arepas.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 32**  
*Análisis Grupo A para la actividad de Armado de arepas*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Tronco	5	La flexión del tronco en la labor ejecutada es mayor a 60° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al colocar la masa sobre la banda de alimentación de la máquina de armado de arepas
Cuello	2	La flexión o extensión del cuello en la labor ejecutada es de 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, al colocar y sacar la masa de la amasadora
Piernas	3	Las piernas se encuentran en soporte ligero o postura inestable y se suma la corrección de 1 ya que el trabajador realiza flexión entre 30° y 60° al colocar y sacar la masa de la amasadora

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados a la fuerza/carga que debe realizar la persona en su trabajo, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 33**  
*Resultado Final Grupo A para la actividad de Armado de arepas*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo A (7) +	La puntuación de cuello, tronco y piernas arroja un valor de 7 en la tabla de puntuación grupo A, al que se adiciona un valor de 1, ya que el trabajador en este centro de trabajo maneja cargas de entre 5 y 10 Kg al colocar la masa en la banda de alimentación de la máquina de armado de arepas, obteniendo una puntuación total de 8
Fuerza/Carga (1) =	
Puntuación Grupo A (8)	

Fuente. Autores

**6.2.11 Análisis Grupo B para la actividad de Armado de arepas.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 34**  
*Análisis Grupo B para la actividad de Armado de arepas*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Brazo	2	La flexión del brazo en la labor ejecutada se encuentra entre 21° y 45° y se suman 2 puntos de corrección ya que el trabajador realiza movimientos de abducción y rotación, y elevación de hombros al sacar la masa del carro y llevarla a la banda transportadora de alimentación de la máquina de armado de arepas.
Antebrazo	1	La flexión del antebrazo en la labor ejecutada se encuentra entre los 60° y 100°, al sacar la masa del carro y llevarla a la banda transportadora de alimentación de la máquina de armado de arepas.
Muñeca	2	Las muñecas realizan movimientos superiores de 15° de flexión o extensión al levantar la masa que colocan en la banda transportadora de alimentación de la máquina de armado de arepas.

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados al agarre de las herramientas que realiza el operario, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 35**  
*Resultado Final Grupo B para la actividad de Armado de arepas*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo B (2) + Agarre (1) =	La puntuación de brazos, antebrazos y muñecas arroja un valor de 2 en la tabla de puntuación grupo B y se adiciona un valor de para el agarre de 1, ya que el trabajador al sacar la masa de la amasadora debe ejercer presión para que no se le caiga y se pierda, lo que da una puntuación total de 3
Puntuación Grupo B (3)	

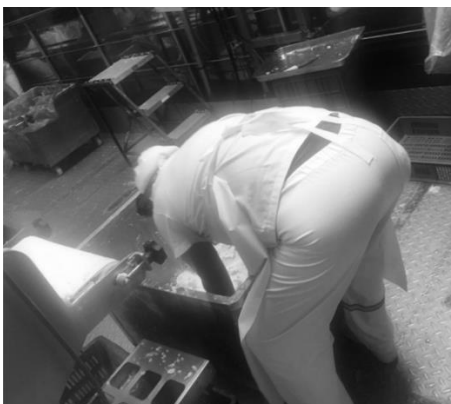
Fuente. Autores

**6.2.12 Análisis de postura actividad de Armado de arepas.** Una vez obtenidos los resultados de los grupos A y B para la actividad de armado de arepas, se procedió a realizar el análisis postural donde se cruzan los datos previamente obtenidos en la tabla “Puntuación Final” y se suman los puntos por actividad. Una vez realizada la operación matemática se encontró que la puntuación final de la actividad la ubica en un nivel de riesgo alto, que requiere una pronta intervención con acción correctiva.

**Tabla 36***Análisis de postura actividad de Armado de arepas*

Operación matemática	Análisis
Cruce puntuación grupo A con puntuación grupo B (9)	
+	
Actividad (1)	Realizando el cruce de los resultados obtenidos en los análisis realizados para los grupos A y B para la actividad de Armado de Arepas en la tabla de puntuación final, se obtiene un valor de 9, al cual se le suma 1 punto por actividad, debido a que hay cambios posturales importantes obteniendo una puntuación de 10. De manera que el nivel de acción es 3 y el nivel de riesgo es Alto, es decir que se requiere una intervención Necesario Pronto
=	
Puntuación final (10)	
Nivel de Acción (3)	
Nivel de Riesgo - Alto	
Intervención – Necesario Pronto	
Fuente. Autores	

A continuación se presentan imágenes de la actividad previamente analizada.



*Figura 33.* Operarios realizando la actividad de Armado de arepas I  
Fuente. Autores



*Figura 34.* Operarios realizando la actividad de Armado de arepas II

Fuente. Autores



*Figura 35.* Operarios realizando la actividad de Armado de arepas III

Fuente. Autores

**6.2.13 Análisis Grupo A para la actividad de Empaque.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.

**Tabla 37**

*Análisis Grupo A para la actividad de empaque de arepas*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Tronco	3	La flexión del tronco en la labor ejecutada está entre 20° y 60°, al recoger las arepas que salen por la banda de la cava de enfriamiento para ser empacadas.
Cuello	2	La flexión o extensión del cuello en la labor ejecutada es de 20° y se suma la corrección ya que el trabajador realiza movimientos de torsión o inclinación lateral, para fijarse si viene producto por la banda y evitar que éste se caiga; así como coger para empacarlo.
Piernas	3	Las piernas se encuentran en soporte ligero o postura inestable y se suma la corrección de 1ya que el trabajador realiza flexión entre 30° y 60° al estar de pie durante su jornada laboral y hacer el movimiento para alcanzar las arepas que vienen por la banda de la cava para su empaque.

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados a la fuerza/carga que debe realizar la persona en su trabajo, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 38**

*Resultado Final Grupo A para la actividad de empaque de arepas*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo A (6) + Fuerza/Carga (0) =	La puntuación de cuello, tronco y piernas arroja un valor de 6 en la tabla de puntuación grupo A al que se adiciona un valor de 0, ya que el trabajador en este centro de trabajo maneja cargas que no superan los 5Kg al escoger las arepas para ser empacadas, obteniendo una puntuación total de 6
Puntuación Grupo A (6)	

Fuente. Autores

**6.2.14 Análisis Grupo B para la actividad de Empaque.** Se dio puntuación a los miembros involucrados en esta sección y se analizó la postura que la persona mantiene a lo largo de la realización de sus actividades.



**Tabla 39***Análisis Grupo B para la actividad de empaque de arepas*

Miembro	Puntuación	Análisis de postura
Brazo	4	La flexión del brazo en la labor ejecutada se encuentra entre 46° y 90°, y se suma 1 punto de corrección ya que el trabajador realiza movimientos de abducción y rotación al recoger las arepas de la banda para su empaque.
Antebrazo	1	La flexión del antebrazo en la labor ejecutada se encuentra entre los 60° y 100°, al recoger las arepas de la banda para su empaque
Muñeca	3	Las muñecas realizan movimientos superiores de 15° de flexión o extensión y se suma 1 punto de corrección, ya que el trabajador realiza movimiento de torsión y desviación lateral al realizar el cierre de las arepas empaçadas.

Fuente. Autores

Una vez se obtuvo la puntuación de los miembros se procedió a sumar los datos relacionados al agarre de las herramientas que realiza el operario, con el fin de hallar la puntuación total del grupo de miembros evaluado.

**Tabla 40***Resultado Final Grupo B para la actividad de empaque de arepas*

Operación matemática	Análisis
Puntuación Grupo B (5)	
+	
Agarre (1)	La puntuación de brazos, antebrazos y muñecas arroja un valor de 5 en la tabla de puntuación grupo B y se adiciona un valor de 1 para el agarre, ya que el trabajador debe coger la cantidad de arepas por paquete y realizar torsión a la bolsa para poder hacer su cierre, lo que da una puntuación total de 6
=	
Puntuación Grupo B (6)	

Fuente. Autores

**6.2.15 Análisis de postura actividad de Empaque.** Una vez obtenidos los resultados de los grupos A y B para la actividad de empaque, se procedió a realizar el análisis postural donde se cruzan los datos previamente obtenidos en la tabla “Puntuación Final” y se suman los puntos por actividad. Una vez realizada la operación matemática se encontró que la puntuación final de la actividad la ubica en un nivel de riesgo alto, que requiere una pronta intervención con acción correctiva.

**Tabla 41**  
*Análisis de postura actividad de empaque de arepas*

Operación matemática	Análisis
Cruce puntuación grupo A con puntuación grupo B (8)	
+	
Actividad (2)	Realizando el cruce de los resultados obtenidos en los análisis realizados para los grupos A y B para la actividad de empaque en la tabla de puntuación final, se obtiene un valor de 8, al cual se le suman 2 puntos por actividad, debido a que los trabajadores se encuentran de pie de manera estática y movimientos repetitivos obteniendo una puntuación de 10. De manera que el nivel de acción es 3 y el nivel de riesgo es Alto, es decir que se requiere una intervención Necesario Pronto
=	
Puntuación final (10)	
Nivel de Acción (3)	
Nivel de Riesgo - Alto	
Intervención –Necesario Pronto	

Fuente. Autores

A continuación se presentan imágenes de la actividad previamente analizada.



*Figura 36.* Operarios realizando la actividad de empaque de arepas I

Fuente. Autores



*Figura 37.* Operarios realizando la actividad de empaque de arepas II

Fuente. Autores



*Figura 38.* Operarios realizando la actividad de empaque de arepas III

Fuente. Autores

## 7. Conclusiones

Actualmente la planta de producción de *Don Maíz SAS* desarrolla diferentes actividades dentro de su proceso de producción general, las cuales tienen implícitos varios riesgos ergonómicos o biomecánicos que atentan contra la salud y bienestar de sus trabajadores, estos riesgos están asociados a la realización de movimientos repetitivos, posturas no ergonómicas, levantamiento o transporte de carga pesada sin ningún tipo de ayuda mecánica y cambios repentinos en las temperaturas de las masas, entre otros, que pueden producir en los operarios la aparición de enfermedades osteomusculares.

Lo anterior fue corroborado por los resultados que arrojó el Cuestionario Nórdico Kuorinka, ya que en él se observó que el 94% de las personas entrevistadas presentan molestias osteomusculares en miembros superiores, donde las molestias en muñecas o manos son las más representativas con el 70%; donde entre otras causas, los entrevistados atribuyeron la realización de movimientos repetitivos y esfuerzos en el manejo de cargas a la aparición de estas molestias.

También, con la ayuda de este cuestionario, se observó que las molestias en miembros superiores han sido percibidas por los operarios de producción principalmente en los últimos seis meses, las cuales a su vez han estado presentes en la última semana, teniendo episodios de malestar que duran entre 1 y 24 horas. Sin embargo, ésto no ha generado que los trabajadores tengan mayores impedimentos al momento de realizar su trabajo, y solamente un bajo porcentaje de ellos ha recibido o está recibiendo tratamiento médico, lo cual puede generar que los factores de riesgo presentes en la planta, no sean fácilmente percibidos por las directivas de la organización.

Con base en lo anterior, se puede decir que los trabajadores están en etapa o periodo

patogénico, ya que hay sintomatología relacionada con la presencia de enfermedades osteomusculares no calificadas.

Con relación a los resultados obtenidos con la metodología REBA, se puede concluir que para las actividades de Armado de Arepas y Empaque se hace necesario realizar una intervención con medidas correctivas lo más pronto posible, debido a que el nivel de riesgo al que están expuestos los operarios es alto; y para las actividades de Cocción, Molienda y Amasado se debe realizar una intervención con medidas correctivas de manera inmediata, ya que el nivel de riesgo al que están expuestos los operarios es muy alto, y hay una alta probabilidad de que desarrollen enfermedades osteomusculares calificadas.

Por último, la observación realizada en cada centro de trabajo y los resultados de las metodologías previamente mencionadas, permitieron comprobar que *Don Maíz SAS* necesita contar con un programa de vigilancia epidemiológica para enfermedades osteomusculares en la planta de producción, que vele por la integridad física y mental de los trabajadores lo más pronto posible y le ayude a cumplir con la legislación colombiana vigente.

## 8. Recomendaciones

Con el fin de prevenir la fatiga muscular y el desarrollo de enfermedades laborales en los operarios de los centros de trabajo analizados, se sugieren las siguientes recomendaciones.

Rediseñar los centros de trabajo en compañía de profesionales especializados en el tema, como lo son un médico laboral, un ingeniero de procesos, un fisioterapeuta, etc., con el fin de que cada puesto de trabajo cumpla con las condiciones ergonómicas, ambientales, físicas, estructurales y de espacio apropiadas, que permitan a la organización mantener y mejorar sus niveles de producción, a la vez que se protege la salud de cada colaborador.

Con base en el diseño de puesto de trabajo realizado, adecuar las máquinas que cada uno de los operarios utiliza, con el fin de que éstas sean seguras y confortables.

Cambiar las palas “echizas” con las que actualmente 1) se empuja el maíz al molino en el proceso de molienda, y 2) se amontona la masa dentro de la amasadora en el proceso de amasado. Así como el rastrillo con el que se esparce el maíz para su enfriamiento en la piscina en el proceso de cocción. Estas herramientas deben cambiarse por unas que tengan mango ergonómico antideslizante, de agarre palmar y peso liviano.

Para los trabajadores del área de molino, que desarrollan sus actividades en posición de pie, se sugiere asignar un asiento con espaldar del cual hagan uso en intervalos de tiempo periódicos, cuya altura permita que entre el cuerpo y el muslo se forme un ángulo que esté entre los 90° y 110°, con respaldo regulable en altura y ángulo de inclinación que permita al operario mantener la curvatura de la columna vertebral en la zona lumbar, y con revestimiento de tejido transpirable y flexible.

Adicionar un periodo de pausas activas de 10 min, a las 6.5 horas de cada turno, ya que durante la aplicación del Cuestionario Nórdico Kuorinka los trabajadores manifestaron

presentar fatiga y molestias especialmente en las últimas horas de su turno de trabajo.

Solicitar el acompañamiento de un fisioterapeuta de la ARL para el desarrollo de un programa de pausas activas que esté acorde con las actividades desarrolladas en cada uno de los centros de trabajo y las molestias presentadas por cada operario, evitando que se hagan ejercicios de pausas activas generales, que podrían generar un efecto negativo en la salud de algunas personas.

Diseñar instructivos con información sobre el correcto uso de las máquinas, los procedimientos de trabajo seguro, las medidas de protección y prevención a tomar, entre otros, con un enfoque en el autocuidado.

Realizar planes de entrenamiento y jornadas de capacitación a los operarios, en las que se les haga conscientes de los riesgos a los que están expuestos, y tengan claro cuáles son las posturas y movimientos correctos que deben realizar en cada uno de los centros de trabajo, tomando en consideración que la empresa los rota de manera semanal.

Realizar actividades de bienestar, apoyadas desde el comité de convivencia, en las que se fortalezcan las relaciones interpersonales entre los operarios, con el fin de disminuir el nivel de estrés y/o mitigar los factores de riesgo psicosocial que podrían generar tensión muscular en la realización de actividades.

A partir de los datos obtenidos de la última encuesta de riesgo psicosocial realizada, identificar las actividades que los operarios de producción realizan fuera de la organización y que podrían contribuir al desarrollo de enfermedades osteomusculares, con el fin de desarrollar estrategias que permitan concientizar al operario del impacto que estas actividades pueden generar en su salud.

Por último, tomar en consideración la propuesta del Programa de Prevención y Vigilancia

Epidemiológica de Enfermedades Osteomusculares adjunto a esta investigación (Ver anexo 3), con el fin de monitorear y tener una orientación permanente sobre las acciones de prevención y control a desarrollar dentro de la planta de producción de *Don Maíz SAS*.

## **9. Anexos**

Anexo 1. Proceso de producción en *Don Maíz SAS*

Anexo 2. Cuestionario Nórdico Kuorinka

Anexo 3. Programa de prevención y vigilancia epidemiológica de enfermedades osteomusculares en la empresa *Don Maíz SAS* - Planta de producción Bogotá

## 10. Bibliografía

- Arce García, S. (Noviembre de 2016). Gestión Estratégica en la Implementación el SGSST y la Integración a las Tic. *La Investigación en Gestión Organizacional*. Bogotá, Colombia.
- Baek, K., Yang, S., Lee, M., & Chung, I. (2018). The Association of Workplace Psychosocial Factors and Musculoskeletal Pain Among Korean Emotional Laborers. *Safety and Health at Work*, 216-223.
- Barrero Garzón, L., & Leiva Cordero, C. (2016). Prevalencia de Sintomatología derivada del Riesgo Biomecánico en Auxiliares de Enfermería del Servicio de Hospitalización de Adultos de la Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología en el año 2016. Bogotá, Colombia: Universidad ECCI.
- Carlosama Rosero, B. D., Pazmiño Riobamba, N. E., & Ruiz Oviedo, K. J. (4 de Diciembre de 2015). Desordenes Músculo Esqueléticos Asociados al Riesgo Biomecánico, en Personal de Servicios Generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, Sede San Juan de Pasto, 2015. San Juan de Pasto, Colombia.
- Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). España.
- Chaves García, M. A., Martínez, D. d., & Lopez Marmolejo, A. L. (2014). Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculoesqueléticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 22-25.
- Congreso de Colombia. (11 de Julio de 2012). Ley 1562 de 2012. Colombia.
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. *Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. Colombia .
- Consejo Colombiano de Seguridad. (16 de Abril de 1997). Guía Estructura Básica del Programa de Salud Ocupacional GTC 34. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Consejo Colombiano de Seguridad. (24 de Octubre de 2007). Norma Técnica Colombiana NTC OHSAS 18001. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Consejo Colombiano de Seguridad. (20 de junio de 2016). Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional GTC 45. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Consejo Inteterritorial del Sistema Nacional de Salud. (2000). *Movimientos Repetidos de Miembro Superior*. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Cuerpo Oficial de Bomberos. (s.f.). Plan escolar para la atención y prevención de emergencias, Manual de Consulta. Bogotá, Colombia: Cuerpo Oficial de Bomberos.
- Deaza Hernández, N., Galeano Villamizar, E., & Valencia Godoy, D. (Octubre de 2011). Modelo de un sistema de vigilancia epidemiológico empresarial. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Don Maíz SAS. (2018). *Don Maíz*. Obtenido de <http://www.donmaiz.com/historia-don-maiz>
- Eslava, J., & Leal, A. L. (2002). Vigilancia Epidemiológica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 54-59.
- Fernandez Charris, G. (Octubre de 2016). Evaluación de los requisitos ergonómicos de los puestos de trabajo de empleados administrativos que ejecutan trabajos con video terminales en la empresa HCT SA, bajo la Norma Técnica Colombiana NTC 5831. Bogotá, Colombia: Universidad ECCI.
- Ferrerrosa, B., López, J., Reyes, E., & Bravo, M. (2015). Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos.



- Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 26-30.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Bierin Sorensen, F., Andersson, G., y otros. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 233-237.
- Leiros, L. I. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de Historia de la Psicología*, 33-53.
- Lopez Morales, A. O. (2012). Gestión y Dirección Estratégica de Personas Como Estrategia Competitiva. *TECCIENCIA*, 47-55.
- López, A., & Mójica, S. M. (2009). Propuesta Para la Implementación del Programa de Salud Ocupacional en NOVAPLAST LTDA. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de la Protección Social . (Diciembre de 2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo (GATI-DLI- ED) . Bogotá, Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo-esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME). Bogotá, Colombia: Edición Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo.
- Ministerio de la Protección Social. (Noviembre de 2008). Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Prevención de Desórdenes Músculo esqueléticas en trabajadores en Colombia. Bogotá, Colombia: Ministerio de la Protección Social.
- Morcote Garzón, A. (2008). Propuesta para la implementación del programa de salud ocupacional en el Colegio Juan Luis Londoño La Salle –I.E.D.-. Bogotá, Colombia: Universidad de La Salle.
- Niu, S. (2010). Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspectiveq. *Applied Ergonomics*, 744-753.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2010). *Lista de enfermedades profesionales de la OIT*. Ginebra, Suiza.
- Palmer, K. T., & Goodson, N. (2015). Ageing, musculoskeletal health and work. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 391-404.
- Ramos, J., & Martínez Zamudio, G. (2016). Evaluación de Movimientos Repetitivos en el Proceso de Fabricación de Shampoo mediante la metodología Check List OCRA. Bogotá, Colombia: Universidad ECCI.
- Restrepo Puentes, C. E. (22 de Agosto de 2013). Implementación de un Modelo de Vigilancia Epidemiológica Ocupacional para la Intervención Requerida de Desórdenes Músculo Esqueléticos en Trabajadores que Utilizan Computador en una Institución de Educación Superior de la Ciudad de Popayán. Santiago de Cali, Colombia.
- Rincones Ortiz, A. P., & Castro Calderón, E. (2016). Prevención de desórdenes musculoesqueléticos de origen laboral en Colombia: un estudio de futuro para el año 2025\*. *Revista Ciencia Salud*, 45-56.
- Roquelaure, Y. (2016). Promoting a Shared Representation of Workers' Activities to Improve Integrated Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Safety and Health at Work*, 171-174.
- Van der Molen, H. F., Stocks, S. J., & Frings Dresen, M. H. (2016). Exploring Study Designs for Evaluation of Interventions Aimed to Reduce Occupational Diseases and Injuries. *Safety and Health at Work*, 83-85.
- Vernaza Pinzón, P., & Sierra Torres, C. H. (2005). Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos. *Revista Salud Pública*, 317-326.

