

Fecha de elaboración: 16.10.2020			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
Título: Estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar, 2020.			
Autor(es): Edwin E Pacheco Pino; Dariana A Yazo Posada; Yeraldin S Rodríguez Camargo			
Tutor(es): Juan Carlos Acosta			
Fecha de finalización: 19.10.2020			
Temática: Riesgos biomecánicos por carga postural			
Tipo de investigación: Descriptiva			
<p>Resumen:</p> <p><i>Introducción:</i> En la elaboración de pan cada año se presenta un número elevado de AT y EL, las principales patologías presentadas son los desórdenes musculoesqueléticos.</p> <p><i>Objetivo:</i> Realizar el estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar. <i>Metodología:</i> El muestro fue de 20 empleados de tres panaderías de Aguachica, Facatativá y Montería, se aplicó inspección planeada para identificar los principales riesgos en las panaderías, así como el cuestionario nórdico, y método RULA para medir el nivel de riesgo por cargas posturales en los empleados. <i>Resultados:</i> Los cargos con mayor riesgo por postura en Facatativá y Aguachica fueron panadero 2 y 4 encargados de amasar, formar y hornear, en Montería los tres panaderos tienen alto nivel de exposición, así como oficios varios en las tres panaderías. Es necesario implementar medidas preventivas, tal como rotación del personal, capacitación en seguridad y salud en el trabajo, instalar mesas con altura adecuada o calibrables, sillas semisentado, entre otras. <i>Conclusiones:</i> El método RULA establece que oficios varios y panaderos son los cargos con mayor riesgo biomecánico por postura, el cuestionario nórdico es complementario al establecer la sintomatología y frecuencia de las molestias.</p>			
Palabras clave: Carga postural; desórdenes musculoesqueléticos; medidas preventivas			
<p>Planteamiento del problema:</p> <p>En la industria de la elaboración de pan se presentan cada año elevadas cifras de AT y EL, en 2019 se presentó el mayor número de casos de los últimos cinco años de AT (538), por su parte las EL aunque tienen menor presencia que los AT también se han presentado constantemente en el país. Según la segunda encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en Colombia, el 88% de las patologías presentadas para el 2012 corresponde a desórdenes musculoesqueléticos (DME) con enfermedades de tendinitis y el síndrome del túnel carpiano, que se producen en manos, hombros, codos, así como problemas de espalda. A causa de las múltiples tareas que se desarrollan en la elaboración del pan es importante estructurar metodologías que permitan desarrollar sus actividades de forma segura, ya que los trabajadores en este campo se encuentran expuestos a múltiples riesgos, en especial a riesgos biomecánicos. El desarrollo de las actividades en las panaderías de esta investigación se realiza sin tener en cuenta la normatividad legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, los empleados no se encuentran afiliados a una ARL, existe un amplio desconocimiento de los</p>			

empleadores y empleados respecto a los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos y las posibles consecuencias que se derivan de estos.

Pregunta:

¿Cuál es la comparación del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar?

Objetivo general

Realizar el estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar.

Objetivos específicos

1. Identificar los riesgos presentes en tres panificadoras de Aguachica, Facatativá y Montería mediante la NTC 4114 de Inspecciones planeadas.
2. Realizar la evaluación del riesgo biomecánico por carga postural a los empleados de las panificadoras mediante la aplicación del método RULA y Cuestionario Nórdico estandarizado.
3. Establecer medidas de control para prevenir el riesgo biomecánico por carga postural en las panaderías de Aguachica, Facatativá y Montería.

Marco teórico:

Los riesgos biomecánicos afectan al cuerpo por su interacción con las herramientas, materiales o máquinas que se tienen en los puestos de trabajo, pueden llegar a generar molestias inicialmente e incluso en un estado avanzado producir desórdenes musculoesqueléticos (pág.21), estos son uno de los trastornos que se presentan con mayor frecuencia en los trabajos, tienen más de 150 diagnósticos y afectan la espalda, cuello hombros y extremidades superiores, se desarrollan a lo largo del tiempo (OSHA, 2019), las causas de su aparición se dan de forma conjunta con actividades que involucren movimientos repetitivos, posturas incómodas, estrés por contacto, exceso de fuerza, postura prolongada, entre otros; se dice que los DME son la principal causa de absentismo y discapacidad (Mehrparva, y otros, 2014, págs. 1-2).

Entre el 20 y 33% de las personas presentan un DME que genera dolor, en 2017, los DME fueron la principal causa de discapacidad, el dolor lumbar era el motivo más común, en un estudio publicado en Estados Unidos, se informó que los DME afectan a uno de cada dos adultos del país (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2019). La Organización Internacional del Trabajo estableció que para el 2013 los DME representan el 59% de las enfermedades profesionales en el mundo (International Labour Organization, 2013). Según, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, en Alemania, cerca del 37% de empleados informó que presentó dolores en la parte dorsal y lumbar por trabajo, un 29,6% en el cuello, 19,7% en la zona cervical, 11,7% en piernas, 7,2% en hombros, 6,1% en brazos y 5,4% en manos (pág. 25). Gran Bretaña, los trabajadores que padecen DME es más alta en el sector de construcción con un 4,7%, luego el sanitario y social con un 4,3%. (Agencia de Información de la Unión Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), 2000).

En Colombia, se ha reportado que los desórdenes musculoesqueléticos son el principal grupo relacionado con el origen y pérdida de capacidad laboral, los más comunes son síndrome del túnel carpiano y tendinitis del manguito rotador. La adopción de posturas inadecuadas puede llegar a generar tensión en articulaciones y en los tejidos blandos. En

diferentes estudios internacionales se ha demostrado que a falta de variaciones en la postura y por el desarrollo de tareas repetitivas en el proceso de elaboración de pan, los empleados mantenían posiciones estáticas con la espalda constreñida por largos periodos de tiempo, de igual manera, se presenta dolor en la zona lumbar, cuello, hombro, codo y muñeca principalmente (pág. 28) (Beheshti, Borhani jebeli, & Tajpoor, 2018), lo anterior a causa del diseño inapropiado en los puestos de trabajo, así como el trabajo con herramientas manuales que no se ajustan a la labor (Afshari, Dianat, Joudaknia, & Nourollahi, 2019).

Han sido pocos los estudios desarrollados respecto a panaderías y sus riesgos biomecánicos a nivel nacional, un estudio establece que esta clase de riesgo tiene una mayor presencia, junto a otros riesgos como los físicos y condiciones de seguridad, tanto locativas como mecánicas. En otro trabajo, se estableció que las actividades críticas y que pueden generar altos índices de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una panadería son el alistamiento de la materia prima, boleado de masa y labrado del pan a causa de la manipulación manual de carga, trabajo repetitivo y las posturas prolongadas y forzadas (pág. 29)(Muñoz & Muñoz, 2018).

A causa de la baja biomecánicos asociados este proceso, se ve la necesidad de abordar esta investigación, donde se identifiquen los riesgos biomecánicos por carga postural en los diferentes cargos de las panificadoras. disponibilidad documental de estudios en el sector panadero y la alta presencia de riesgos

Método:

Se establece un diseño no experimental de forma transversal con alcance descriptivo, ya que el propósito es establecer cuáles son los riesgos biomecánicos presentes en las empresas panificadoras (pág. 50), indagar sobre los perfiles de las personas más afectadas por ellos y posteriormente, analizar y comparar el nivel de riesgo generado en cada panadería para formular posibles controles. Se determina que el muestreo es no probabilístico de conveniencia, ya que la elección de las unidades de muestreo está dada por razones relacionadas con las características y contexto del estudio (pág. 51).

Del enfoque mixto se hizo uso de: la inspección planeada en las tres (3) panaderías con el fin de evidenciar identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en las panificadoras a nivel general. Posteriormente se optó por evaluar los riesgos biomecánicos por carga postural de los veinte (20) empleados de las panificadoras, a través del método RULA, además, se aplicó el cuestionario nórdico estandarizado (pág. 55) para determinar la sintomatología que presentaban los empleados, tiempo de duración de molestias. Para la medición de ángulos se aplicó el software libre de ergonautas Ruler, en el procesamiento de datos se hizo uso de la estadística descriptiva y manejo del paquete de Microsoft Office Excel.

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Es importante tener en cuenta que el 20% de la población del estudio tiene edades por encima de los 50 años, con presencia de sobrepeso y personas obesas, además, un 25% de los empleados ha presentado accidentes de trabajo, en su mayoría en el cargo de panadero. De acuerdo con los resultados obtenidos, el cuestionario nórdico estandarizado establece que la panadería de Aguachica es la más susceptible de presentar accidentes de trabajo o enfermedades laborales, mientras que en el método RULA Facatativá y Montería son las panaderías con mayor exposición a los riesgos por carga postural. En Aguachica y Facatativá los empleados con cargos de panadero 2 (formación y amasado del pan) y panadero 4 (horneado) son de los cargos más expuestos a riesgos biomecánicos por carga postural, ya que, además de presentar los mayores niveles de

riesgo según RULA, han presentado episodios de dolor en el último año, tienen sobrepeso, sus edades se encuentran por encima de los 42 años y la jornada laboral en Aguachica es de 12 horas diarias.

La administradora o gerente de la panadería de Aguachica, aunque no presenta un nivel de riesgo alto según el método RULA, ha presentado molestias en el último año con episodios de dolor inferiores a una hora, aunque es joven ha presentado accidentes en la panadería, tiene sobrepeso y labora aproximadamente 16 horas al día.

El personal de oficios varios en las tres panaderías presenta altos puntajes en método RULA, en Aguachica y Facatativá han presentado molestias en el último año con episodios de dolor que van de 1 a 24 horas, en Facatativá y Montería las personas en este cargo presentan obesidad y sobrepeso respectivamente. En Montería, los tres panaderos han presentado alto puntaje en el método RULA, además, de presencia de molestias en el último mes, además, el panadero 3 y 1 presentan sobrepeso, este último con existencia de accidentes anteriormente en el cargo.

Las molestias en el cuestionario nórdico estandarizado principalmente se dan en la zona dorsal, cuello, hombros y muñeca, mientras que en el método RULA se establece que los miembros más expuestos son las muñecas, cuello y brazo. De los resultados obtenidos se establece que en general en los cargos de panaderos y oficios varios se debe realizar cambios en el diseño de los puestos de trabajo, donde la maquinaria y equipos de panadería puedan ser ajustados de acuerdo a las características físicas de los panaderos (pág. 68-90).

Conclusiones:

Mediante la aplicación conjunta de las dos metodologías RULA y cuestionario nórdico se identificaron los segmentos del cuerpo críticos en padecer un DME por exposición a carga postural, a través de la sintomatología y medidas de ángulos en los miembros.

El método RULA permitió establecer que los trabajadores de las panaderías de Facatativá y Montería son las personas más expuestas a presentar algún tipo de accidente de trabajo o enfermedad laboral, especialmente en las muñecas y cuello.

A partir de los resultados se establece que los cargos expuestos a riesgos biomecánicos en las panaderías de Facatativá y Aguachica son los de panadero 2 (amasar y dar forma al pan) y panadero 4 (horneado), mientras que en Montería los tres panaderos tienen un alto nivel de exposición. Las personas de oficios varios en las tres panaderías tienen altos puntajes de padecer un desorden musculoesquelético.

De acuerdo al nivel adquisitivo de las organizaciones se puede considerar instalar mesas de trabajo con una altura adecuada, además, de la posibilidad de incorporar dispositivos que permitan regular la altura de sus bases. También se podría instalar sillas que puedan calibrarse con el fin de alternar las posturas de pie y sentado. Es importante que se dé la rotación de personal especialmente en los cargos de panadero y oficios varios, que se realicen charlas o capacitaciones acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestos en sus cargos y que se instalen mesones o en su defecto estantes en la pared para que los empleados tengan un fácil acceso a los elementos y no deban optar por agacharse con ángulos extremos.

Productos derivados:

Medidas de control para riesgos biomecánicos por carga postural en panaderías.

Estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar, 2020.

Edwin E Pacheco Pino

Cod. 11203134

Dariana A Yazo Posada

Cod. 11203258

Yeraldin S Rodríguez Camargo

Cod. 11203188

Corporación Universitaria Unitec

Escuela Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, distrito capital

19 de Octubre de 2020

Estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar, 2020.

Edwin E Pacheco Pino

Cod. 11203134

Dariana A Yazo Posada

Cod. 11203258

Yeraldin S Rodríguez Camargo

Cod. 11203188

Juan Carlos Acosta

Corporación Universitaria Unitec

Corporación universitaria UNITEC

Escuela Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, distrito capital

19 de octubre de 2020

Tabla de contenido

Planteamiento del problema	12
Justificación	15
Pregunta de investigación	16
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Marco teórico y estado del arte	18
Antecedentes Investigativos	18
Teoría de Riesgos	21
Riesgos biomecánicos y desórdenes musculoesqueléticos (DME)	21
Forma de trabajo (estático o dinámico) en el cuerpo entero.	23
Postura forzada.	23
Movimiento repetitivo.	23
Manejo manual de cargas.	24
Vibraciones mecánicas transmitidas por máquinas y herramientas.	24
Presión por contacto e impactos repetidos.	25
Nivel de carga muscular.	25
Sector panadero	26
Proceso de elaboración de pan.	27
Riesgos biomecánicos en panaderías	29
Marco Contextual	31
Marco Conceptual	34
Marco legal	35
Estado del arte	39
Metodología	50
Diseño Metodológico	50

	15
Enfoque Metodológico	51
Limitaciones	51
Criterios de inclusión	51
Población y muestra	51
Técnicas e instrumentos de Recolección de datos	52
Inspección Planeada	53
Cuestionario Nórdico Estandarizado	55
Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	55
Técnica y herramienta de procesamiento de datos	66
Resultados	68
Inspección planeada	68
Datos generales	70
Cuestionario nórdico	74
Método RULA	78
Medidas de Control	85
Conclusiones	91
Bibliografía	98

Tabla de figuras

Figura 1 <i>Empresas dedicadas a la elaboración de otros productos alimenticios, Colombia</i>	12
Tabla 1 <i>Número de accidentes de trabajo en Colombia</i>	13
Figura 2 <i>Antecedentes investigativos</i>	19
Tabla 2 <i>DME según zonas del cuerpo</i>	25
Figura 3 <i>Diagrama de flujo de elaboración de pan</i>	29
Figura 4 <i>Localización de las panaderías en los municipios de estudio</i>	33
Tabla 3 <i>Normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo</i>	36
Tabla 4 <i>Estado del arte</i>	40
Tabla 5 <i>Número de empleados y puestos de trabajo en las panificadoras</i>	52
Figura 5 <i>Tipos de inspección planeada</i>	54
Figura 6 <i>Esquema del método RULA</i>	56
Figura 7 <i>Puntaje del brazo</i>	57
Figura 8 <i>Modificación del antebrazo</i>	58
Figura 9 <i>Puntuación del brazo</i>	58
Figura 10 <i>Modificación de la puntuación del antebrazo</i>	59
Figura 11 <i>Puntuación y modificación de la muñeca</i>	59
Figura 12 <i>Puntaje por pronación o supinación de la mano</i>	60
Figura 13 <i>Puntaje y modificación en el cuello</i>	60
Figura 14 <i>Puntuación y modificación de la cabeza</i>	61
Figura 15 <i>Puntuación de las piernas</i>	62
Figura 16 <i>Puntuaciones del grupo A.</i>	63
Figura 17 <i>Tabla de puntuaciones del grupo B</i>	64
Figura 18 <i>Incremento en la puntuación a nivel estático o dinámico</i>	64
Figura 19 <i>Incremento de la puntuación por carga o fuerza ejercida</i>	65
Tabla 6 <i>Niveles de actuación</i>	66
Figura 20 <i>Puntuación final</i>	66
Tabla 7 <i>Hallazgos negativos en las inspecciones planeadas</i>	68
Tabla 8 <i>Datos generales de personal</i>	71
Tabla 9 <i>Tabla de datos generales</i>	73
Figura 21 <i>Datos generales de empleados</i>	74
Figura 22 <i>Gráfica de Zona con molestia cuestionario Nórdico</i>	75
Figura 23 <i>Gráfica de tiempo de molestia Cuestionario Nórdico</i>	76
Figura 24 <i>Gráfica de molestias en los últimos 12 meses</i>	76

Figura 25 <i>Gráfica de tiempo de dolor por episodio</i>	77
Figura 26 <i>Gráfico de tratamiento recibido en los últimos 12 meses</i>	78
Tabla 10 <i>Puntajes obtenidos método RULA</i>	79
Tabla 11 <i>Puntajes de los grupos A y B en total</i>	80
Tabla 12 <i>Puntaje final y nivel de actuación en cada puesto de trabajo</i>	80
Figura 27 <i>Puestos de trabajo en Aguachica, Cesar</i>	81
Figura 28 <i>Puesto de trabajo en Facatativá, Cundinamarca</i>	82
Figura 29 <i>Puesto de trabajo en Montería, Córdoba</i>	83
Figura 30 <i>Nivel de actuación en puestos de trabajo</i>	84
Tabla 14 <i>Formato de Planeación de medidas de control</i>	86
Figura 31 <i>Altura adecuada de mesa de trabajo</i>	89
Figura 32 <i>Sillas postura semisentado</i>	90

Resumen

En la elaboración de pan cada año se presenta un número elevado de AT y EL, las principales patologías presentadas son los desórdenes musculoesqueléticos. *Objetivo:* Realizar el estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar. *Metodología:* El muestro fue de 20 empleados de tres panaderías de Aguachica, Facatativá y Montería, se aplicó inspección planeada para identificar los principales riesgos en las panaderías, así como el cuestionario nórdico, y método RULA para medir el nivel de riesgo por cargas posturales en los empleados. *Resultados:* Los cargos con mayor riesgo por postura en Facatativá y Aguachica fueron panadero 2 y 4 encargados de amasar, formar y hornear, en Montería los tres panaderos tienen alto nivel de exposición, así como oficios varios en las tres panaderías. Es necesario implementar medidas preventivas, tal como rotación del personal, capacitación en seguridad y salud en el trabajo, instalar mesas con altura adecuada o calibrables, sillas semisentado, entre otras. *Conclusiones:* El método RULA establece que oficios varios y panaderos son los cargos con mayor riesgo biomecánico por postura, el cuestionario nórdico es complementario al establecer la sintomatología y frecuencia de las molestias.

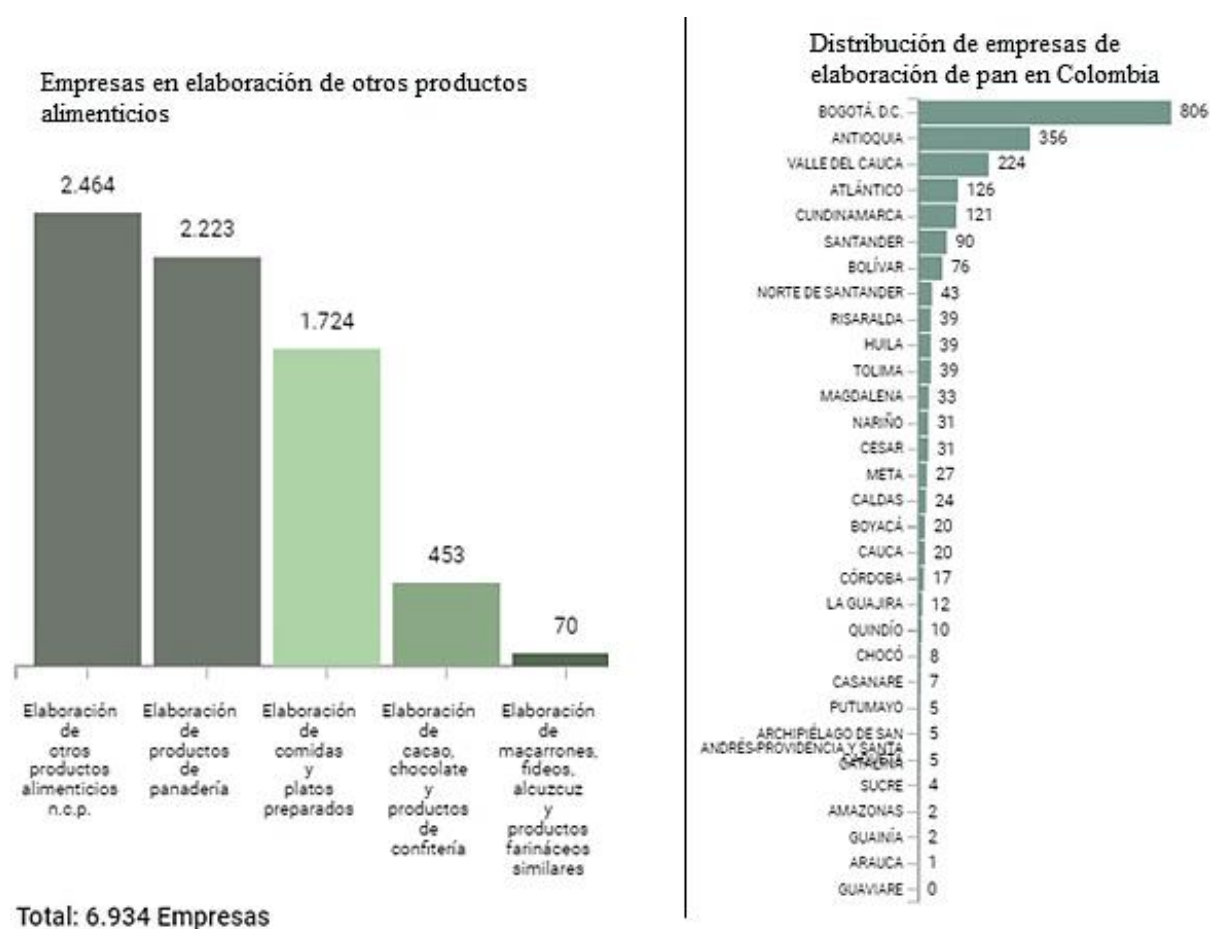
Palabras clave: Carga postural; desórdenes musculoesqueléticos; medidas preventivas.

Planteamiento del problema

En Colombia para el año 2019 se reportaron 6.934 empresas en la elaboración de otros productos alimenticios (ver figura 1), de este dato 2.223 empresas están dedicadas a corte de 31 de diciembre de 2019 a la elaboración de productos de panadería; en el departamento de Cesar, Córdoba y Cundinamarca se presentan 31, 17 y 121 empresas respectivamente dedicadas a esta labor como se muestra en la figura 1 (DANE, 2020).

Figura 1

Empresas dedicadas a la elaboración de otros productos alimenticios, Colombia



Nota. Datos del Geovisor Directorio de Empresas 2019

Según Estadísticas Generales de Riesgos Laborales fueron afiliados a Aseguradoras de Riesgos Laborales un total de 3'622.402 y 10'528.465 trabajadores para los años de 1994 y 2019 respectivamente, se visualiza notoriamente el incremento en el número de afiliaciones de los trabajadores. La Federación de Aseguradores Colombianos – Fasecolda reportó los

datos contenidos en la tabla 1 sobre AT y EL, se demuestra que se ha dado una reducción en la presencia de accidentes de trabajo en las empresas en los últimos cinco (5) años. Las enfermedades laborales para el mismo periodo de tiempo, 2015 a 2019, los valores se encuentran por encima de los 8.000 casos cada año, sin embargo, en el año 2019 se da el reporte más bajo respecto a los anteriores años.

Por otra parte, las enfermedades laborales y Accidentes de trabajo en la Industria Manufacturera en la elaboración de productos de panadería ha sido variable en los últimos cinco (5) años como se muestra en la tabla 1, el menor número de eventos para AT se dio en el año 2018 con 284 casos mientras que el mayor fue en el año 2019 con 538. Las EL tienen una menor presencia de ocurrencia respecto a los AT, sin embargo, en el año 2018 se evidencia un elevado número de casos.

Tabla 1
Número de accidentes de trabajo en Colombia

Año	No. AT	No. EL	No. AT panadería	No. EL panadería
2015	723836	9583	319	8
2016	701696	10572	423	3
2017	660110	9692	461	6
2018	645119	10450	284	16
2019	611275	8202	538	7

Nota. Datos de Fasecolda

Según Fasecolda, el 88% de las patologías presentadas para el año 2012 correspondían a Desórdenes músculo esqueléticos (DME), con enfermedades de tendinitis y el síndrome del túnel carpiano, que se producen en manos, hombros, codos, así como problemas de espalda (Ortiz Arias & Romo Pacheco, 2017). Aunque la actividad de la elaboración de pan tenga baja incidencia respecto a otras actividades de AT y EL, es importante estructurar metodologías que permitan desarrollar sus actividades de forma segura, ya que los trabajadores en este campo se encuentran expuestos a múltiples riesgos en sus diversos procesos, en especial a riesgos biomecánicos.

La presente investigación, se encuentra dada para tres (3) empresas del sector de elaboración de productos de panadería, ubicadas en los departamentos de Córdoba, Cesar y Cundinamarca. El desarrollo de las actividades de panadería en estas empresas se realiza sin

tener en cuenta la normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo del país. Los empleados no cuentan con afiliación a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL), el desconocimiento de los empleadores en ésta área ha provocado que las condiciones de trabajo sean desfavorables e inseguras generando riesgos biomecánicos, a causa de una inadecuada interacción de los trabajadores con sus herramientas, máquinas y materiales, así como al momento de tomar posturas, realizar movimientos repetitivos o manipular cargas de forma manual, con largas jornadas de trabajo, que puede influir en la generación de AT y EL.

Por lo anterior, se ha identificado la importancia de identificar, evaluar, comparar y analizar los riesgos biomecánicos presentes en las pequeñas empresas de elaboración de panadería y formular posibles controles que permitan reducir el nivel de riesgo a que se encuentran expuestos los empleados.

Justificación

Según encuestas nacionales de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales realizadas en el año 2007 y 2013 (Ministerio del Trabajo, 2013, págs. 45,49), los factores de riesgo que en mayor medida se presentaron entre las empresas fueron a nivel psicosocial y biomecánico (García, Puentes, & Vidales, 2019, pág. 8), encontrando entre estos los movimientos repetitivos en manos y brazos, conservar la misma postura en pie y sentado, posiciones que pueden producir cansancio o dolor, así como trabajo repetitivo o monótono (Tolosa-Guzmán, 2015, pág. 3).

En las empresas colombianas se reporta que sólo el 55,9% cuentan con un programa enfocado a la salud ocupacional, sin embargo, del porcentaje restante, 4,4%, no presenta el programa por desconocimiento acerca de la responsabilidad que se tiene (Vega Monsalve, 2017, pág. 2). Las empresas que no cuentan con actividades enfocadas a la prevención y promoción de la seguridad y salud de los empleados son las más susceptibles de presentar AT y EL. (Díaz, 2017, pág. 85).

La primera causa de morbilidad en el país corresponde a los (DME) desórdenes musculoesqueléticos con un 88% para el 2012, localizados principalmente en miembros superiores, hombros y espalda, las ARL reportan con mayor frecuencia el Síndrome de túnel del carpo, con un 42,5%. El síndrome de manguito rotador y otros padecimientos en los discos vertebrales han tenido un incremento del 118% y 112% respectivamente, con una mayor presencia en los hombres. (Ministerio de Trabajo, 2013).

Las empresas dedicadas a la elaboración de pan de la presente investigación realizan procesos de recepción de materia prima e insumos, amasado, fermentación, formado de pan, corte, cocción, empaquetado y comercialización. El personal se encarga de estos procesos en jornada continua, llegando a alcanzar hasta once (12) horas de trabajo diarias, sin realizar pausas activas y ejecutando en algunas ocasiones movimientos repetitivos. La posición adoptada es en pie la mayor parte del tiempo, lo que genera cansancio o dolor, se ejecutan movimientos repetitivos constantemente en diferentes procesos, algunos operarios realizan levantamiento y traslado de cargas manuales de los materiales e insumos.

La Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (EU-OSHA), dice que estos factores de riesgo pueden afectar la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores e inferiores (Casas & Patiño, 2012, pág. 47). Se ha evidenciado que las empresas requieren implementar medidas que le permitan reducir o

eliminar los factores de riesgo biomecánicos, actualmente existen diversas estrategias que permiten priorizar la identificación de estos factores de riesgo (Brocal, 2014, pág. 37), así como evaluar e implementar controles que logren reducir o eliminar las fuentes de peligro en la empresa y realizar una vigilancia para aquellos que no son susceptibles de eliminación (Cataño M. , y otros, 2018, pág. 10). Es importante adecuar el espacio de trabajo y las diversas actividades a los puestos de trabajo (Pérez, Méndez, & Jiménez, 2014, pág. 181) con el fin de reducir los posibles daños a la salud que son causados por condiciones de trabajo no confortables en trabajadores (San Alberto Lasarte, 2011, pág. 154).

Pregunta de investigación

¿Cuál es la comparación del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar?

Objetivos

Objetivo general

Realizar el estudio comparativo del riesgo biomecánico por carga postural entre los cargos de tres panificadoras en los departamentos de Cundinamarca, Córdoba y Cesar.

Objetivos específicos

1. Identificar los riesgos presentes en tres panificadoras de Aguachica, Facatativá y Montería mediante la NTC 4114 de Inspecciones planeadas.
2. Realizar la evaluación del riesgo biomecánico por carga postural a los empleados de las panificadoras mediante la aplicación del método RULA y Cuestionario Nórdico estandarizado.
3. Establecer medidas de control para prevenir el riesgo biomecánico por carga postural en las panaderías de Aguachica, Facatativá y Montería.

Marco teórico y estado del arte

Mediante el marco teórico de este trabajo se busca contextualizar acerca de los riesgos biomecánicos en Colombia, se encuentran cinco apartados: Antecedentes Investigativos, marco contextual, marco conceptual y marco legal. A través de estos apartados se realiza una breve reseña acerca de algunos estudios que han sido realizados en diferentes sectores laborales, se disponen de igual manera conceptos y teorías dados por autores y entes respecto a los riesgos biomecánicos, a nivel nacional e internacional.

Esta investigación busca establecer la causalidad de riesgos biomecánicos en tres pequeñas empresas dedicadas a la elaboración de pan, las cuales se encuentran ubicadas en tres departamentos diferentes del país: Cundinamarca, Córdoba y César, además, de relacionar los hallazgos obtenidos en estas pequeñas empresas.

Antecedentes Investigativos

A continuación, en la figura 2 se describen algunos antecedentes investigativos nacionales e internacionales relacionados con la causalidad de riesgos biomecánicos:

Figura 2
Antecedentes investigativos

Antecedentes investigativos



2018

Identificación de peligros, valoración de riesgos biomecánicos, para establecer controles de ingeniería en el proceso de fabricación de pan en las pymes de Bogotá D.C.

Autores: Luz Mery Giselle Muñoz S. y Nelson Alfonso Muñoz S. – 16 May 2018

El objetivo de esta investigación es realizar la evaluación de riesgos biomecánicos en la fabricación de pan en las pymes de Bogotá con el fin de establecer controles, se inició con una revisión bibliográfica sobre la siniestralidad y los riesgos biomecánicos, se implementa la GTC 45 como instrumento de evaluación para 38 pymes de 19 localidades de Bogotá. Se determina que las actividades críticas y que pueden generar altos índices de accidentes de trabajo y enfermedades laborales son el alistamiento de la materia prima, boleado de masa y labrado del pan a causa de la manipulación manual de carga, trabajo repetitivo y las posturas prolongadas y forzadas, de lo cual se establecen los controles de ingeniería para la mitigación de estos riesgos (Muñoz & Muñoz, 2018).



2018

Evaluating the Potential Risk of Musculoskeletal Disorders and Postural Loading of Task Postures in Bakery

Evaluación del riesgo potencial de trastornos musculoesqueléticos y carga postural de posturas de tareas en panadería.

Autores: Mohammad Hossein Beheshti, Maryam Borhani jebeli, Ali Tajpoor – 2018

El propósito del estudio fue la evaluación de los riesgos biomecánicos por trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de panadería, para ello se implementó un censo en tres panaderías de Gonabad, sus nombres son: Sangak, Taftoon y Lavashy, se hizo uso del método de Análisis de tareas jerárquicas (HTA) para analizar las tareas, las acciones y los movimientos. Se implemento el método de LUBA y OCRA para la identificación de los factores de riesgo en las tareas repetitivas que podrían contribuir a desarrollar trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores. Los resultados para las panaderías fueron analizados mediante el programa SPSS, obteniendo un índice de OCRA para los empleados de la tarea de Chanegir (persona que hace bolitas de masa) y panaderos fue superior a 4 (zona roja). La puntuación de LUBA fue superior a 10 para el 83,33% de trabajadores en la panadería Tafton, el 100% de empleados de Sangak y 91,66% para trabajadores de Lavash. En la tarea de Nangeer (persona que saca el pan del horno) la mayor incomodidad estaba en el área de la espalda, mientras que en Chanegir en cuello y hombros. La molestia más alta de los puestos de Shater, Chanegir y Nangeer en la panadería Lavash fue en la zona lumbar y cuello, mientras que en la panadería de Sangak fue en codo y muñeca para los puestos de Shater y Nangire. Con la investigación se demostró que había un riesgo relativamente alto por tareas repetitivas por lo que fueron necesarias intervenciones ergonómicas para un rediseño de los puestos de trabajo (Beheshti, Borhani jebeli, & Tajpoor, 2018).

Continuación de Figura 2

Antecedentes investigativos



2019

Long-term assessment of upper arm posture and motion and their association with discomfort perceived symptoms among Bakery workers.

Evaluación a largo plazo de la postura y el movimiento de la parte superior del brazo y su asociación con los síntomas percibidos de malestar entre los trabajadores de panadería.

Autores: Davood Afshari, Iman Dianat, Leila Joudaknia, Maryam Nourollahi –2019

Mediante este estudio se evaluó a largo plazo la postura y movimiento de la parte superior del brazo, se determinó la relación que existe con los síntomas percibidos de malestar en los trabajadores de panadería, para ello se seleccionaron 57 panaderos al azar del sistema de horneado sangak, taftoon y tanoori, se registró la gravedad y frecuencia informada por los trabajadores de las molestias percibidas en hombro, de igual manera se realizó inclinómetro por tres horas de las posturas de trabajo y los movimientos de los hombros durante la jornada laboral. Como resultado se encontró una correlación significativa entre la intensidad de incomodidad percibida en las escalas de EVA para los ángulos del hombro de 50° en Sangak, además, de un alto nivel de exposición física pueden ser causas también de trastornos en las regiones del hombro, el diseño inapropiado de los puestos de trabajo, así como el trabajo con herramientas manuales que no se ajustan (Afshari, Dianat, Joudaknia, & Nourollahi, 2019)

2020



Evaluation of biomechanical risk factors for neck and back disorders in traditional bakers during a work-day: Implications for ergonomics intervention. Evaluación de factores de riesgo biomecánicos para trastornos de cuello y espalda en panaderos tradicionales durante una jornada laboral: implicaciones para la intervención ergonómica.

Autores: Joudakinia, Leila; Afshari, Davood; Saki, Amal; Bigdeli, Abdolhosein- 2020

El objetivo de este estudio era evaluar los factores de riesgo biomecánico de los panaderos a nivel de espalda y cuello, para ello se realizó una selección de veinte (20) panaderos al azar de las cuatro (4) metodologías para elaborar pan. Se registro de forma continua con medidas de inclinómetro por un periodo de tres (3) horas las posturas que adoptaban, así como los movimientos en espalda y cuello. Se caracterizó la carga de trabajo físico por la adopción de posturas incómodas, además, se tuvo en cuenta el porcentaje de tiempo en que flexionaban el cuello a más de 20°. La falta de variación en las posturas durante el proceso de horneado mostró que el panadero se mantenía en una posición estática con la espalda constreñida por largos periodos de tiempo (Joudakinia, Afshari, Saki, & Bigdeli, 2020).

2020



Musculoskeletal Disorders Symptoms among Taiwanese Bakery Workers Síntomas de trastornos musculo esqueléticos entre los trabajadores de panadería taiwaneses

Autores: Yi-Lang Chen, Yan-Ting Zhong, Bang-Nan Liou, Chih-Chuan Yang – 2020

En este estudio se implementó el cuestionario nórdico a una muestra de 81 trabajadores de panaderías taiwaneses para conocer su malestar o trastornos de musculo esqueléticos relacionados con el trabajo también se identifica los factores de riesgo analizando las posturas de las muñecas durante 3 operaciones realizadas por los panaderos como amasar, enrollar y redondear. Las molestias musculo esqueléticas en cualquier parte del cuerpo entre los encuestados fue de 93 % con prevalencia del 66 % y del 51% en las manos (muñecas derecha e izquierda) Los resultados revelan que durante las 3 operaciones de procesamiento de la masa los movimientos de la muñeca estuvieron cerca de los límites recomendados especialmente en desviación cubital y la flexión de la palma durante el amasado.

Nota: Debido a la poca investigación encontrada a nivel nacional asociada a riesgos biomecánicos en panaderías, se presentan en su mayoría estudios internacionales.

Teoría de Riesgos

Según Beck, los principales riesgos que afectan a las personas en la sociedad moderna son generados de los avances en la tecnología y economía, la aceleración tecnológica y profundización en el desarrollo capitalista, son quienes refuerzan el carácter estructural de los riesgos (Beck, 2013). Es decir, Beck establece que nuestra forma de desarrollo es una de las causas de los riesgos. Luhmann considera que el riesgo está dado a la diferencia en el tiempo por los hechos que suceden antes y después (Niklas, 1998, pág. 72), afirma que no existe una seguridad absoluta porque cosas inesperadas pueden suceder.

El riesgo es se define como aquella combinación entre de la posibilidad de que ocurra una exposición o se presente una situación peligrosa, y el rigor de las consecuencias que se deriven de estos hechos” (MinTrabajo, 2015), en una empresa la falta de control que se tiene sobre las causas que pueden producir una situación peligrosa, es considerado el principal factor de generación de AT y EL. Heinrich afirmaba que, en un lugar de trabajo, por cada accidente de lesión mortal o grave, se presentaban 29 lesiones leves y 300 accidentes que no causan lesión, pero que daban pérdidas materiales (Gonzalez, Olguín, & Guerrero, 2017, pág. 180).

Por lo anterior, todos los procesos y actividades que hacen parte de una empresa deben ser tenidos en cuenta para su adecuada gestión de riesgos (Torres, 2017, pág. 2). La identificación y evaluación del riesgo, la planificación de acciones y control a los riesgos significativos, son factores críticos, la gestión debe ser integral para una buena seguridad y salud de los empleados, y para que las operaciones sean eficientes e ininterrumpidas (Hopkin, 2018, pág. 224).

Riesgos biomecánicos y desórdenes musculoesqueléticos (DME)

Los riesgos biomecánicos, es decir, aquellos que afectan al cuerpo por la interacción de este con las herramientas, materiales o máquinas que se tienen en los puestos de trabajo, pueden llegar a generar molestias inicialmente e incluso en un estado avanzado, producir desórdenes musculoesqueléticos (DME), estos son uno de los trastornos que se presentan con mayor frecuencia en los trabajos, tienen más de 150 diagnósticos y afectan la espalda, cuello hombros y extremidades superiores, se desarrollan a lo largo del tiempo (OSHA, 2019), las causas de su aparición se dan de forma conjunta con actividades que involucren movimientos repetitivos, posturas incómodas, estrés por contacto, exceso de fuerza, postura prolongada,

entre otros; se dice que los DME son la principal causa de absentismo y discapacidad (Mehrparva, y otros, 2014).

Los desórdenes musculoesqueléticos se pueden presentar en diferentes zonas del cuerpo a continuación, se evidencian los trastornos más comunes:

1. La epicondilitis lateral y medial: “Es la tendinitis de los músculos epicondíleos, consiste en una lesión que se genera en el tendón perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos en el epicóndilo externo humeral” (Cortés & Ramos, 2017, pág. 42).
2. Enfermedad de Quervain: “La enfermedad de Quervain se caracteriza por ser una tenosinovitis que se desarrolla en la primera zona dorsal de la muñeca, allí se encuentran los tendones del Abductor Pollicis Longus y el Extensor Pollicis Brevis” (Delgado, 2007)
3. Síndrome del túnel carpiano (STC): “El STC se caracteriza por la presencia de dolor y entumecimiento en la zona del nervio mediano, se origina cuando hay compresión del nervio en el túnel del carpo”. Si la muñeca es flexionada o extendida la presión puede incrementar hasta 90 mmHg o más, esto puede llegar a desencadenar en isquemia del nervio mediano lo que se traduce en el deterioro de la conducción nerviosa (Lizarazo, s.f.). Varios factores pueden intervenir en su generación, se dividen en 2:

Anatómicos: por reducción del tamaño del túnel (anormalidades), aumento del contenido del canal como el caso de tumores, hematomas, excesivo callo óseo, entre otros.

Fisiológicos: por neuropatías, diabetes tipo I, alteraciones de balance de líquidos, posición y uso de la muñeca a nivel laboral que implique movimientos repetitivos, posturas incómodas e inadecuadas, vibraciones, extremas temperaturas, fuerza, estrés (Lizarazo, s.f.).

Según el Instituto de trabajo, ambiente y salud contempla que los factores de riesgo que pueden agravar las situaciones de riesgo biomecánico son: a) forma de trabajo (estático o dinámico); b) postura forzada; c) movimiento repetitivo; d) manejo manual de cargas; e) vibraciones mecánicas y f) presión por contacto e impactos repetidos. A continuación, se describen los factores de riesgo mencionados:

Forma de trabajo (estático o dinámico) en el cuerpo entero.

Se considera estático cuando los músculos se contraen en forma continua y se mantiene así en un periodo de tiempo determinado, esto define si es estática o no lo es. Entre más forzada es la postura el tiempo para mantenerla es más corto. Cuando estamos de pie, de rodillas, en cuclillas o sentados, habla de una postura estática refiriéndonos a los miembros inferiores, dado que es probable que los miembros superiores tengan que realizar movimientos repetidos.

En el caso de las actividades que requieran posturas estáticas, es importante aplicar pausas activas esparcidas en la jornada laboral, el trabajo dinámico es menos nocivo para la salud ya que la circulación sanguínea es favorecida (Hospital Infantil Universitario de San José, 2020).

Postura forzada.

Son aquellas posturas que se plantean de forma mantenida en el tiempo o repetitivamente (Istas, 2013), y presentan algunos aspectos como los siguientes:

1. Mantener en el tiempo la posición, disminuyendo la circulación en los tejidos de la sangre, además, los músculos no se recuperan rápidamente en ocasiones de la fatiga.
2. Mantener posturas en los límites o extremos de la articulación, como es la flexión de la muñeca al máximo
3. Dolores o molestias por permanecer en una misma postura por mucho tiempo
4. El cuerpo anatómicamente trabaja de forma inapropiada, como en el caso de flexión excesiva en las muñecas.
5. Repetir con frecuencia una actividad, como el giro de las manos para alcanzar un elemento o material (Fedema, 2016)

Los problemas relacionados a las malas posturas se intensifican si al mismo tiempo se aplica fuerza, cuando esto se hace estando en una mala postura puede provocar dificultades rápidamente.

Movimiento repetitivo.

Implica el movimiento continuo y unido de un grupo de músculos, articulaciones, huesos y nervios de una determinada parte del cuerpo. Estos movimientos son realizados en tareas de duración corta que se pueden repetir en un periodo de tiempo continuo, elevando el uso prolongado de brazos, manos y tronco (Istas, 2013, pág. 311).

Por ejemplo, un trabajador que están mezclando el cemento con la arena manualmente se realiza movimientos repetidos en espalda, cuello, brazos, muñecas y mano. Es una actividad que puede ser corta, pero el trabajador realiza movimientos que inclina su tronco hacia adelante en repetidas ocasiones y esto conlleva a una postura forzada repetida.

Manejo manual de cargas.

Es toda manipulación que abarque coger, impulsar, y arrastrar objetos pesados. Las organizaciones adoptan y forman al trabajador para técnicas de manejo seguro de cargas, pero es importante de resaltar que el problema es que aún no se ha podido eliminar el manejo manual de cargas, ya que esto es una forma de reducir las lesiones en el trabajo (Insst, 1997)

El peso es el factor que se debe tener presente, ya que la capacidad de los hombres y las mujeres para el levantamiento de cargas varía “en promedio la capacidad de levantar peso es menor en un 45-60% con respecto a los hombres”. El estado de salud de cada colaborador respecto al sistema musculo esquelético también representa limitaciones. Es significativo rebajar el límite de peso de las cargas que se manipulan, teniendo en cuenta también otros aspectos como: Las condiciones en que se desarrolla el trabajo, es decir, su entorno y condiciones ambientales, el tipo de desplazamiento, la altura ambientales y entorno de trabajo, las características de la carga, el tipo de desplazamiento, la altura de manipulación, la frecuencia, características de la carga, entre otros (Junta de Castilla y León, 1997).

Vibraciones mecánicas transmitidas por máquinas y herramientas.

Estas vibraciones pueden ser transmitidas a través de los pies perjudicando los miembros superiores y el cuerpo entero. Las vibraciones cuerpo entero son las provenientes de los vehículos y de maquinaria en general, transmitido por los asientos, por los suelos y estados de las vías. Pueden provocar lesiones en la espalda y la columna vertebral. Existe riesgo cuando la persona está expuesta a vibraciones con rango de frecuencias de 1 a 80 Hz (Griffin, s.f.).

Las vibraciones de mano-brazo son las originadas por equipos de trabajo o herramientas son transmitidas a través de la mano y causan problemas vasculares de huesos, nervios y musculares. Existe riesgo cuando la persona está expuesta a vibraciones con rango de frecuencias entre 5 y 1.000 Hz, rango que es nocivo para consecuencias musculo esqueléticas de extremidades superiores (pág. 313).

Presión por contacto e impactos repetidos.

Según el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud “Las presiones mecánicas a nivel localizado son generadas cuando los tejidos blandos entran en contacto con elementos duros o afilados, o cuando una zona del cuerpo es usada como una herramienta generando movimientos o impactos repetidos” (Istas, 2013). Estudios demuestran que utilizar la mano como una herramienta para golpear o emplear instrumentos de superficies duras que ejerza presión sobre los tendones o nervios de las manos, pueden originar compresión de los nervios de los dedos. (pág. 314)

Los DME suelen generar dolor, molestia (persistente), restricción en la movilidad, en la destreza y en la capacidad funcional tanto en el trabajo como fuera de él, los trastornos más (Ver Tabla 2), son el dolor en espalda y cuello, la artrosis, fractura ósea por debilidad, traumatismo y enfermedades inflamatorias (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2019), su ocurrencia se puede presentar principalmente desde la adolescencia hasta la vejez, se estima que la prevalencia y los efectos de los DME pueden aumentar con el envejecimiento.

Tabla 2

DME según zonas del cuerpo

Zona afectada	Desorden Musculoesquelético
Articulaciones	Artrosis, gota, artritis psoriásica, espondilitis anquilosante, artritis reumatoide
Huesos	fracturas traumáticas Osteoporosis, osteopenia y/o fracturas por fragilidad ósea,
Músculos	Sarcopenia
Columna Vertebral	Dolor de espalda y de cuello
Varias zonas del cuerpo	enfermedades inflamatorias y dolor

Nota: Se presentan los principales DME

Nivel de carga muscular.

Cuando se realiza un trabajo, se debe tener en cuenta realizar las actividades laborales que no generen afecciones muy excesivas a nivel de los músculos y por supuesto cualquier parte del cuerpo, por ejemplo articulaciones, tal como lo afirma (Rodríguez, 2007), el cual sugiere que las cargas inadecuadas son capaces de producir importantes deterioros funcionales, por ende es importante establecer metodologías que pueda medir las

radicalidad que estas puedan generar, para este caso tenemos algunos métodos importante como es RULA, el cual según lo que desarrolla (Ergonautas, 2020) afirma que evalúa posturas individuales al contrario la metodología REBAN, debido a que evalúa no solo posturas individuales si no también dinámicas.

Entre el 20 y 33% de las personas presentan un DME que genera dolor, en 2017, los DME fueron la principal causa de discapacidad y el dolor lumbar era el motivo más común, en un estudio publicado en Estados Unidos, se informó que los DME afectan a uno de cada dos adultos del país (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2019). La Organización Internacional del Trabajo estableció que para el 2013 los DME representan el 59% de las enfermedades profesionales en el mundo (International Labour Organization, 2013). Según, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, en Alemania, cerca del 37% de empleados informó que presentó dolores en la parte dorsal y lumbar por trabajo, un 29,6% en el cuello, 19,7% en la zona cervical, 11,7% en piernas, 7,2% en hombros, 6,1% en brazos y 5,4% en manos. Gran Bretaña, los trabajadores que padecen DME es más alta en el sector de construcción con un 4,7%, luego el sanitario y social con un 4,3%. (Agencia de Información de la Unión Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), 2000).

En Colombia, se ha reportado que los desórdenes musculoesqueléticos son el principal grupo relacionado con el origen y pérdida de capacidad laboral, los más comunes son síndrome del túnel carpiano y tendinitis del manguito rotador. A razón de que los movimientos repetitivos, se presentan en un sin número de actividades de los diferentes sectores, pueden provocar sobrecarga, dolor, fatiga muscular en algunas partes del cuerpo e incluso lesiones, ya que son movimientos que se dan de forma continua y mantenidos durante un periodo de tiempo, lo que implica la acción de huesos, músculos, articulaciones y nervios (Confederación de Empresarios Navarra (CEN), s.f.). Por otra parte, la adopción de posturas inadecuadas puede llegar a generar tensión en articulaciones y en los tejidos blandos. Entre estas posturas se encuentran las posturas fijas, las provocadas por espacios de trabajo reducidos, las asimétricas a las articulaciones, que al ser aplicadas incrementan el riesgo de aparición de DME (Llaneza Álvarez, 2006)

Sector panadero

Según FENALCO – Federación Nacional de Comerciantes, en el país existen alrededor de 35.000 establecimientos dedicados a la elaboración de pan, sin embargo, con el inicio de la

pandemia por el coronavirus, cerca del 10% de las panaderías especializadas cerraron definitivamente, un 20% presento un cierre temporal, actualmente se viene dando la reapertura de los establecimientos, pero con niveles de venta y producción inferiores.

Las panaderías pueden llegar a generar en promedio entre 3 y 120 empleos, producir y comercializar entre 50 y 2.000 panes a diario, esto demuestra la importancia de este sector en la cotidianidad de las personas, generalmente el horario de trabajo en una panificadora se da en promedio desde las 06:00 AM, permaneciendo abierta alrededor de 15 horas (Fenalco, 2015), en algunas panaderías los empleados trabajan por turnos, sin embargo, en otras de menor capacidad el personal se queda durante toda la jornada de trabajo.

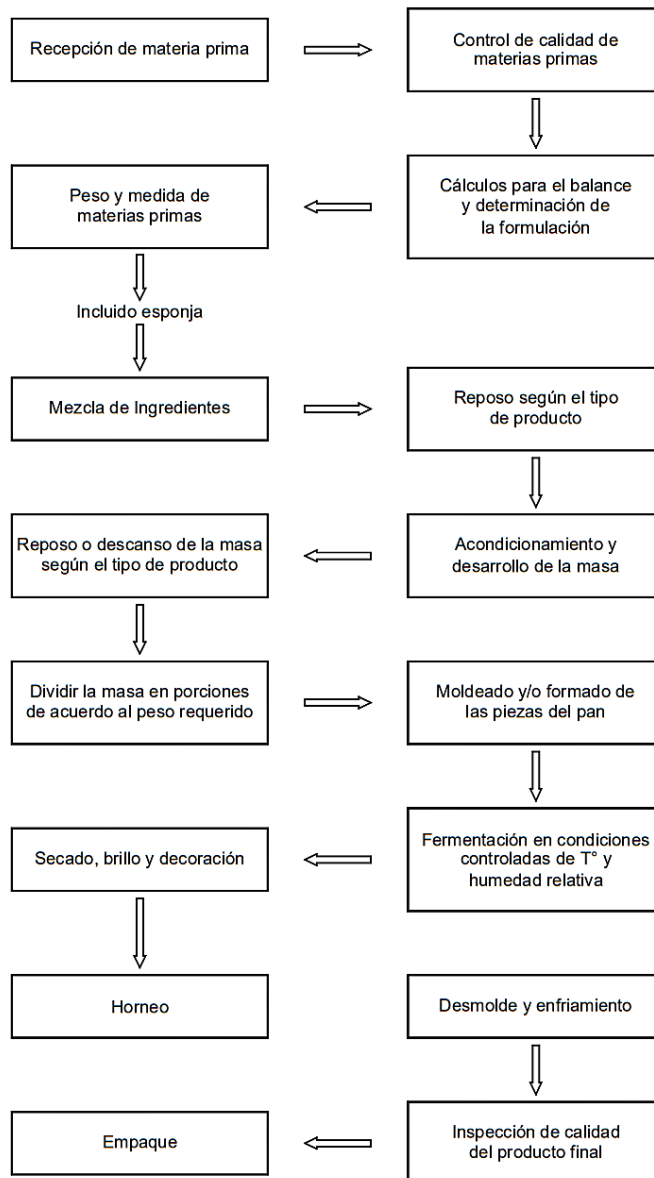
Proceso de elaboración de pan.

En la figura 3 se encuentra un diagrama de flujo del proceso llevado a cabo en las panificadoras, además, se realiza una descripción de las etapas de forma general, ya que estas pueden variar según los equipos con los que cuente cada panificadora.

1. Recepción de la materia prima. Consiste en recibir los insumos, en este punto se mantendrá total cuidado, pues la materia prima (harina) principal insumo, no podrá tener contacto directo con el ambiente. Es decir, en el proceso de descargue, los sacos harineros no podrán romperse, así eliminaremos la aparición de ratones y polillas en la bodega de almacenamiento ni menos a que la harina se humedezca.
2. Pesaje. Consiste en distribuir exactamente la cantidad de insumos que se requieren en un proceso. De esta manera se asegura que sea constante y con calidad el producto.
3. Amasado. Su propósito es lograr la mezcla homogénea de los ingredientes a través de un esfuerzo físico con las manos. (Mesas & Alegra, 2002).
4. División y pesado. Se proporciona el peso exacto a las divisiones de masa que se realicen.
5. Heñido o boleado. Es dar la forma de bola a la división de masa. Se puede realizar a través de una heñidora o boleadora o manualmente.
6. Reposo. La masa se deja en descanso con el fin de que pueda recuperarse luego de la desgasificación por el amasado, división y boleado, se puede hacer a temperatura ambiente o mediante cámaras que permiten el control de la temperatura y tiempo (2002).
7. Formado. Se da la forma correspondiente según el tipo de pan a elaborar.

8. Fermentación. “es el proceso realizado por levaduras que se encargan de transformar los azúcares fermentables en etanol, fermentación alcohólica, además, se genera dióxido de carbono (CO₂) y algunos productos secundarios (Mesas & Alegra, 2002). La masa se esponja al ser retenido el CO₂, lo que mejora el sabor del pan debido a la transformación que sufren los elementos.
9. Horneado. Transformación de la masa fermentada en pan, donde se evapora el etanol producido en la fermentación y parte del agua del pan, se coagulan las proteínas, se transforma el almidón en dextrinas, azúcares menores y pardeamiento de la corteza (2002). La temperatura puede variar entre los 220°C a los 260°C, sin embargo, el interior de la masa no supera los 100°C.

Figura 3
Diagrama de flujo de elaboración de pan



Nota: Se presenta el proceso de forma general, ya que el proceso tiene variaciones.

Fuente: NTC 1363de 2005.

Riesgos biomecánicos en panaderías

En diferentes estudios internacionales se ha demostrado que a falta de variaciones en la postura y por el desarrollo de tareas repetitivas en el proceso de elaboración de pan, los empleados mantenían posiciones estáticas con la espalda constreñida por largos periodos de tiempo, de igual manera, se presenta dolor en la zona lumbar, cuello, hombro, codo y muñeca principalmente (Beheshti, Borhani jebeli, & Tajpoor, 2018), lo anterior a causa del del diseño

inapropiado en los puestos de trabajo, así como el trabajo con herramientas manuales que no se ajustan a la labor (Afshari, Dianat, Joudaknia, & Nourollahi, 2019).

En Colombia, han sido pocos los estudios desarrollados respecto a panaderías y sus riesgos biomecánicos, uno de los estudios establece que esta clase de riesgos tienen una mayor presencia, junto a otros riesgos como los físicos y condiciones de seguridad, tanto locativas como mecánicas. En otro trabajo investigativo, se estableció que las actividades críticas y que pueden generar altos índices de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una panadería son el alistamiento de la materia prima, boleado de masa y labrado del pan a causa de la manipulación manual de carga, trabajo repetitivo y las posturas prolongadas y forzadas (Muñoz & Muñoz, 2018).

Según Di Pilla, en su libro, dice que la mejor manera de controlar la exposición a un riesgo, es hacer uso de los controles de forma combinada para obtener una máxima efectividad, con controles administrativos, controles de ingeniería y equipos de protección personal, e incluso buscar eliminar totalmente el peligro (Di Pilla, 2016, págs. 62-72). Varios autores como Zuñiga (2008), Antti (2004), Duijm et al. (2008), Makin y Winder (2008), Fernández y Vázquez (2009) han coincidido en que es indispensable realizar la supervisión y medición del desempeño, una vez sean establecidos los controles pertinentes a través de indicadores y herramientas, con el fin de conocer la necesidad de nuevas intervenciones para la mejora continua de la organización en beneficio de la seguridad y salud laboral de los empleados (Carvaja & Molano, 2016, pág. 170).

A causa de la baja disponibilidad documental de estudios en el sector panadero y la alta presencia de riesgos biomecánicos asociados este proceso, se ve la necesidad de abordar esta investigación, donde se identifiquen los riesgos biomecánicos por carga postural en los diferentes cargos de las panificadoras. En este trabajo se toma como metodología para la evaluación de los riesgos biomecánicos por carga postural, el método RULA, además, se aplica el cuestionario nórdico estandarizado como método de apoyo. Una vez determinado el nivel de riesgo por carga postural se comparan los resultados de las panificadoras y se determinan las intervenciones y los controles a realizar para reducir o eliminar los riesgos presentes en las tres pequeñas empresas de elaboración de pan.

Marco Contextual

El proyecto de investigación abarca tres panaderías en tres lugares diferentes del país, Aguachica, Facatativá y Montería de los departamentos Cesar, Cundinamarca y Córdoba respectivamente.

Empresa 1 (Panadería en Aguachica, Cesar). En el municipio de Aguachica es uno de los centros urbanos de mayor importancia del departamento, Cesar, presenta una temperatura promedio de 28°C con precipitaciones medias anuales de 1835 mm, presenta dos pisos térmicos, el cálido y templado, se encuentra ubicado entre los 50 y los 200 msnm. La economía del municipio está basada en el sector de comercio agropecuario y agroindustrial (Alcaldía de Aguachica, 2020).

La particularidad de la empresa 1 es la elaboración del pan de forma artesanal, cuentan con una cilindradora de pan pequeña, pero la mayoría del proceso de amasado y formado es manual. La fermentación de la masa se hace de forma casera y sin necesidad de fermentadora automática, los panes ya armados se colocan sobre una bandeja metálica y se disponen en estanterías para fermentar. El horneado se desarrolla en un horno artesanal de bandejas, para ello, cuando el pan está armado y fermentado se disponen allí y el panadero debe estar pendiente del tiempo que debe durar el pan ya que no cuenta con temporizador. En esta panadería hay cuatro panaderos, los cuales están pendientes de cada proceso y se van rotando por las distintas tareas de la panadería.

Empresa 2 (Panadería en Facatativá, Cundinamarca). Facatativá, Cundinamarca, ubicado a una altura de 2500 msnm aproximadamente, dentro de su geografía se destaca el alto de la Tribuna con una altura de 3000 msnm, temperatura promedio de 14°C, ubicado a 42 Km de Bogotá D.C., su economía presenta sector industrial, sitios de producción y suministro de alimentos para la capital y provincias vecinas, cuenta con sector primario representado en un 97,28% con cultivos en más de 2000 predios, en flores, papa, arveja, hortalizas y fresa. En el sector secundario se encuentran empresas de elaboración de cosméticos, alimentos, joyas, jabones, entre otros, mientras que en el sector terciario se encuentran actividades de comercio, servicio y turismo (Alcaldía de Facatativá, 2020).

En esta panadería el proceso de fermentación es controlado con una cámara de fermentación, la masa se deja fermentando desde el día antes de iniciar el proceso de elaboración de pan, cuenta con una amasadora, heñidora y cilindradora las cuales ayudan en gran parte al proceso; el pan es cortado y armado manualmente por dos panaderos. Disponen

de tres (3) hornos con temporizador automático facilitando el tiempo de horneado, los panes son puestos en el horno manualmente por los panaderos encargados, además, se cuenta con una empacadora que es monitoreada y manejada de forma manual por el personal encargado. En esta panadería cada persona tiene su tarea asignada, pueden colaborar puntualmente en alguna actividad, pero normalmente no debe salirse de su tarea.

Empresa 3 (Panadería en Montería, Córdoba). Montería, capital del departamento de Córdoba, presenta clima cálido tropical, con una temperatura de 28°C a 40°C, su topografía es básicamente plana, las principales actividades económicas son la pecuaria con ganadería de leche, bovina, carne y doble propósito. Además, de la agroindustria y cultivos de maíz tradicional y tecnificado, algodón, arroz, yuca, sorgo, entre otros (Alcaldía de Montería, 2020). Su ubicación en el Valle del Sinú promueve el desarrollo de su economía, el sector de comercio es de gran importancia, ya que abastece la demanda de habitantes tanto a nivel urbano como rural.

En la empresa 3, se cuenta con un periodo de fermentación en un recipiente de gran tamaño. La masa se deja fermentando por dos horas antes de iniciar el proceso de elaboración del pan. Se cuenta con una cilindadora, que es la encargada de terminar el proceso amasar el pan, que inicialmente se incorpora de forma manual, luego esta masa, pasa a una zona en donde se estira de forma manual con un rodillo, se hacen cortes dependiendo del diseño que se requiera, se realiza el armado, luego el pan es llevado al área de crecimiento, empacado en bolsas por 45 minutos, por último se lleva al horno para posterior venta y distribución, en algunas ocasiones dependiendo de la demanda, los tiempos de fabricación del pan pueden aumentar.

En las panaderías se encuentran los mismos cargos en los empleados que se describen a continuación:

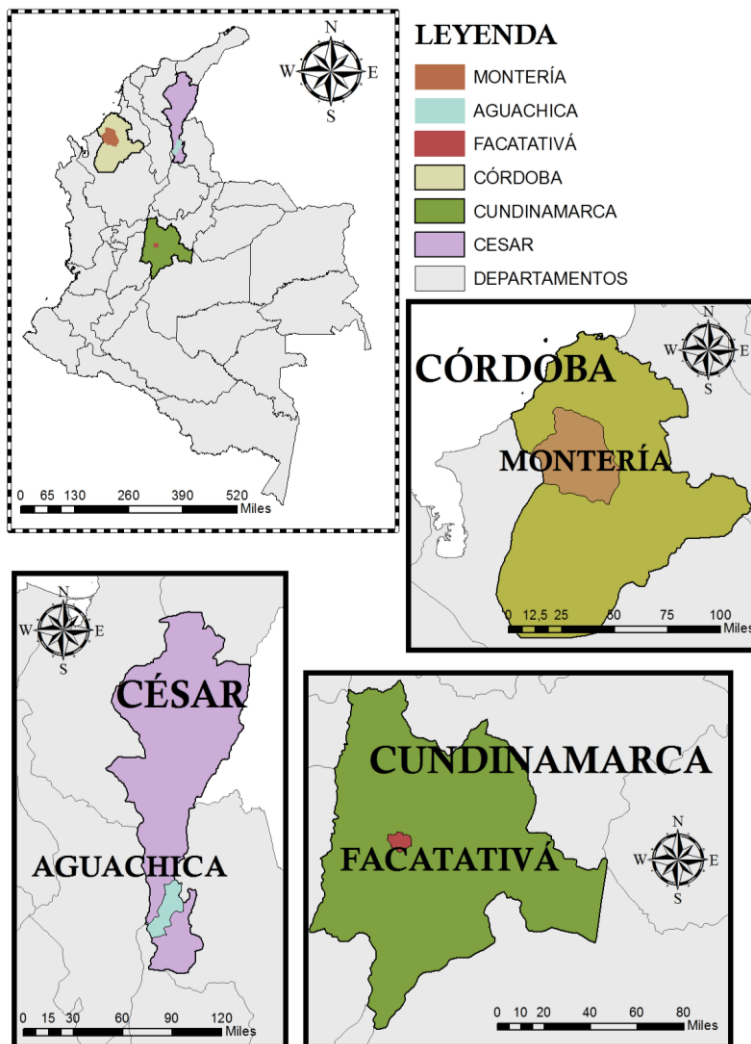
1. Administrador: es la persona encargada de dirigir toda la panadería, administra las funciones, actividades, así como procesos.
2. Auxiliar administrativo: tiene funciones diversas en el área administrativa y comercial.
3. Panadero 1 y 2: encargados de los procesos de amasado y formado del pan.
4. Panadero 3: desarrolla principalmente la actividad de empaquetado, entre otras. Este cargo se encuentra presente en las dos primeras panaderías, de Aguachica y Facatativá.

5. Panadero 4: Encargado de hornear al pan.
6. Oficios varios: tiene diversas actividades como aseo general, orden, transporte de productos, entre otros.

En la Figura 4 se muestra la ubicación de los municipios donde se desarrolla el proyecto, en color naranja se encuentra Montería, en azul Aguachica y en rojo el municipio de Facatativá.

Figura 4

Localización de las panaderías en los municipios de estudio



Nota: La ubicación de las empresas panaderas de este estudio se encuentran en Aguachica, Cesar; Facatativá, Cundinamarca y Montería, Córdoba.

Marco Conceptual

A continuación, se dan a conocer los conceptos básicos tenidos en cuenta para el proyecto de investigación:

Accidente de trabajo. Es accidente de trabajo aquel acontecimiento repentino que puede surgir a causa o con ocasión del trabajo, puede producir en el empleado una lesión orgánica, una alteración a nivel funcional o psiquiátrica, la invalidez o incluso la muerte (...)”(Congreso de la República, 2012)

Actividad Rutinaria. Aquella actividad planificada y estandarizable, que se encuentra formando parte de un proceso de una organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2012).

Antropometría: Es el estudio que se encarga de medir el cuerpo humano respecto a sus dimensiones en huesos, músculos y adiposo de los tejidos, viene del griego *antropo* (ser humano) y *metron* (medida), es decir, se enfoca en las medidas corporales, es muy utilizada para el diseño de equipos y ropa (Lescay, 2016).

Biomecánica: Es una disciplina dedicada al estudio de la actividad de los cuerpos en diferentes circunstancias, para analizar las consecuencias a nivel mecánico que se pueden producir de dicha actividad. (Ladrón de Guevara, 2019).

Desorden musculo esquelético (DME): Los desórdenes musculoesqueléticos están conformados por un grupo de diagnósticos, entre los que se encuentran las alteraciones de músculos, en tendones, alteraciones articulares y neurovasculares, así como los síndromes de atrapamientos a nivel nervioso. (Ministerio de Protección Social, 2006).

Enfermedad Laboral: La enfermedad laboral es generada a causa de la exposición a factores de riesgo que son permanentes al trabajo desarrollado o propio del medio en el que se ve obligado a laborar el empleado (Congreso de la República, 2012).

Evaluación del riesgo: El decreto 1072 de 2015, dice que la evaluación del riesgo consiste en el proceso realizado para la determinación del nivel de riesgo que se encuentra

asociado a la probabilidad de que dicho riesgo llegue a concretarse, así como al nivel de severidad de las consecuencias de esa realización” (MinTrabajo, 2015).

Riesgo: Riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos (MinTrabajo, 2015).

Seguridad y salud en el trabajo (SST): Es la disciplina que se encarga de prevenir las lesiones y las enfermedades que son originadas por las condiciones de la labor, así como de la protección y promoción de la salud de los empleados. Uno de sus objetivos es la mejora en las condiciones y el entorno laboral, la salud en el trabajo, lo que integra el bienestar tanto físico como mental y social de los trabajadores (MinTrabajo, 2015).

Trabajo repetitivo: Es aquel trabajo que se realiza de forma continuada en ciclos de trabajo similares, como consecuencia hace aumentar el riesgo de lesión osteomuscular, en especial cuando se combina con otros factores de riesgo.(Llaneza Álvarez, 2006)

Marco legal

A continuación, en la tabla 3 se realiza una breve descripción de la normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo en riesgos biomecánicos:

Tabla 3*Normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo*

Normativa legal aplicable		
Ente	Objeto	Aplicación
Convenios de la Organización internacional del trabajo OIT	Su finalidad es fomentar las posibilidades laborales para todos y mejorar las condiciones de trabajo.	Presenta tres instrumentos principales sobre seguridad y salud en el trabajo. El primero, el Convenio 187, sobre el marco promocional para la SST en el año 2006, donde se busca establecer y poner en práctica políticas coherentes en el tema, y promover la cultura de la prevención, entró en vigor en el 2008. En el segundo, el Convenio 155 de 1981, donde se exige el establecimiento y revisión de forma periódica de procedimientos y requisitos para el registro de accidentes y enfermedades laborales. Por último, el Convenio 161 de 1985, sobre los servicios de salud en la empresa
Código sustantivo del trabajo	Su finalidad está dada a lograr justicia en las diferentes relaciones que surgen entre los empleados y los empleadores, dentro de un espíritu de coordinación económica y equilibrio social.	En el artículo 56, dice que es responsabilidad del empleador “proporcionar protección y seguridad a sus empleados”. En el artículo 57, numeral 2, establece que se debe procurar a sus empleados un lugar y elementos de protección contra accidentes y enfermedades laborales con el fin de garantizar su seguridad y salud. Este código establece la importancia de que toda persona que labora tiene derechos y deberes y el empleador debe regirse bajo este código.
Resolución 1400 de 1979	Mediante la cual se establecen disposiciones en materia de	En sus artículos del 176 al 201 trata el tema de los equipos y elementos de protección personal (EPP) que deben cumplir con condiciones de seguridad y eficiencia, los

	<p>vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.</p>	<p>patronos deben suministrarlos según la naturaleza de los riesgos (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979). La Ley 9 de 1979, manifiesta que esta dotación debe darse sin ningún costo, en la cantidad y calidad necesaria (Ministerio de Salud, 1979). En el Decreto 1295 de 1994, por el cual se determina y organiza el Sistema General de Riesgos Profesionales, en su artículo 21, literal c, el empleador está en la obligación de procurar un cuidado de forma integral de sus trabajadores en la salud como en ambientes de trabajo. En el artículo 56 del mismo decreto, se menciona que para los riesgos presentes se debe establecer y ejecutar permanentemente un programa de salud ocupacional, así como prevenir accidentes y enfermedades laborales (MinTrabajo, 1994).</p>
<p>Decreto 1072 de 2015</p>	<p>Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.</p>	<p>En su Artículo 2.2.4.2.1.1. Se establece que “los empleadores que tengan a su cargo uno o más trabajadores deben estar afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales”. En su capítulo 6, se encuentra el apartado del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), donde se definen las directrices que son obligatorias para implementar el SG-SST en una organización (MinTrabajo, 2015). Es de importancia, que se adopten medidas para la identificación, evaluación, valoración de los riesgos y el respectivo establecimiento de los controles que puedan prevenir daños en los empleados, así como en los equipos e instalaciones. Para ello, se deben desarrollar actividades enfocadas a la prevención de los accidentes y enfermedades</p>

		laborales en sus puestos de trabajo, así como promocionar la ejecución de sus actividades procurando el cuidado integral de su salud (MinTrabajo, 2015).
NTC 3955 DE 2014	Su objeto es dar a conocer conceptos básicos para la aplicación de la terminología de ergonomía.	Conocer los conceptos de ergonomía aplicados en la investigación.
NTC 5381 de 2010	Ergonomía del ambiente térmico. Instrumentos para medición de cantidades físicas	Tiene los requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con video terminales (vdt) (monitores), en el apartado 5, se encuentra la concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales (Universidad del Rosario, 2010).
NTC 1943 DE 1984	Adaptar los puestos de trabajo a las características fisiológicas del mayor número de colaboradores.	Están los Factores Humanos, fundamentos ergonómicos de señales aplicables a los puestos de trabajo (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 1997).
Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo (GATISST)	Sirven de insumo para realizar actividades de prevención, vigilancia epidemiológica, diagnóstico e intervención ocupacional.	Se encuentran los pasos a seguir con el fin de prevenir y tratar enfermedades de mayor prevalencia en Colombia, entre las guías se encuentra la de hombro doloroso, desórdenes musculo esqueléticos (DME) de miembros superiores y de dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal (MinSalud, 2019).

Estado del arte

En la tabla 4 se muestran todos los aportes por fuentes secundarias que se tuvieron en cuenta dentro de la investigación, como tesis, artículos, libros, entre otros documentos.

Tabla 4
Estado del arte

Titulo	Enlace web	Año	Autor	Resumen	Objetivo	Método	Conclusiones	Interés para esta investigación
Metodología para la identificación de riesgos laborales nuevos y emergentes en los procesos avanzados de fabricación industrial	http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngInd-Fbrocal/Documento.pdf	2014	Francisco Brocal Fernández	Los procesos avanzados de fabricación pueden generar además de riesgos laborales tradicionales, otros denominados por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo como riesgos laborales nuevos y emergentes, existiendo distintos estudios desarrollados por la misma donde se identifica el conjunto de dichos riesgos.	La finalidad general de esta Tesis es desarrollar una metodología con la que examinar y modelizar los NER definidos por la EU-OSHA, cuyos resultados sean compatibles con los métodos en general de identificación y evaluación de peligros laborales de aplicación a los PAF.	Para conseguir las metas establecidos, el procedimiento usado para la preparación de la Tesis se fundamenta en desarrollo secuencial del siguiente grupo de fases: Fase 1: Estudio del peligro gremial; Fase 2: Estudio del NER; Fase 3: Desarrollo y aplicación de una metodología para la identificación de NER; Fase 4: Estudio de resultados.	Con los resultados logrados tras la aplicación del modelo de habituación, relativos especialmente a los NER adaptados, resulta probable comenzar un proceso de identificación de peligros en un entorno gremial concreto, no obstante, no se puede asegurar que los peligros determinados desde estos NER adaptados, logren calificarse como nuevos y emergentes, sino sencillamente como potencialmente nuevos y emergentes.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Estudio de los determinantes y factores de riesgo de los accidentes de trabajo en las áreas de producción, empaque y bodega de la compañía nacional de productos de panificación Conalpan Ltda., ubicada en la ciudad de Bogotá.	http://hdl.handle.net/11349/5162	2017	Camilo Gerardo Calderón Castellano Jennifer Paola Torres Rojas	Este trabajo plantea el estudio de los determinantes y factores de riesgo de los accidentes de trabajo en las áreas de producción, empaque y bodega de la Compañía Nacional de Productos de Panificación Conalpan Ltda., ubicada en la ciudad de Bogotá.	Hacer la investigación de los determinantes y componentes de peligro de los accidentes de trabajo en las zonas de producción, empaque y bodega de la Compañía Nacional de Productos de Panificación Conalpan Ltda., ubicada en la metrópoli de Bogotá.	Los tipos de averiguación que orientan el desarrollo del plan van a ser de tipo. El procedimiento de averiguación al cual se sujetará este análisis se apoya en la metodología de árbol de razones, la cual es un instrumento que ayuda a profundizar el estudio causal de manera lógica respecto a las cambiantes existentes.	Los peligros con más grande incidencia son: Los peligros Biomecánicos, físicos y condiciones de estabilidad: locativas, mecánicas.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Diseño de una cartilla de	https://repository.uni	2018	Magda Patricia	La investigación busca proponer medidas de	Llevar a cabo una cartilla de sugerencias	La presente investigación, se entiende como un plan de	Por medio de los periodos anteriores se pudo establecer el	Información relevante para la

recomendaciones preventivas para la intervención del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los trabajadores del área de producción de la empresa Maxisales "3c" Ltda, ubicada en Bogotá.	minuto.edu/bitstream/handle/10656/6928/UVD-TRLA_CubidesAriasMagdaPatricia_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Cubides Arias	prevención para el riesgo por manipulación de cargas en los operarios de producción de la organización Maxisales "3C" Ltda., por medio de una cartilla de sugerencias preventivas para intervenir después el efecto que la exposición a este riesgo puede provocar.	preventivas para la mediación del riesgo biomecánico por la manipulación manual de cargas en los colaboradores de producción de la compañía MAXISALES "3C" Ltda., ubicada en Bogotá.	desarrollo, debido a que su naturaleza se enmarca en una averiguación cualitativa, que busca dentro del entorno real de la organización para el caso puntual de origen biomecánico.	valor y necesidad de intervenir el riesgo prioritario por manipulación manual de cargas por medio de la cartilla de sugerencias debido a que es una medida que busca prevenir los probables problemas de salud.	construcción del marco teórico.
Marco normativo y herramientas aplicados en la comunidad andina de naciones C.A.N por entes gubernamentales sobre el riesgo psicosocial.	http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/15704/1/Garc%c3%aadaAvilaYurleyVanessaPuenteMedinaHenriVidalesLiliJohanna2019.PDF	Vanessa García Ávila	En la presente investigación se realiza una exhaustiva y profunda revisión del marco normativo y las herramientas de intervención aplicados al Riesgo Psicosocial en el sector del trabajo, enmarcando en este orden de ideas se busca identificar el conjunto de normas, criterios, lineamientos, políticas, entre otras existentes en los gobiernos de la Comunidad Andina de Naciones y adicionalmente relacionando a su vez los programas, planes de intervención, instrumentos de intervención entre otros enfocado a las condiciones psicosociales intralaborales con respecto a Colombia y	Caracterizar el marco normativo y las herramientas de intervención de los factores de riesgo psicosocial, aplicados por los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones	Se realizó una monografía con carácter descriptivo, retrospectivo y documental.	La recolección y el seguimiento de la información que se obtiene con la aplicación de las diferentes herramientas se convierten en una de las principales guías para los tomadores de decisiones y de esta forma priorizar la gestión del riesgo psicosocial, el control de las intervenciones, la medición de estas y el logro de los objetivos. Por lo tanto, una adecuada administración de la seguridad debe contar con sistemas de información para la recolección, análisis y evaluación de las acciones tomadas, tendientes a la disminución de los accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, el mejoramiento de la calidad de vida en el Trabajo y la productividad de las empresas.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
2018	Henry Puentes Medina	Lili Johanna Vidales Vidales		(CAN), emitidos por entes gubernamentales l; en comparación con la normativa de Colombia y	España país observador de la CAN.		

Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el	https://repository.uc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14592/2/2019_Trabajo_bajo_la_norma_NTC_ISO_45001:2018_en_la_empresa_TRIMCOL_S.A.S._en_el_corregimiento_de_Payande-Tolima.pdf	2019	Duvan Hernán Gordillo Olaya Andrea Ramírez Castro	España quien actúa como país observador. Con el diseño del SG-SST para la empresa TRIMCOL S.A.S, se espera que la organización lo implemente, sin embargo aquello ya va a estar en criterio de la misma, con el diseño estaremos demostrando las falencias y fortalezas de la organización referente a seguridad y salud en el trabajo y a través de la ISO la organización consigue reemplazar sus falencias, además de que esta regla debería ser implementada para el año 2020.	Diseñar el SG SST por medio de la norma ISO 45001:2018, para la contribución del confort gremial y social de los trabajadores de la organización TRIMCOL S.A.S	Esta investigación inicia con una averiguación en campo, es de tipo descriptivo debido a que se concentra en el ámbito de las ocupaciones cotidianas que tienen la posibilidad de comprometer la salud de los trabajadores de Trimcol S.A.S.	Por medio de este trabajo se identificó la normatividad legal vigente sobre el sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Manual de Identificación de Peligros y Prevención de Riesgos Biomecánicos en el Área de Coquización de la Empresa C.I Carbocoque S.A. Centro Industrial Lenguazaque	https://stadium.unad.edu.co/prview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2821/1/2378	2014	José Manuel Guachetá Atará Luz Mery Ramírez Miranda	Por medio de la implementación de elementos prácticos de diferentes asignaturas como son: Salud Ocupacional, Ergonomía, seguridad Industrial, Estadística, Metodología Investigativa aplicadas a la Ingeniería Industrial.	Diseñar un manual de identificación de peligros y prevención de riesgos biomecánicos en la zona de coquización de la compañía C.I Carbocoque S.A.	La composición metodológica está basada en los procedimientos de observación de las condiciones laborales a las cuales está expuesto el personal del área de coquización de la compañía C.I	Se espera que por medio de la recepción de la cartilla y del manual a causa de todos los trabajadores del área de coquización y sus directivos, se mejoren las condiciones con el objeto de eludir los riesgos biomecánicos a corto y extenso plazo.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Identificación de peligros, valoración de riesgos biomecánicos, para establecer controles	http://repository.ucu.edu.co/bitstream/20.500.12494/14592/2/2018_Muñoz_Salazar_Giselle_Luz_Mery.pdf	2018	Muñoz Salazar Giselle Luz Mery	El presente trabajo tiene como objetivo la evaluación de riesgos biomecánicos, para implantar controles de	Detectar los riesgos biomecánicos para entablar controles de ingeniería con base a la Guía Técnica De	Es una investigación de tipo descriptiva, cualitativa y de campo ya que pretende caracterizar el riesgo biomecánico.	Con la identificación y valoración de riesgos biomecánicos se tuvo como consecuencia que en 77% de las pymes productoras de	Información relevante para la construcción del marco teórico.

de ingeniera en el proceso de fabricación de pan en las pymes de Bogotá D.C.	itstream/handle/20.500.12558/1096/IPEVR%20Biomec%3%a1anicos%20en%20la%20fabricaci%3%b3n%20de%20productos%20de%20pan%20en%20las%20pymes%20de%20Bogot%c3%a1%20D.C..pdf?squence=1&isAllowed=y	Muñoz Salazar Nelson Alfonso	ingeniera en el proceso de construcción de pan en las pymes de Bogotá.	Colombia GTC 45 versión 2012 en el proceso de construcción de pan en las pymes de Bogotá D.C.		productos de pan en Bogotá poseen un grado de peligro	
Nivel de riesgo biomecánico por manipulación manual de pacientes adultos en el área de hospitalización de una institución de salud de alta complejidad en soledad, 2016-1.	https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10684/55246386.pdf?squence=1&isAllowed=y	2017 Heidy Puello Mercado Wilson Amaris Medina.	En medio de las enfermedades que más impactan la salud en el trabajo en todo el mundo permanecen los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME)	Conocer el nivel de riesgo biomecánico procedente de la manipulación manual de pacientes adultos en las zonas de hospitalización de una institución de salud de alta complejidad en Soledad.	Se hizo un análisis detallado de corte transversal, con base en un paradigma cuantitativo y enfoque positivista; se tomó como unidad de estudio las zonas de hospitalización del primer y del segundo piso	Se dificulta lograr estadísticas nacionales detalladas sobre accidentes y patologías laborales asociados con MMP; hay hermetismo de instituciones de salud para hacer indagaciones frente a probabilidad que terceros conozcan su problemática y se deteriore su fama.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Metodología para la evaluación del riesgo en	http://oa.upm.es/48680/1/David_Romero_Faz.pdf	2017 David Romero Faz	A raíz de los atentados de Nueva York en 2001, la zona aeroportuario decidió tomar medidas para protegerse de atentados futuros.	El propósito primordial de esta tesis doctoral es la iniciativa de una totalmente nueva metodología de	La metodología de la investigación se divide en varias etapas. La metodología se estructura en cuatro etapas.	Si hay varias metodologías de evaluación de riesgos y algunas específicas para instalaciones portuarias varias siguen un esquema de análisis del riesgo	Información relevante para la construcción del marco teórico.

instalaciones portuarias.				evaluación del peligro en instalaciones portuarias.	Etapa 1. Definición de criterios y selección de metodologías a considerar. Etapa 2. Análisis y evaluación comparativa de las metodologías seleccionadas. Etapa 3. Identificación de nuevos parámetros a considerar. Etapa 4. Elaboración de la propuesta metodológica.			
Evaluación del riesgo potencial de trastornos musculoesqueléticos y carga postural de posturas de tareas en panadería	http://aoh.ssu.ac.ir/article-1-107-en.html	2018	Mohammad Hossein Beheshti Maryam Borhani Jebeli Ali Tajpoor	Los trabajadores de panadería debido a la naturaleza de su trabajo están en riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos causados por factores ergonómicos.	El propósito de este estudio fue evaluar los factores de riesgo biomecánicos de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de panadería	En este estudio, todas las tareas de hornear Sangak, Taftoon y Lavash en las panaderías de Gonabad se seleccionaron según el método del censo, y el método de Análisis de tareas jerárquicas (HTA) se utilizó para el análisis de tareas y el trabajo se degradó a tareas, acciones y movimientos., se implementó el método LUBA y OCRA para identificar factores de riesgo comunes en tareas repetitivas que pueden contribuir a desarrollar trastornos musculoesqueléticos de miembros superiores. Los resultados se analizaron con el programa SPSS 17.	Los resultados mostraron que el riesgo de trastornos musculoesqueléticos por tareas repetitivas era relativamente alto en las panaderías y se requirieron intervenciones ergonómicas para rediseñar el trabajo.	Información relevante para la construcción del marco teórico.
Riesgo biomecánico por carga estática y morbilidad sentida en docentes universitarios, Medellín 2018.	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732019000300048&lang=en	2018	Mauricio Cataño María C Echeverri Juan C Penagos G Kevin Pérez S	Los DME son la principal causa de ausentismo laboral, porque hay factores biomecánicos por posturas mantenidas e inadecuadas. También, hay una alta prevalencia de morbilidad sentida que afecta las condiciones laborales.	La investigación busca la caracterización socio laboral, también una evaluación de la morbilidad por medio del Cuestionario Nórdico, y, por último, una evaluación del riesgo biomecánico por carga estática en los	Se realizó un estudio descriptivo, transversal, que incluyó a 70 profesores de universidades de medio tiempo y tiempo completo, que realizaban funciones administrativas, de clase magistral o clase práctica. Se evaluó la percepción de morbilidad sentida con el Cuestionario Nórdico modificado, y el riesgo	El 68,5 % de los docentes universitarios que participaron manifiestan algún tipo de morbilidad sentida (sintomatología musculoesquelética) y, en el nivel de riesgo biomecánico, se encuentra una mayor proporción en riesgo medio y alto. Esto dice que se debe implementar y hacer una intervención en los profesores y en sus lugares de trabajo para	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.

<p>Los accidentes de trabajo y su impacto en la competitividad de los Puertos de Tampico y Veracruz.</p>	<p>https://riico.net/index.php/riico/article/viewFile/730/634</p>	<p>2017</p>	<p>Jessica P Prisco J Dayana Restrepo P Yuliana Tabares M</p>	<p>La competencia de las empresas, públicas y privadas, depende en gran parte de los costos de operación que tengan estas organizaciones, estos costos dependen de diferentes factores: la cantidad y la calidad de la mano de obra, las materias primas que se utilizan para fabricar un producto, los procedimientos y estándares de trabajo con que se labore, dependen en gran parte de los accidentes que se tengan en la operación cotidiana.</p>	<p>Conocer la principal causa que ocasionan accidentes en las Maniobras de carga y descarga de tubería en los puertos de Veracruz y Tampico, y se aplica la teoría de accidentes de H.W. Heinrich.</p>	<p>biomecánico por medio del método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Se realizó análisis uni, bi y multivariado para las variables del estudio.</p> <p>El tipo de estudio es descriptivo, porque se identifican características de la población investigada, se resaltan formas de conducta y actitudes de la población, se descubre además la asociación entre variables de investigación que se refleja en causas y efecto.</p>	<p>mejorar su desempeño laboral y su bienestar.</p> <p>El personal que labora en ambas organizaciones dicen que los factores que más inciden en los accidentes son: drogas, alcoholismo, falta de capacitación y capacitación deficiente.</p>	<p>Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.</p>
<p>Aplicaciones del cuestionario nórdico estandarizado: una revisión.</p>	<p>https://www.mdpi.com/2071-1050/9/9/1514/htm</p>	<p>2017</p>	<p>Aura López Aragón Remedios López Liria Ángel</p>	<p>La sustentabilidad busca brindar productos económicamente viables de manera amigable con el medio ambiente y respetando los derechos de los trabajadores. El bienestar físico forma parte de estos derechos. Los trastornos musculo</p>	<p>El objetivo del presente trabajo es revisar la literatura a nivel mundial sobre las aplicaciones del NMQ en los diversos sectores o campos del conocimiento y países hasta 2017.</p>	<p>Muchos métodos se han desarrollado a lo largo de la historia de la evaluación de los TME, desde enfoques generales hasta técnicas específicas en cada una de las subdisciplinas de Ergonomía / Seguridad y métodos de Salud en el lugar de trabajo. Se utilizan métodos específicos y estos se pueden clasificar en tres grupos:</p>	<p>El NMQ se ha aplicado principalmente en tres sectores: “actividades relacionadas con la salud humana y asistencia social”, “industrias manufactureras” y “agricultura, ganadería, pesca y silvicultura”. Es uno de los métodos de evaluación indirecta más utilizados en el mundo para los síntomas de trastornos musculo esqueléticos y ha</p>	<p>Información relevante para la construcción del marco teórico.</p>

Intervención ergonómica, ejercicios en el lugar de trabajo y quejas musculo esqueléticas: un estudio comparativo.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC421902/	2014	Jesús Callejón Ferre Marta Gómez Galán Amir Houshang Mehrparvar Mohammad Heydari Seyyed Jalil Mirmohammadi Mehrddad Mostaghaci Mohammad Hossein Davari Mahmoud Taheri	esqueléticos (TME) disminuyen la productividad, provocan ausencias del trabajo, imponen costos al sistema de salud pública y pueden poner en duda la sostenibilidad de una empresa o un producto. Los trastornos musculo esqueléticos se encuentran entre los trastornos ocupacionales más prevalentes en diferentes trabajos como el trabajo de oficina. Algunas intervenciones, como modificaciones ergonómicas y ejercicios en el lugar de trabajo, se introducen como métodos para aliviar estos trastornos. En este estudio comparamos el efecto de las modificaciones ergonómicas y los ejercicios en el lugar de trabajo sobre el dolor y el malestar musculo esquelético en un grupo de trabajadores de oficina.	En este estudio, nuestro objetivo fue evaluar y comparar el efecto de las modificaciones ergonómicas y los ejercicios en el lugar de trabajo sobre el dolor y el malestar musculo esquelético en un grupo de trabajadores de oficina.	métodos directos, métodos semidirectos y métodos indirectos. Los métodos indirectos incluyen el Cuestionario Nórdico Estandarizado para el Análisis de Síntomas Musculo esqueléticos (NMQ) En un estudio intervencionista en oficinistas, se comparó el efecto de dos intervenciones. La modificación ergonómica consistió en corregir la disposición de la estación de trabajo y cambiar algunos equipos; Los ejercicios en el lugar de trabajo incluían ejercicios de estiramiento que se centraban en el cuello, los hombros, la espalda baja y la mano y la muñeca. Las quejas musculo esqueléticas se evaluaron y compararon antes y después de las intervenciones de 1 mes.	demostrado su fiabilidad, pero se necesitan más datos para evaluar, por ejemplo, los posibles riesgos utilizando otros métodos complementarios, ya sean directos o semidirectos. En este estudio encontramos un efecto beneficioso a corto plazo tanto de las modificaciones ergonómicas como de los ejercicios de estiramiento en el lugar de trabajo para reducir el dolor musculo esquelético en los trabajadores de oficina.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el	http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-3466201400020001	2014	Yordán Rodríguez Ruíz	Se enfatiza en la necesidad e importancia de justificar cualitativa y cuantitativamente ante los directivos de la organización, las	El objetivo de ese artículo es presentar un procedimiento que puede servir de referencia a las organizaciones para	El procedimiento consta de cinco pasos: (1) identificar problemas en el puesto de trabajo (2). evaluación ergonómica de puestos de trabajo (3), propuestas de	En muchas ocasiones en las empresas se realizan acciones aisladas y descoordinadas en el campo de la ergonomía y la seguridad y salud ocupacional. Para realizar una intervención	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.

contexto ocupacional.	3&script=sci_arttext&tlng=pt	Elizabeth Pérez Mergarejo	acciones dirigidas a mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos y sistemas de trabajo.	mejorar las condiciones de trabajo mediante el empleo de la ergonomía.	intervención ergonómica (4), evaluación de las propuestas e (5) implementación y seguimiento.	exitosa, que se manifieste en las mejoras de las condiciones de trabajo y en la salud del trabajador, es necesaria la participación activa de todo el personal involucrado en las actividades analizadas.	
Problemas de ergonomía en el deporte y la recreación al aire libre.	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1463922X.2017.1300355	2017 Paul M. Salmon	El papel de la ergonomía en la optimización del rendimiento deportivo ha sido reconocido desde hace mucho tiempo (Reilly y Ussher 1988). Las aplicaciones iniciales comenzaron a surgir en la década de 1980 y se han convertido en un cuerpo significativo de investigación en ergonomía deportiva que cubre un conjunto diverso de temas en diferentes deportes.	Los objetivos de este número temático son proporcionar una plataforma para comunicar la investigación sobre ergonomía del deporte contemporáneo y la recreación al aire libre, mostrar algunos de los problemas clave que se están abordando e inspirar a la comunidad de la ergonomía a buscar nuevas aplicaciones en el deporte y la recreación al aire libre.	El estudio de evaluación se realizó para probar el OAT y su confiabilidad entre evaluadores. Esto implicó el uso de la OAT para evaluar 10 instalaciones de fitness victorianas seguidas de 22 instalaciones metropolitanas y regionales en Victoria. Gray y col. informan que los hallazgos muestran un alto nivel de confiabilidad entre evaluadores para la herramienta. Además, la evaluación identificó una serie de cuestiones clave, incluso que las instalaciones tendían a ser más frías y oscuras de lo especificado en las normas y pautas, que se encontró que el equipo estaba tirado en el piso en más de la mitad de las instalaciones evaluadas y que solo poco más de la mitad de las instalaciones imponían el uso de toallas.	Las contribuciones presentadas en este número temático confirman que la investigación en ergonomía deportiva sigue siendo muy relevante y muestra una variedad de áreas de aplicación contemporáneas. Las contribuciones cubren los sistemas de actividades al aire libre, las lesiones de carrera recreativa, la auditoría de las instalaciones de fitness, los errores y las habilidades motoras en los escenarios de práctica y juego, y los goles marcados por los equipos internacionales de fútbol.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid,	http://www.scielo.org.co/pdf/racis/v13n1/v13n1a03.pdf	2015 Ingrid Tolosa Guzmán	El (DME) asociado al trabajo representa el 82% de las enfermedades laborales en Colombia. La exposición en el área de trabajo puede actuar como agente que lo origina a través del trabajo repetitivo, de	Conocer la distribución y la relación de los factores de riesgo biomecánico del DME por segmento anatómico.	Se realizó un cuestionario de condiciones de trabajo y salud a 299 colaboradores en un estudio de corte transversal.	La zona de mayor frecuencia del DME fue el superior, que está relacionado al movimiento repetitivo y al sexo femenino, luego por el de espalda, asociado a la manipulación de cargas y al sexo masculino.	Información relevante para la construcción del marco teórico.

Cundinamarca, Colombia.			manipular cargas y de las posturas estáticas.				
Estudio analítico prospectivo del patrón de lesiones en casos fatales de fallautopsia accidental realizado en Madurai Medical College	2018	Subramani R	Las caídas representan el 11% de las muertes por lesiones accidentales en todo el mundo. 1/5 de las muertes relacionadas con caídas en todo el mundo se produjeron en India.	Estudiar el patrón de lesiones en las víctimas de caídas accidentales de varios niveles.	Todas las víctimas de caídas accidentales a las que se les realizó la autopsia en el depósito de cadáveres del Government Rajaji Hospital, Madurai Medical College, Madurai desde enero de 2016 y diciembre de 2016 fueron incluidas en el estudio.	Grupo de edad avanzada más vulnerable a la muerte por caídas a ras del suelo y grupo de edad media trabajadora vulnerable a caídas de altura en los lugares de trabajo. Las medidas preventivas adecuadas pueden prevenir la mortalidad por caídas accidentales.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Nivel de implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas de Colombia del territorio Antioqueño.	2017	Ninfa Del Carmen Vega Monsalve	Este proyecto describe el nivel de implementación del Programa de SST en organizaciones colombianas, ubicadas en el departamento de Antioquia, y los factores que inciden en ello. Para esto se hizo un estudio transversal con 73 compañías, con más de 50 trabajadores e implementación del programa. Se realizaron 65 entrevistas y 73 listas de chequeo y revisión de procesos. Se halló que las empresas cumplían medianamente el modelo de gestión en seguridad y salud en el trabajo.	Determinar el nivel de implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas colombianas, ubicadas en el departamento de Antioquia	Estudio transversal con una muestra de 73 organizaciones colombianas ubicadas en el departamento de Antioquia, representadas por el encargado del PSO y directivos, cumplieron los siguientes criterios de inclusión: empresas de naturaleza privada, del sector industrial y de servicios, con PSO implementado, un líder del área y más de 50 trabajadores.	Se concluye que la gestión de riesgos no es estratégica y obedece en su mayoría al cumplimiento legal y documentación de los procesos, es poca la implementación de controles efectivos que reduzcan la fuente de los peligros, y es importante alinear la salud ocupacional con la gestión estratégica de la empresa.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.
Síntomas de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores de	2020	Yi-Lang Chen	En este estudio, se administró el cuestionario nórdico musculoesquelético (NMQ) a una muestra válida de 81	Determinar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores	En este estudio, utilizamos entrevistas en profundidad para modificar el cuestionario nórdico musculoesquelético (NMQ) y realizamos una encuesta sobre trastornos	Este estudio se centró en explorar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de panadería taiwaneses.	Datos que forman parte del estudio de caso de esta investigación.

panadería taiwaneses.	Yan-Ting Zhong	trabajadores de panadería taiwaneses para explorar su malestar o síntomas de TME relacionados con el trabajo e identificar los factores de riesgo. También se examinaron las posturas de las muñecas durante 3 operaciones típicas de masa (amasar, enrollar y redondear) utilizando un electrogoniómetro. La prevalencia de molestias musculoesqueléticas en cualquier parte del cuerpo en el último año entre los encuestados fue del 93,0%, con la mayor prevalencia del 66,3% y del 51,8% en las manos / muñecas (derecha e izquierda), seguida de la prevalencia del 50,6% y el 45,8% en los hombros (derecho e izquierdo) y la zona lumbar (48,2%), respectivamente.	de panadería taiwaneses.	musculo esqueléticos entre los trabajadores de panadería taiwaneses. Luego, se aplicó regresión logística para determinar los posibles factores de riesgo de los síntomas. Además, se controlaron 3 operaciones de procesamiento manual de masa utilizando goniómetros para examinar el movimiento de la muñeca durante las operaciones y evaluar si las muñecas estaban sometidas a posturas incómodas.	Las operaciones manuales de masa son un peligro importante para los trabajadores de la panadería y se requieren estrategias de mejora y rediseño adicionales.
-----------------------	----------------	--	--------------------------	--	---

Metodología

En el desarrollo de este apartado se establecen los modelos más adecuados para determinar la causalidad de riesgos biomecánicos en las empresas de elaboración de pan, de igual manera, se definirá el tipo de investigación a realizar y la manera en que se recopilará información. Balestrini dice que el Marco Metodológico “es la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real” (Balestrini A, 2006). En otras palabras, la metodología constituye la estructura en forma ordenada para la recolección y análisis de la información

Diseño Metodológico

Se infiere que el diseño del marco metodológico constituye la médula de la investigación y se basa en el desarrollo de la propuesta, abarca desde la población objeto de estudio, muestra, la selección e implementación de instrumentos, la recolección de información y su respectivo análisis e interpretación (Institute for Healthcare Improvement (IHI), 2020), es decir, se indican los pasos a seguir para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Dado que el objetivo de esta investigación es realizar un estudio comparativo del riesgo biomecánico para tres empresas de elaboración de pan, se recurrió a un diseño no experimental que se aplicará de forma transversal y con un alcance descriptivo. La investigación no experimental es aquella que “se realiza deliberadamente sin manipular variables, a través de la observación de fenómenos y sus variables en su contexto natural” (Sampieri & C, 2018, pág. 174). El mismo autor, dice que en la investigación de tipo transversal o también llamada transeccional se da la recolección de datos en un solo momento (Cortese, s.f.).

El alcance de la investigación es descriptivo, según Sampieri se consideran así aquellos “que miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del problema que se investiga” (2018, pág. 108)“. El diseño de la investigación se establece de esta manera, ya que su propósito es establecer cuáles son los riesgos biomecánicos presentes en las empresas panificadoras, indagar sobre los perfiles de las personas más afectadas por ellos y posteriormente, analizar y comparar el nivel de riesgo generado en cada panadería para formular posibles controles.

Enfoque Metodológico

El presente trabajo será diseñado bajo la metodología de enfoque mixto, puesto que se adapta de mejor forma a las características y necesidades de la investigación.

Los métodos mixtos hacen referencia al “conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (Cedeño, 2012). Por su parte, Chen, dice que los métodos mixtos son “la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una fotografía más completa del fenómeno” (2018), en este tipo de enfoque se usan fuentes de información como pruebas de laboratorio, entrevistas, encuestas, historiales clínicos, antecedentes, datos numéricos, entre otros.

Del enfoque mixto se hará uso de fuentes primarias a través de una inspección planeada según la NTC 4114 con el fin de establecer los riesgos de mayor incidencia en las panaderías; el cuestionario nórdico y el método RULA para evaluar el riesgo biomecánico por carga postural de los trabajadores en las empresas.

Limitaciones

La metodología fue aplicada durante el aislamiento preventivo obligatorio dispuesto mediante el Decreto 1076 de 28 de Julio de 2020 por el Presidente de la República de Colombia, razón por la cual el número de empleados en las panadería fue reducido con el fin de evitar la propagación y contagio por el covid-19.

Criterios de inclusión

En la investigación se tuvo en cuenta que las personas desarrollaran actividades laborales en las panaderías y que fueran mayores de edad.

Población y muestra

La población es definida por Chaudhuri como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”, mientras que la muestra corresponde al “subgrupo de la población que es de interés en el estudio y sobre la cual se hará la recolección de datos pertinentes” (Sampieri & C, 2018, pág. 196). En esta investigación se determina un muestreo no probabilístico de conveniencia, ya que la elección de las unidades

de muestreo está dada por razones relacionadas con las características y contexto del estudio (pág. 200).

La población y unidades de muestra de este trabajo se encuentran conformados por el número total de trabajadores de las pequeñas empresas panificadoras, es decir, 20 empleados lo anterior debido a que el número de empleados en las empresas corresponde a un valor pequeño.

A continuación, en la tabla 5 se presenta el número de trabajadores y sus respectivos cargos dentro de las empresas de elaboración de pan:

Tabla 5

Número de empleados y puestos de trabajo en las panificadoras

Cargo	Panadería Aguachica	Panadería Facatativá	Panadería Montería	Total empleados	
	No. empleados	No. empleados	No. empleados	Hombres	Mujeres
Administrador	1	1	1	1	2
Panadero 1 y 2 (amasado y formado de pan)	2	2	2	6	0
Panadero 3 (empaquetado)	1	1	0	2	
Panadero 4 (horneado)	1	1	1	3	
Auxiliar administrativo (vendedor)	1	1	1	1	2
Oficios varios	1	1	1	2	1
	7	7	6	15	5
	Total de empleados			20	

Nota: Los cargos en las tres panaderías fueron los mismos, a excepción de la Empresa 3 que no presentaba el puesto de trabajo de oficios varios.

Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos o de información “engloba todos los medios que son utilizados para registrar la información y facilitar el tratamiento de la misma” (Gil, 2016),

al aplicar una “técnica los datos deben ser resguardados mediante un instrumento de recolección de datos” (Falcón & Herrera, 2005)

Arias menciona que un instrumento de recolección de datos es “cualquier recurso, dispositivo o formato, sea este en papel o digital, que es usado con el fin de obtener, registrar o almacenar información”. El instrumento sintetiza toda la labor de la investigación, como es el caso de cuestionarios, libretas, computadores, cámaras, entre otros.

La técnica de recolección de datos que se utilizará en la presente investigación son la inspección planeada (NTC 4114), el método RULA (carga postural) y cuestionario nórdico estandarizado.

En el anexo A se presenta el Consentimiento informado que fue diligenciado en cada una de las panaderías por los empleados para la toma de información.

Inspección Planeada

El objetivo de las inspecciones planeadas es la identificación de riesgos que puedan tener algún efecto sobre la salud de los empleados, sin embargo, no existe un modelo estandarizado para la realización de las mismas. La NTC 4114 presenta un formato de inspecciones planeadas que tiene lugar en cualquier empresa sin importar su actividad económica, allí se establecen los pasos a seguir y algunas recomendaciones a tener en cuenta, su aplicación debe ser acorde a las necesidades de la empresa (ver Anexo B) (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)).

Se presenta una clasificación de las inspecciones de acuerdo con el objetivo del mismo como se menciona en la figura 5:

Figura 5
Tipos de inspección planeada



Nota: Fuente: NTC 4114

La inspección planeada a elegir es de tipo general, ya que se identificarán las condiciones de seguridad que se presentan en cada una de las panaderías con el fin de evidenciar los múltiples riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados. El instrumento de recolección de datos es una lista de cotejo de observación, donde la persona evaluadora es quien determina si existe o no un control de riesgo para las condiciones de seguridad enunciadas. Se presentan 13 ítems:

1. Locativos
2. Instalaciones eléctricas
3. Mecánico
4. Tecnológico
5. Públicos
6. Químicos
7. Físicos
8. Biológicos
9. Carga física
10. Postura
11. Psicosocial
12. Fenómenos naturales
13. Dotación y elementos de protección personal

Las respuestas en la lista de cotejo son dicotómicas, con opción de Sí o No, de acuerdo a la presencia de ciertas condiciones en el lugar, además, se presenta una columna para anotar las observaciones.

Cuestionario Nórdico Estandarizado

Fue publicado en 1987 para el análisis de síntomas musculoesqueléticos, su enfoque esta dado a la presencia y concentración de síntomas que se presentan con mayor frecuencia en los trabajadores de diferentes sectores de la economía (Kuorinka, y otros, 1987), se hizo la comparación de resultados de estudios respecto a la aplicación del cuestionario con historias clínicas de trabajadores, por lo cual resulta confiable y tiene validez, se obtiene concordancia entre ambos resultados por encima del 80% y 100% según los estudios (Martínez & Alvarado M, 2017).

En un estudio de revisión realizado en 2017 sobre las aplicaciones del cuestionario nórdico estandarizado, se seleccionaron 259 artículos de revistas científicas y congresos relacionados con la aplicación del cuestionario, y se dedujo que principalmente su uso se ha presentado en tres sectores: primer en las actividades relacionadas con el tratamiento de problemas sociales y salud humana, segundo en industrias manufactureras y por último, en el sector de agricultura, ganadería, pesca y silvicultura (López-Aragón, López-Liria, Callejón-Ferre, & Gómez-Galán, 2017).

El cuestionario nórdico estandarizado (ver Anexo C) permite identificar los síntomas de los empleados de forma previa a la aparición de enfermedades laborales, por ello resulta útil para la toma de medidas preventivas. Los datos se recopilan a través de un cuestionario estructurado en forma de matriz, en la primera columna se establecen ocho (8) preguntas con opciones de respuesta dicotómicas y de valoración, que establecen si existe alguna molestia y el nivel de la misma, mientras que en la primera fila se encuentran las diferentes zonas del cuerpo que pueden ser afectadas (cuello, hombro, zona dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano). El cuestionario es de tipo excluyente, ya que las personas pueden presentar o no molestias en varias partes del cuerpo o no.

Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham desarrollaron el presente método con el fin de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que presentan carga postural y pueden afectar miembros superiores, dentro del método se tiene en

cuenta la postura adoptada, duración, frecuencia y fuerza ejercida (Diego-Mas, 2015). Para aplicar el método se debe realizar en primera medida una observación de la actividad del trabajador, luego se seleccionan las tareas con posturas más representativas a evaluar, ya sea por la duración, frecuencia o por presentar mayor carga a nivel postural (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

Se realiza una medición de los ángulos (en el lugar o mediante fotografías) de las posturas adoptadas por el personal y que son generadas por los miembros de su cuerpo según el estudio. Este método divide el cuerpo en dos grupos, el A hace referencia a los miembros superiores (brazos, muñecas, antebrazos) y el B, referido a las piernas, cuello y tronco como se muestra en la figura 6. A mayor nivel de actuación identificado es mayor la urgencia de cambios en la actividad (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Como instrumento de recolección de datos se hace uso de cámaras fotográficas con el fin de capturar las posturas adoptadas por los empleados en las panificadoras, se realiza la medición de los ángulos mediante las fotografías y se realiza la comparación de medidas de acuerdo a unas tablas establecidas. El valor generado es proporcional al nivel de riesgo que conlleva el desarrollo de las actividades, es decir, que valores altos indican un mayor riesgo de presentar desórdenes musculoesqueléticos, al final se dan unos niveles de actuación de acuerdo al resultado obtenido que van desde 1 (aceptable) hasta 4 (cambios urgentes en la actividad) (Diego-Mas, 2015).

Figura 6

Esquema del método RULA



Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

A continuación, se explica a detalle el proceso a desarrollar en el método RULA:

1. Establecer los ciclos de trabajo y realizar observación al trabajador, en caso de no existir ciclos se pueden realizar evaluaciones periódicas.
2. Selección de las posturas que representan un mayor riesgo y su evaluación.
3. Tomar la medida angular, puede ser a través de fotografías o directamente en el lugar, para lo cual se hace uso de la aplicación RULER.
4. Determinar la puntuación de cada zona evaluada mediante el uso de las tablas de valores.
5. Obtener el puntaje parcial por grupo y final para determinar el nivel de riesgo, así como el nivel de actuación.

Evaluación del grupo A (brazo, antebrazo y muñeca): Para la obtención del puntaje del grupo A se debe primero obtener la puntuación de cada miembro, así:

1. **Puntuación del brazo.** Se obtiene del ángulo formado entre el eje del brazo y del tronco (figura 7), determinado por el grado de flexión o extensión, la puntuación se ve modificada si el brazo se encuentra apoyado o no (figura 8).

Figura 7
Puntaje del brazo

Puntuación del brazo	
Posición	Puntaje
De 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y 45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Nota: La puntuación varía de acuerdo al nivel de extensión o flexión que se genere entre los ejes del brazo y del tronco. Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Figura 8
Modificación del antebrazo

Modificación de la puntuación	
Posición	Puntaje
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un apoyo	-1

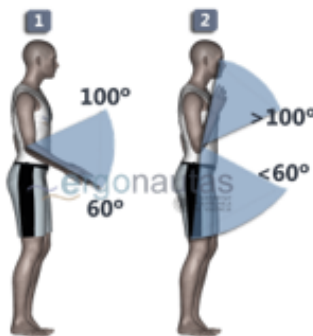


Nota: La modificación varía de acuerdo al nivel de apoyo que presente el brazo durante el desarrollo de una tarea. Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

- 2. Puntuación del antebrazo.** El puntaje está dado por el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo (figura 9), es decir, por el ángulo de flexión que presenta el antebrazo, el puntaje puede incrementar si el antebrazo sobrepasa la línea media del cuerpo como se muestra en la figura 10.

Figura 9
Puntuación del brazo

Puntuación del antebrazo	
Posición	Puntaje
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2



Nota: La puntuación está determinada al nivel de flexión del antebrazo. Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Figura 10

Modificación de la puntuación del antebrazo

Modificación de la puntuación	
Posición	Puntaje
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1



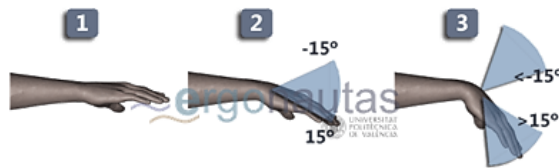
Nota: La modificación sólo se da cuando el brazo está al lado del cuerpo o cuando se cruza la línea media del cuerpo. Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

- 3. Puntuación de la muñeca.** Se obtiene por el ángulo formado de flexión / extensión de la muñeca, aumenta si se da una desviación radial o cubital como se muestra en la figura 11.

Figura 11

Puntuación y modificación de la muñeca

Puntuación de la muñeca	
Posición	Puntaje
Posición neutra	1
flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$	2
Flexión o extensión $>15^\circ$	3



Modificación de la puntuación de la muñeca	
Posición	Puntaje
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1



Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.


Una vez sea obtenido el puntaje final con la modificación en caso de existir, se valora el giro de la muñeca, el valor no se añade a ningún otro puntaje ya que es independiente, sin embargo, es necesario para obtener la valoración global del grupo A. Lo que se busca en este punto es saber si existe pronación o supinación (ver figura 12), el primero es el movimiento

que sitúa la mano con el dorso hacia arriba, mientras que la supinación es lo contrario, es decir, la palma mirando hacia arriba.

Figura 12

Puntaje por pronación o supinación de la mano

Puntuación de la muñeca	
Posición	Puntaje
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2



Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

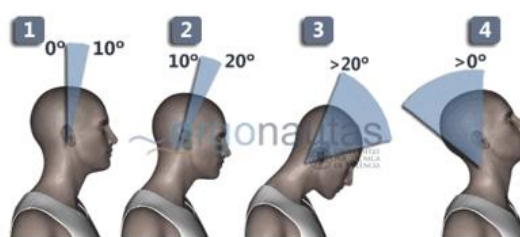
Evaluación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca): Para la obtención del puntaje del grupo A se debe primero obtener la puntuación de cada miembros cuello, tronco y piernas, así:

- 1. Puntuación del cuello.** Se obtiene del ángulo formado de la flexión o extensión del eje de la cabeza y el del tronco, incrementa si existe rotación o inclinación de la cabeza lateralmente, la puntuación puede subir hasta dos puntos si se presenta simultáneamente este hecho (ver figura 13).


Figura 13

Puntaje y modificación en el cuello

Puntuación del cuello	
Posición	Puntaje
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4



Modificación de la puntuación del cuello	
Posición	Puntaje
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

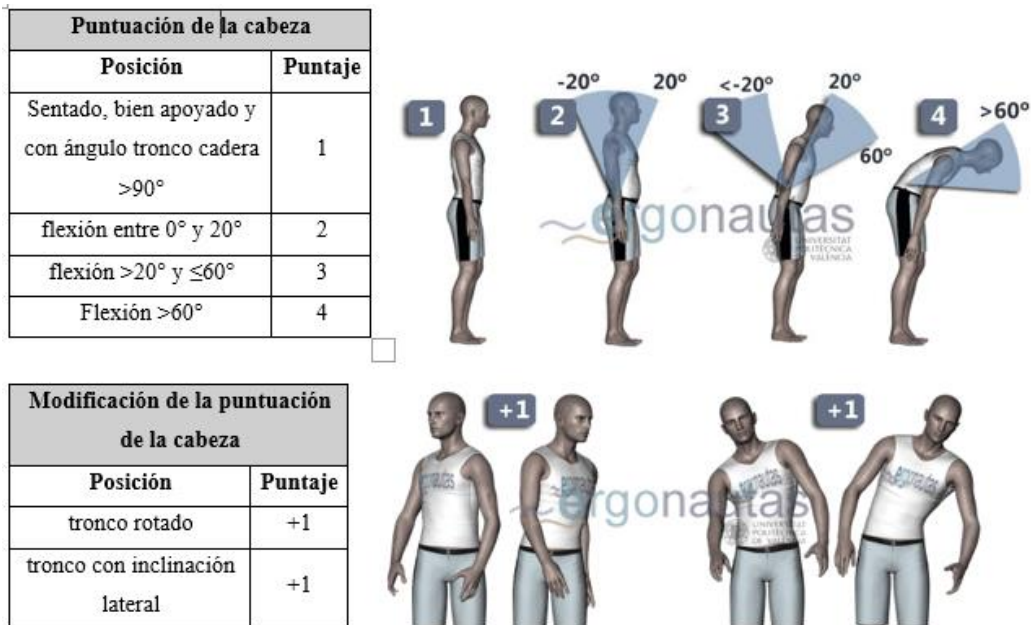


Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

- 2. Puntuación del tronco.** Se tiene en cuenta si el empleado realiza las labores en pie o sentado. Si es en pie, depende del ángulo de flexión entre el eje del tronco y la vertical (ver figura 14), aumenta el puntaje si hay rotación o inclinación del tronco lateralmente, como puede ocurrir de forma simultánea ambas cosas, puede presentar una modificación hasta de 2 puntos o puede no presentar modificación alguna.

Figura 14

Puntuación y modificación de la cabeza

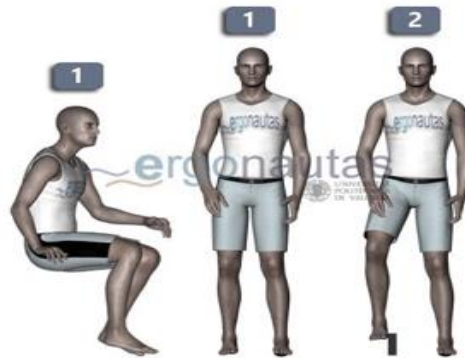


Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

- 3. Puntuación de las piernas.** La puntuación se debe a la distribución del peso en las piernas, el apoyo que se tiene y la posición, como se muestra en la figura 15.

Figura 15*Puntuación de las piernas*

Puntuación de las piernas	
Posición	Puntaje
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
En pie con el peso distribuido simétricamente y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no tienen apoyo o el peso no está distribuido simétricamente	2



Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Puntuación por grupos. Una vez obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros, se procede a calcular las puntuaciones globales por grupo. Para el grupo A se debe tener en cuenta la figura 16 y se realizan los siguientes pasos:

1. Ubicar la puntuación del brazo en la primera columna (valores (1 a 6)
2. Se ubica la puntuación obtenida del antebrazo frente a las filas dispuestas en el puntaje de antebrazo (valores 1 a 3)
3. Ubicar la puntuación obtenida en la muñeca en las columnas (valores 1 a 4)
4. Se ubica la puntuación del giro de la muñeca (valores 1 a 2)
5. Finalmente, se cruzan los valores mediante líneas con el fin de hallar el puntaje final del grupo A.

Figura 16
Puntuaciones del grupo A.

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

Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Para hallar el valor de puntaje del grupo B se debe hacer uso de la figura 17, de igual manera se debe realizar un cruce de las puntuaciones así:

1. Ubicar en la primera columna la puntuación del cuello
2. Se ubica la puntuación del tronco en las columnas numeradas del 1 al 6
3. Sobre la misma columna de puntuación del tronco, se elige el valor de puntuación de piernas, para el caso 1 o 2
4. Finalmente se cruzan los puntajes a través de líneas para hallar el puntaje del grupo B.

Figura 17*Tabla de puntuaciones del grupo B*

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Puntuación final: Cuando ya se obtienen los valores globales por grupos que tienen en cuenta la postura del trabajador, se realiza la valoración a nivel estático y dinámico de las mismas, así como la fuerza ejercida (ver figura 18). Se da un incremento en los puntajes de cada grupo si la actividad es estática (ver figura 19), es decir, si la postura se mantiene más de un minuto seguido e incluso si se considera repetitiva (se realiza más de 4 veces la tarea en un minuto). Sin embargo, en caso de que sea ocasional la tarea, no tenga frecuencia elevada y tenga poca duración se considera dinámica, por lo cual no hay modificación en los valores de las puntuaciones, como se muestra en la figura 18.

Figura 18*Incremento en la puntuación a nivel estático o dinámico*

Tipo de actividad	Puntaje
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y corta duración	0

Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

En función de la fuerza que se ejerce en la tarea se pueden modificar el puntaje de acuerdo a lo establecido en la figura 19.

Figura 19

Incremento de la puntuación por carga o fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntaje
Menor 2 Kg, mantenida intermitentemente	0
Entre 2 a 10 Kg, mantenida intermitentemente	+1
Entre 2 a 10 Kg, estática o repetitiva	+2
Superior a 10 Kg, mantenida intermitentemente	+2
Superior a 10 Kg, estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Es decir, que el puntaje de cada grupo aumenta si es trabajo estático o dinámico y de acuerdo al nivel de carga o fuerza que se ejerce durante la actividad. Además, los nombres de las puntuaciones para los grupos A y B cambian una vez se haya realizado el incremento de puntaje, como se muestra a continuación:

$$Puntuación C = Puntuación A + puntaje de actividad + carga o fuerza$$

$$Puntuación D = Puntuación B + puntaje de actividad + carga o fuerza$$

Con los puntajes modificados se obtiene el puntaje final haciendo un cruce en la figura 20 con los valores de los puntajes C y D, el resultado final oscila entre 1 y 7, a mayor puntuación mayor nivel de riesgo.

Figura 20
Puntuación final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota: Si el puntaje D es mayor a 7 se emplea la columna con valor 7. Si el puntaje C es mayor a 8 se emplea la fila con puntaje 8. Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Nivel de actuación: Con el puntaje final se puede analizar con los niveles de actuación de la tabla 6 con el fin de conocer si resulta o no un riesgo aceptable y si se requiere hacer cambios urgentes donde se adecue el trabajo al empleado.

Tabla 6
Niveles de actuación

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Nota: Fuente: Evaluación postural mediante el método RULA, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Técnica y herramienta de procesamiento de datos

La técnica de procesamiento de datos que se usa en la investigación es la estadística descriptiva, que consiste en las técnicas numéricas y los gráficos que se presentan con el fin

de describir y analizar los datos recolectados, su representación se hace a través de la elaboración de tablas, gráficas, así como medidas de resumen estadísticas (Faraldo & Pateiro, 2013).

Para tomar las medidas de ángulos de los miembros del cuerpo sobre las fotografías se hace uso de la aplicación en línea RULER, dispuesta por Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia. En la tabulación de la información obtenida de los diferentes instrumentos de recolección de datos se hace uso de la herramienta o programa Microsoft Office Excel para Windows.

Resultados

Inspección planeada

Una vez aplicada la lista de cotejo en las tres panaderías se identificó que los riesgos con mayor frecuencia son los riesgos biomecánicos, psicosociales, químicos, públicos y por fenómenos naturales, a continuación, en la tabla 7 se encuentran únicamente los hallazgos negativos de las panificadoras:

Tabla 7
Hallazgos negativos en las inspecciones planeadas

Condición	Panadería 1 Aguachica	Panadería 2 Facatativá Hallazgos	Panadería 3 Montería
Locativos: (Superficies de trabajo: irregularidades, con diferencia del nivel, cintas, tapetes, escaleras, antideslizantes, muelles y otros)			
El piso es irregular, no uniforme y se encuentra en mal estado	X		X
Las zonas de paso en la oficina están con obstáculos.	X	X	X
No se realiza un mantenimiento de los sistemas mecánicos de ventilación general.	X		X
No señalización de áreas.	X		X
Estantes, archivos en mal estado y no asegurados.	X	X	
Almacenamiento inadecuado de materiales	X	X	
Puesto de trabajo no ordenado, sucio, con basuras o elementos que no se usan en el trabajo	X	X	
Escaleras no cuentan con barandas y cintas antideslizantes	X		
Instalaciones Eléctricas: alta y baja tensión, estática			
Las canalizaciones fijas por el suelo no disponen de protección mecánica.	X		X
Mecánico: elementos de oficina, equipos, herramientas, materiales proyectados sólidos o fluidos.			
Manipulación de objetos: Se utilizan objetos cuya manipulación entraña riesgo de cortes, caída de objetos o sobreesfuerzos.	X	X	X
Caída de objetos desde altura	X		
Tecnológico- Incendio y Explosión			
No existen extintores en número suficiente y distribución correcta, y de la eficacia requerida.	X	X	X
Extintores con carga. Los extintores no están debidamente señalizados y libres de obstáculo	X		X
No existe Sistema de alarma	X		X
No cuenta con señalización de rutas de evacuación y salidas de emergencia	X		X
Públicos			
Atentados, robos, secuestro, manifestaciones y enfrentamientos	X	X	X
Químicos: Material Particulado, Polvos orgánicos, Líquidos (nieblas y rocíos)			
Se almacenan, usan o manipulan sustancias o preparados que pueden generar accidentes o afectar a la Salud.	X	X	X
No se disponen de las fichas de seguridad de todos los productos químicos.	X	X	X

Las personas expuestas no conocen los riesgos de esas sustancias y están formadas en la aplicación de métodos seguros de trabajo.	X		X
Ruido			
Exposición a ruido de impacto, intermitente o continuo.			X
Iluminación.			
No existe un programa de mantenimiento de las luminarias para asegurar los niveles de iluminación.	X	X	X
Iluminación insuficiente en función al tipo de tarea	X		
Condiciones termohigrométricas. Temperaturas externas (calor o frío).			
No se pueden evitar los cambios bruscos de temperatura	X	X	X
Los lugares de trabajo disponen de algún sistema de ventilación, forzada o natural, que asegura la renovación mínima del aire.	X		X
Biológicos			
Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección del lugar de trabajo.	X	X	X
No hay servicios sanitarios suficientes o en buen estado	X		
No hay Manejo y control de plagas	X		
Biomecánicos			
El trabajo no permite combinar la posición de pie sentado.	X	X	X
No se mantiene la columna en posición recta	X	X	X
No se mantienen los brazos por debajo del nivel de los hombros en las actividades	X	X	X
La tarea exige desplazamientos	X	X	X
Manipulación de cargas manuales	X	X	X
Movimientos repetitivos	X	X	X
Posturas inadecuadas	X	X	X
Trabajo prolongado de pie	X	X	X
No existe un espacio para apoyar manos y/o antebrazos	X		X
No es ajustable la silla de trabajo	X	X	X
Psicosocial			
El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.	X	X	X
Atención al público	X	X	X
El trabajo implica la realización continuada de tareas cortas, muy sencillas y repetitivas	X	X	X
El trabajo no permite la alternancia de tareas o la ejecución de tareas variadas.	X	X	X
Fenómenos naturales			
Inundaciones, sismo, vendaval	X	X	X
Dotación y elementos de protección personal			
No existe capacitación de uso de EPP	X		X
Uso inadecuado de EPP	X		X

Nota: Se presentan únicamente los hallazgos que no cumplen en las panaderías con el fin de resumir el total de la información.

Los riesgos psicosociales hallados se derivan principalmente por el nivel de atención y cuidado que requieren los panaderos mientras hacen uso de la maquinaria y diferentes herramientas para la elaboración del pan, como cilindradoras, batidoras, empacadora, hornos, entre otras herramientas, ya que el uso inapropiado de los elementos puede producir aplastamiento, quemaduras, cortes, entre otras alteraciones físicas en el cuerpo. De igual manera es importante tener en cuenta que los empleados en las panaderías laboran entre 8 a 16 horas al día dependiendo del cargo, con actividades monótonas en algunas ocasiones, los auxiliares administrativos y administradores, además, de cumplir funciones inherentes al cargo, también tienen manejo de dinero y contacto directo con los clientes, este último, demanda una buena comunicación y prestación de atención y buen servicio a las personas.

Por otra parte, se encontraron sustancias químicas asociadas a la limpieza y desinfección de las instalaciones como hipoclorito de sodio industrial, ácido muriático, varsol y detergentes en polvo, los cuales no cuentan con una zona específica para su almacenamiento ni con la señalización correspondiente de los productos. En cuanto a los riesgos públicos y por fenómenos naturales, los empleados siempre se van a encontrar expuestos, ya que no se puede predecir el tipo de riesgos a ocurrir ni el momento en el que se van a generar.

Finalmente, los riesgos biomecánicos identificados y asociados a las actividades de elaboración de pan fueron bastantes respecto al resto de riesgos mencionados con anterioridad, encontrando aspectos en común en las panaderías como los siguientes:

1. Las actividades no se pueden desarrollar en combinación sentado y de pie.
2. El diseño de los puestos de trabajo y herramientas no permite mantener una posición de la columna recta y los brazos deben estar a diferentes ángulos.
3. Se dan posturas inadecuadas por parte de los empleados con largas jornadas de trabajo.
4. Las actividades requieren movimientos repetitivos.

Por lo anterior, se decide continuar la investigación con un enfoque a riesgos biomecánicos por carga postural, sin dejar de lado los otros factores de riesgo hallados.

Datos generales

El género masculino se reporta en las panaderías con el 75% de los trabajadores en las panaderías, mientras que el resto corresponde a cargo para mujeres. En promedio en las

panaderías el 50% de los empleados son jóvenes y adultos con edades que van desde los 21 hasta los 35 años, el 30% de la población está conformada por adultos con edades entre los 36 a los 50 años. No obstante, en Facatativá, la panadería tiene tres (3) empleados con el rango de mayor edad (>50 años) de las siete personas que laboran allí (ver tabla 8). En total se encuentran cuatro personas mayores a los 50 años, en las panaderías de Aguachica y Facatativá, mientras que Montería no presenta ninguna persona en este rango.

Tabla 8*Datos generales de personal*

Datos Generales básicos panadería				
Datos	Panadería 1 Aguachica	Panadería 2 Facatativá	Panadería 3 Montería	Porcentaje
Número de personas por género				
Hombre	6	4	5	75%
Mujer	1	3	1	25%
Número de personas por edad (Años)				
21-35	3	3	4	50%
36-50	3	1	2	30%
>50	1	3	0	20%
Número de personas según su IMC (Kg/m²)				
<18.5	0	1	0	5%
18.5 a 24.9	3	1	1	25%
25 a 29.9	3	4	5	60%
≥30	1	1	0	10%
Número de horas en la jornada laboral				
Gerente o administrador	16	8	10	
Resto de personal	12	8	8	
Número de personas según la antigüedad en las panaderías				
<1 a 5 años	4	3	0	35%
6 a 10 años	2	1	6	45%
>10 años	1	3	0	20%

El índice de masa corporal (IMC) es calculado como el peso en kilogramos dividido por la estatura en metros al cuadrado (Kg/m²), los valores de referencia establecen que una

persona con un IMC por debajo de 18,5 presenta delgadez o bajo peso, entre 18,5 y 24,9 se encuentra normal o con un peso saludable, de 25 a 29,9 es sobrepeso y por encima o igual a 30 se considera que la persona es obesa” (Miguel S & Niño P, 2009), realizando el cálculo respectivo obtenemos lo siguiente en el estudio: tan sólo el 25% de los trabajadores, es decir, 5 personas se encuentran dentro de los valores normales o con un peso saludable, de los cuales 3 son de Aguachica, uno de Facatativá y uno de Montería. Sólo una persona, en Facatativá se encuentra con delgadez o bajo peso, mientras que el resto de la población (70%) corresponde a sobrepeso con 12 personas y obesidad 2 personas, las personas obesas se encuentran en la panadería de Aguachica y Facatativá.

La obesidad se considera un gran problema de salud en las personas, ya que puede provocar daños al organismo graves, trayendo como consecuencia una disminución de la calidad de vida.” (2009, pág. 5). En general la mitad o más de los trabajadores en las panaderías se encuentran en sobrepeso, por lo que se hace necesario tener en cuenta este aspecto dado el riesgo de enfermedades relacionadas que podrían presentarse, en Aguachica, se encuentra el mayor número de trabajadores con peso saludable respecto a las otras panaderías.

Respecto a las horas laborales, en la panadería de la Ciudad de Aguachica la jornada laboral es de 12 horas para los empleados en general, mientras que el gerente ocupa 16 horas en su cargo, duración que se encuentra por encima de lo que establece el artículo 161 del código sustantivo del trabajo, donde se determina que deben ser 8 horas diarias y 48 semanales, mientras que en las otras panaderías del estudio se ejecutan las actividades dentro del término legal a los empleados. Es de tener en cuenta que trabajar con largas jornadas laborales en el día o en la semana, se encuentra relacionado directamente con el incremento en los AT y EL, en muchas ocasiones no depende de la ocupación, edad o género (Härmä, 2006), por ello es necesario considerar el cumplimiento legal de horas laborales o establecer estrategias que permitan reducir el número de horas en la panadería de Aguachica.

En la panadería de Montería la mayoría del personal ha trabajado por 10 años en la empresa, es decir, desde su creación, mientras que en las otras panaderías el tiempo de antigüedad de los empleados ha sido variado, en Aguachica la mayoría del personal ha laborado hasta 5 años, en Facatativá se encuentran tres personas que llevan más de 20 años en sus labores (gerente, panadero, oficios varios), mientras que en Aguachica sólo un panadero ha trabajado por 27 años en el cargo.

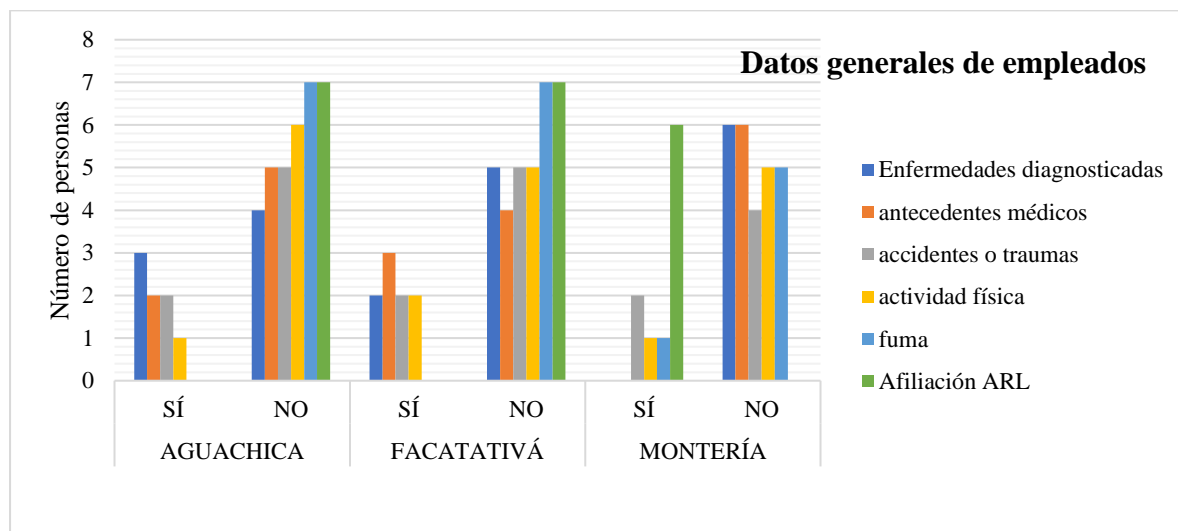
Es importante mencionar que también se tuvieron en cuenta otros datos generales, como podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 9*Tabla de datos generales*

Datos	panadería Aguachica	panadería Facatativá	panadería Montería	Total personas	Porcentaje de personas (%)
Número de personas según Motricidad					
Derecho	7	6	4	17	85
I: Izquierdo	0	1	2	3	15
Número de personas con enfermedades diagnosticadas					
SÍ	3	2	0	5	25 %
NO	4	5	6	15	75%
Número de personas con antecedentes médicos					
SÍ	2	3	0	5	25%
NO	5	4	6	15	75%
Número de personas con accidentes laborales					
SÍ	2	2	2	6	30%
NO	5	5	4	14	70%
Número de personas que realizan actividad física					
SÍ	1	2	1	4	20%
NO	6	5	5	16	80%
Número de personas que fuma					
SÍ	0	0	1	1	5%
NO	7	7	5	19	95%
Número de personas afiliada a ARL					
SÍ	0	7	6	13	65%
NO	7	0	0	7	35%

Nota: El número total de personas es de 20, valor generado por la sumatoria de personas de las panaderías.

En cuanto a los indicadores de enfermedad diagnosticada y antecedentes médicos se encuentra que más del 70% de los trabajadores no reporta ninguna de las condiciones, en Montería no se dio ningún reporte por parte de los empleados, mientras que en Aguachica y Facatativá cinco personas los reportan.

Figura 21*Datos generales de empleados*

El 80% de los trabajadores en las tres panaderías no realizan ningún tipo de actividad física, sin embargo, se reporta que el 100% de los trabajadores no tiene el hábito de fumar. No obstante, es preocupante que la mayoría de las personas no realicen actividades físicas, en especial aquellas personas que presentan sobrepeso u obesidad. El 80% de las personas del estudio utilizan la mano derecha. Por lo que concierne a los datos de accidentalidad laboral, el 30% de los empleados ha presentado AT, es decir, seis personas, de las cuales tres han sido en el cargo de panadero. Se encuentran afiliados a Aseguradora de Riesgos laborales (ARL) los empleados de las panaderías de Facatativá y Montería, mientras que en Aguachica no hay afiliaciones, lo cual aumenta el riesgo de AT y EL de las personas en esta panadería y reduce las posibilidades de hacer seguimiento y control (ver figura 21).

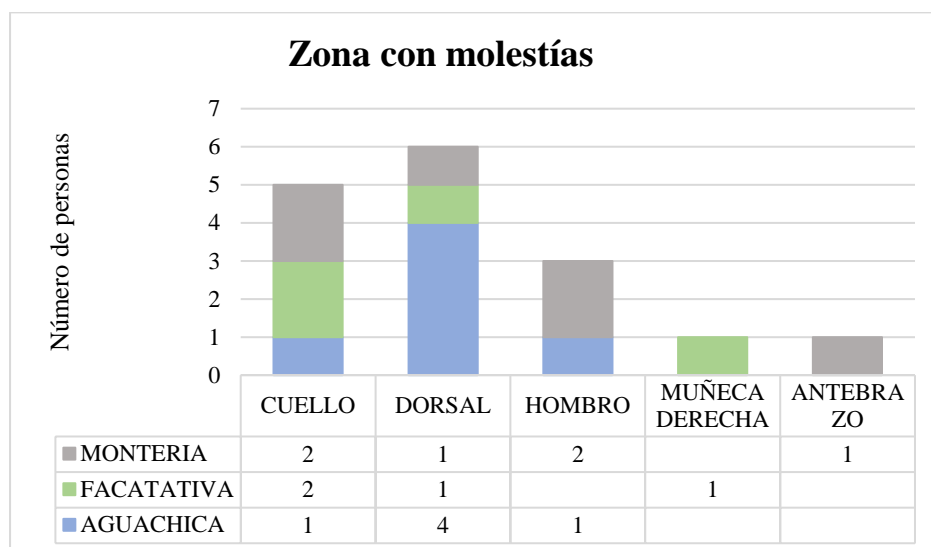
A escala general la panadería de Aguachica es la que presenta en mayor medida condiciones que pueden facilitar la aparición de accidentes de trabajo o enfermedades laborales como la no afiliación a ARL, el sobrepeso de empleados, larga jornada laboral, así como antecedentes y traumatismos ya presentados.

Cuestionario nórdico

El estudio descriptivo aplicado a 20 trabajadores, 7 de Aguachica, 7 de Facatativá y 6 de la panadería de Montería a quienes se les aplicó el cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesquelético (ver Anexo D), donde la población evaluada es mayor de 18 años.

Figura 22

Gráfica de Zona con molestia cuestionario Nórdico



En la figura 22 se evidencia que, del total de trabajadores en las panaderías, 16 presentan molestias en algunas partes del cuerpo. Siendo las panaderías de Aguachica y Montería las que presentan el mayor número de molestias con un total de 6 trabajadores cada una. En la panadería de Aguachica un trabajador refiere molestias en el cuello, 4 trabajadores presentan molestias dorsales y otro en el hombro.

En la panadería de Facatativá, 2 trabajadores presentan molestias en el cuello, uno manifiesta molestias dorsales y otro trabajador refiere molestias en la muñeca derecha. En la panadería de Montería se evidencia que 2 trabajadores presentan molestias en el cuello, 1 refiere molestias dorsales, 2 trabajadores presenta molestia en los hombros y 1 manifiesta en el antebrazo.

Más del 50% de los trabajadores presenta alguna molestia, indicando que las tareas de las panaderías generan posibles alteraciones en algunas partes del cuerpo, estas molestias se presentan principalmente en los cargos de panaderos.

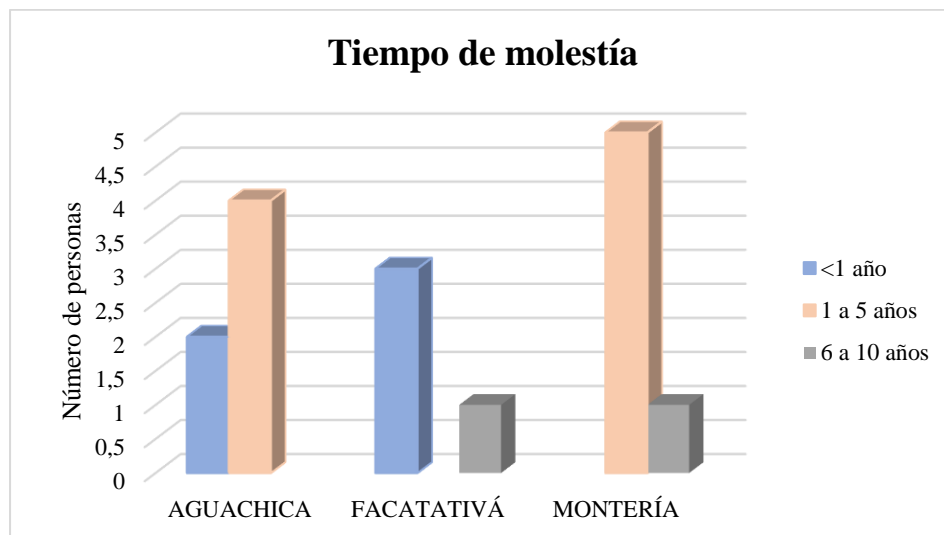
En la figura 23, se evidencia que de 16 trabajadores que presentaron molestias, 9 expresan que las molestias se han manifestado de 1 a 5 años, 4 de Aguachica y 5 de Montería, en Facatativá ningún trabajador manifiesta molestias en ese periodo de tiempo.

En la panadería de Aguachica, 2 trabajadores presentan las molestias en un periodo menor a 1 año, en Facatativá 3 personas también manifiestan molestias en ese mismo periodo. Un trabajador de la panadería de Facatativá y 1 de Montería dicen presentar el dolor por un tiempo entre 6 a 10 años. En las tres panaderías se manifestó que ningún trabajador ha cambiado de puesto de trabajo, cada uno debe cumplir con su función y tarea específica lo

que indica que esto podría ser una causa de molestias en el cuello, dorso, muñeca y antebrazo.

Figura 23

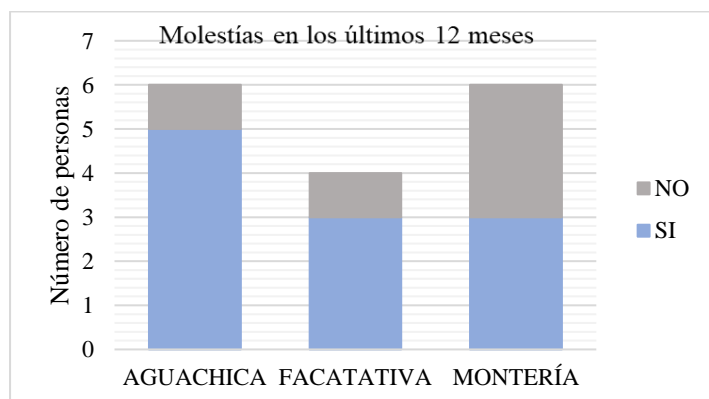
Gráfica de tiempo de molestia Cuestionario Nórdico



En la figura 24, se muestra que de 16 trabajadores que presentaron molestias en alguna parte del cuerpo, 11 manifiestan que en el último año han presentado dolor, 10 de ellas de 1 a 7 días y la otra persona de 8 a 30 días, mientras que 5 trabajadores no han presentado esta sintomatología en el último año. En Aguachica, 5 trabajadores dijeron que han tenido molestias en los últimos 12 meses, en Facatativá 3 y Montería 3 personas en el mismo periodo de tiempo.

Figura 24

Gráfica de molestias en los últimos 12 meses



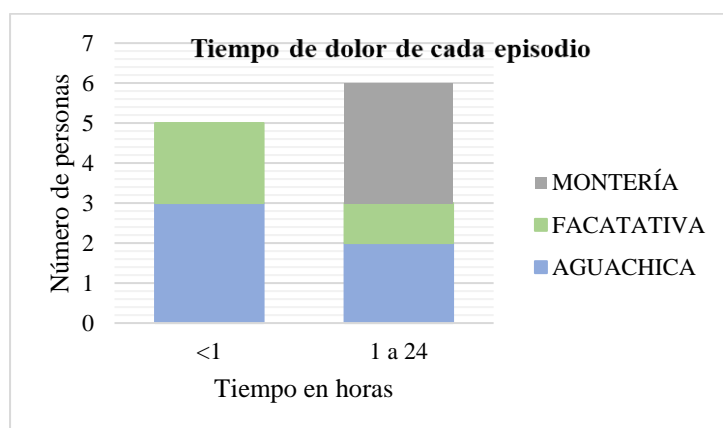
Las molestias en los últimos meses se presentan en mayor proporción en la panadería de Aguachica, y es importante resaltar que más del 50 % de trabajadores en las panaderías

dicen tener al menos una molestia, las cuales en su gran mayoría son en cortos periodos de tiempo, generalmente no más de 7 días, a excepción de un empleado que ha presentado las molestias por más de 8 días en la panadería de Aguachica, en el cargo de oficios varios.

En la figura 25, de los 11 trabajadores que presentaron molestias en los últimos 12 meses, 3 trabajadores de la panadería de Aguachica dicen que el episodio de dolor dura menos de 1 hora, mientras que 2 personas informan que dura entre 1 a 24 horas. En la panadería de Facatativá en 2 trabajadores el episodio de dolor es de menos de 1 hora y un trabajador de 1 a 24 horas. En la panadería de Montería 3 trabajadores dicen que el episodio de dolor dura de 1 a 24 horas. Los cargos de auxiliares administrativos en las tres panaderías no evidencian ningún tipo de episodio, al igual que los administradores en Facatativá y Montería, los episodios se concentran en los cargos de panaderos en su gran mayoría.

Figura 25

Gráfica de tiempo de dolor por episodio

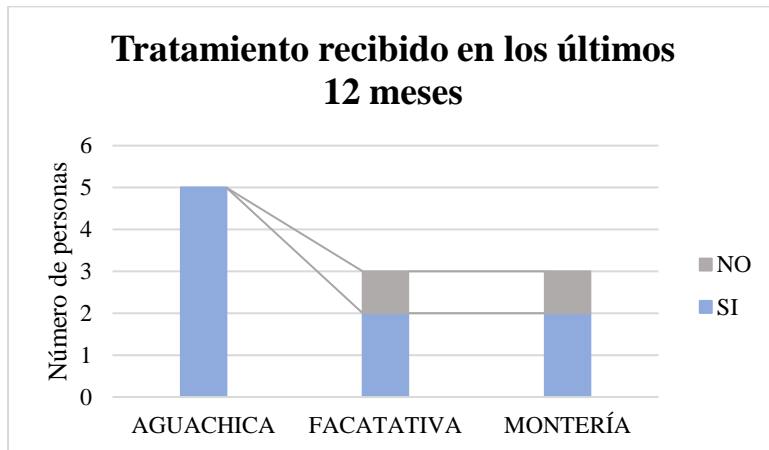


De acuerdo con la figura 26, se evidencia que los 5 trabajadores en Aguachica que reportan molestias en el último año han recibido tratamiento, mientras que en Facatativá y Montería de 3 personas sólo 2 han recibido tratamiento en cada una.

El cuestionario nórdico permitió inferir que efectivamente en las tres panaderías se presentan molestias en las labores desempeñadas, generalmente encontradas en el cargo de panadero, donde 8 de 11 panaderos han presentado molestias, así como en el cargo de oficios varios de Aguachica y Facatativá, las molestias se vienen presentando generalmente hace más de un año, con duración en promedio de menos de 24 horas cada episodio de dolor, las molestias se presentan en diferentes partes del cuerpo principalmente en el dorsal, cuello y hombro.

Figura 26

Gráfico de tratamiento recibido en los últimos 12 meses



Método RULA

En el Anexo E se presentan las puntuaciones de cada miembro junto a sus modificaciones, a continuación, en la tabla 10 se encuentra el puntaje total obtenido por cada miembro de los grupos A y B de cada trabajador en las tres panaderías.

Tabla 10

Puntajes obtenidos método RULA

Puntaje	Panadería 1 (Aguachica)							Panadería 2 (Facatativá)							Panadería 3 (Montería)						
	AD	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P4	OV	
GRUPO A																					
Brazo	1	4	2	4	1	4	3	3	3	2	4	5	2	3	1	1	3	3	2	3	
Antebrazo	1	1	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	
Muñeca	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	
Giro de muñeca	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	1	
GRUPO B																					
Cuello	1	2	3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	
Tronco	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	4	3	3	
Piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Nota: Las siglas presentadas en la segunda fila, corresponde a los cargos manejados dentro de las panaderías. Administrador (AD); Auxiliar administrativo (AX); panadero 1 (P1); panadero 2 (P2); panadero 3 (P3); panadero 4 (P4); oficios varios (OV).

De acuerdo, a los puntajes de los miembros de la anterior tabla se establecen los puntajes obtenidos por grupo (ver tabla 11), en el A se encuentran el brazo, antebrazo y muñeca, mientras que el grupo B está conformado por cuello, tronco y piernas, además, se incluyen las modificaciones teniendo en cuenta los puntajes por tipo de actividad (estática, ocasional, repetitiva) y la carga o fuerza ejercida durante la tarea que fueron presentados en las figuras 18 y 19.

Tabla 11
Puntajes de los grupos A y B en total

Puntaje por grupo total	Panadería 1 Aguachica		Panadería 2 Facatativá		Panadería 3 Montería	
	Puntaje A	Puntaje B	Puntaje A	Puntaje B	Puntaje A	Puntaje B
	Administrador Auxiliar Administrativo	4	1	6	4	4
Panadero 1	5	5	5	3	4	7
Panadero 2	4	4	5	6	6	5
Panadero 3	5	5	6	5	6	6
Panadero 4	3	4	8	6	5	7
Oficios varios	7	7	5	4	-	-
	7	5	6	5	7	6

Luego de realizar el cruce de los puntajes de los grupos A y B se obtuvo el puntaje final y niveles de actuación de cada puesto de trabajo de las panaderías, presentados a continuación en la tabla 12.

Tabla 12
Puntaje final y nivel de actuación en cada puesto de trabajo

Puntaje Final	Panadería 1 Aguachica	Nivel de actuación	Panadería 2 Facatativá	Nivel de actuación	Panadería 3 Montería	Nivel de actuación
Administrador	3	2	6	3	4	2
Auxiliar Administrativo	6	3	4	2	6	3
Panadero 1	4	2	7	4	6	3
Panadero 2	6	3	6	3	7	4
Panadero 3	4	2	7	4	-	-
Panadero 4	7	4	5	3	7	4
Oficios varios	7	4	6	3	7	4

En la panadería de Aguachica los puestos de trabajo de oficios varios y panadero 4 (ver figura 27) encargado del horneado de pan están en el nivel de actuación 4 (ver tabla 12), seguidos por el auxiliar administrativo y panadero 2 encargado del amasado y formación del pan con un nivel 3. En esta panadería los miembros del cuerpo con mayor exposición son el brazo, la muñeca y el cuello.

Figura 27

Puestos de trabajo en Aguachica, Cesar

Administradora



Auxiliar Administrativo



Ángulos: 18° - 342°

Panadero 1



Ángulos: 103° - 257°

Panadero 2



Ángulos: 21° - 339°

Panadero 3



Ángulos: 19° - 341°

Panadero 4



Ángulos: 59° - 301°

Oficios varios



Ángulos: 108° - 252°

En la panadería de Facatativá, el administrador, panadero 2 (amasado y formación de pan), panadero 4 (horneado) y empleado de oficios varios son trabajadores que requieren de un rediseño de sus puestos de trabajo, mientras que los panaderos 1 (amasado y formación de pan) y panadero 3 (empaquetado), son las personas más expuestas en las muñecas, brazos y cuello (ver figura 28), y por lo tanto requieren con mayor urgencia cambios a fin de reducir o eliminar los niveles de exposición a riesgos por carga postural.

Figura 28

Puesto de trabajo en Facatativá, Cundinamarca

Administradora



Auxiliar Administrativo



Panadero 1



Panadero 2



Panadero 3



Panadero 4



Oficios varios



Por otra parte, en la panadería de Montería, se encuentra que la mayoría de personal requiere de cambios rápidos en el diseño de puestos de trabajo, especialmente se encuentran expuestas a mayor riesgo el personal de oficios varios, panadero 2 y 4, en los miembros de muñeca, cuello y tronco (ver figura 29).

Figura 29

Puesto de trabajo en Montería, Córdoba

Administrador



Auxiliar Administrativo



Panadero 1



Panadero 2



Panadero 4



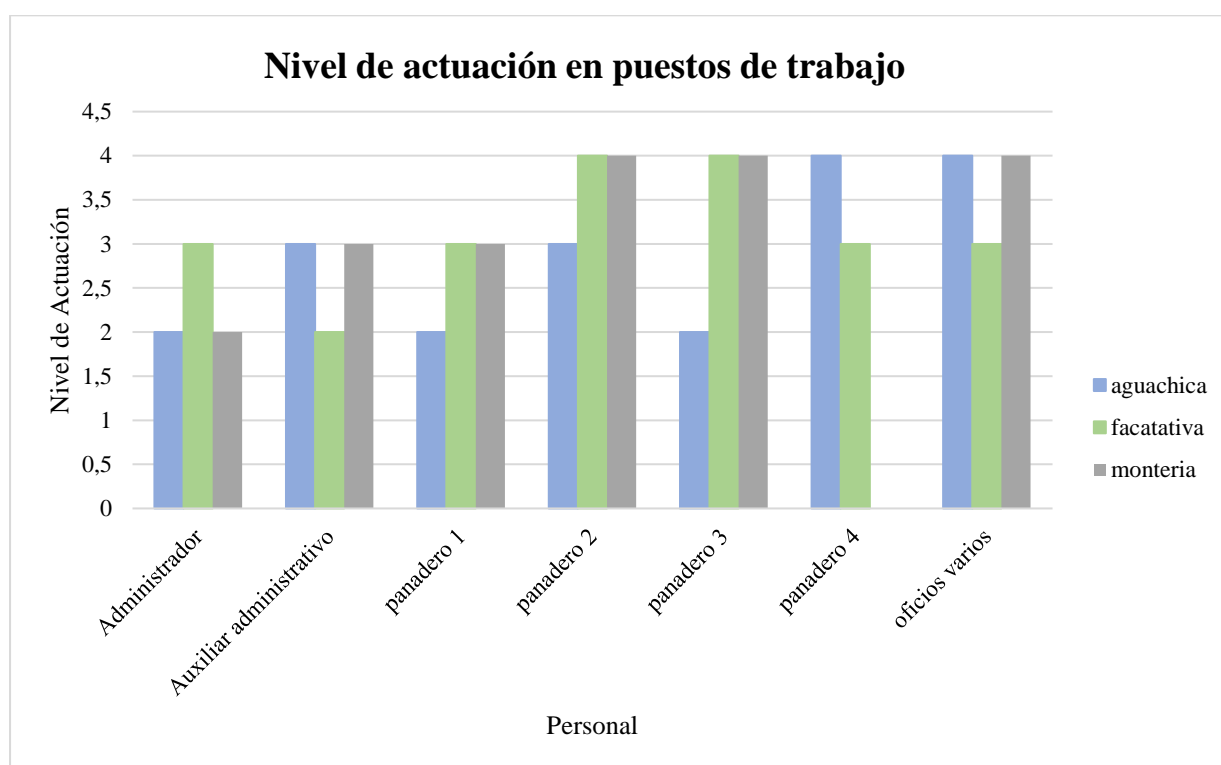
Oficios varios



De acuerdo a la figura 30 se evidencia que los puestos de trabajo de oficios varios y panadero son los cargos que tienen una alta exposición a riesgos por carga postural, en general, los miembros en las tres panaderías más expuestos son las muñecas y cuello, seguidos del brazo y tronco respectivamente. Todos los cargos implican el uso de las manos, especialmente en los panaderos que se encuentran a cargo de diversas actividades que implican movimientos repetitivos como es el amasado y formación de pan, así como cambios bruscos de temperatura, de igual manera, el personal de oficios varios tiene funciones de limpieza y lavado de elementos y lugares, cargue, descargue y transporte de mercancía con un constante desplazamiento entre áreas.

Figura 30

Nivel de actuación en puestos de trabajo



Las panaderías de Facatativá y Montería, según los resultados del método RULA tuvieron mayor número de personas en niveles de actuación 3 y 4, de lo que se infiere que respecto a carga postural son las más expuestas a que se generen desórdenes musculoesqueléticos en sus empleados.

Es importante tener en cuenta que el 20% de la población del estudio tiene edades por encima de los 50 años, con presencia de sobrepeso y personas obesas, además, un 25% de los empleados ha presentado accidentes de trabajo, en su mayoría en el cargo de panadero.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el cuestionario nórdico estandarizado establece que la panadería de Aguachica es la más susceptible de presentar accidentes de

trabajo o enfermedades laborales, mientras que en el método RULA Facatativá y Montería son las panaderías con mayor exposición a los riesgos por carga postural.

En Aguachica y Facatativá los empleados con cargos de panadero 2 (formación y amasado del pan) y panadero 4 (horneado) son de los cargos más expuestos a riesgos biomecánicos por carga postural, ya que, además de presentar los mayores niveles de riesgo según RULA, han presentado episodios de dolor en el último año, tienen sobrepeso, sus edades se encuentran por encima de los 42 años y la jornada laboral en Aguachica es de 12 horas diarias.

La administradora o gerente de la panadería de Aguachica, aunque no presenta un nivel de riesgo alto según el método RULA, ha presentado molestias en el último año con episodios de dolor inferiores a una hora, aunque es joven ha presentado accidentes en la panadería, tiene sobrepeso y labora aproximadamente 16 horas al día.

El personal de oficios varios en las tres panaderías presenta altos puntajes en método RULA, en Aguachica y Facatativá han presentado molestias en el último año con episodios de dolor que van de 1 a 24 horas, en Facatativá y Montería las personas en este cargo presentan obesidad y sobrepeso respectivamente.

En Montería, los tres panaderos han presentado alto puntaje en el método RULA, además, de presencia de molestias en el último año, además, el panadero 4 y 1 presentan sobrepeso, este último con existencia de accidentes anteriormente en el cargo.

Las molestias en el cuestionario nórdico estandarizado principalmente se dan en la zona dorsal, cuello, hombros y muñeca, mientras que en el método RULA se establece que los miembros más expuestos son las muñecas, cuello y brazo.

De los resultados obtenidos se establece que en general en los cargos de panaderos y oficios varios se debe realizar cambios en el diseño de los puestos de trabajo, donde la maquinaria y equipos de panadería puedan ser ajustados de acuerdo a las características físicas de los panaderos.

Medidas de Control

El presente apartado busca proporcionar medidas de intervención o control en las panaderías de estudio (ver tabla 14) a fin de reducir el nivel de riesgo biomecánico por posturas a que se encuentran expuestos los empleados en el desarrollo de sus diversas actividades, además, resulta importante para estas pequeñas empresas en beneficio de su imagen corporativa y seguridad para sus trabajadores.

Tabla 13

Formato de Planeación de medidas de control



Medidas de control para riesgos biomecánicos por carga postural para las panaderías de Facatativá, Aguachica y Montería

Área: Panaderías

Objetivo: Establecer controles y medidas de intervención para prevenir el riesgo biomecánico por carga postural en las panaderías.

QUÉ	PORQUÉ	QUIEN	COMO	META
Informar a los empleados sobre los riesgos en el desarrollo de sus actividades	Desconocimiento de los empleados sobre los riesgos y condiciones a las que se encuentran expuestos en el trabajo, es necesario que se proporcione información con el fin de desarrollar las actividades de forma segura y preservando el estado de salud.	Personal con conocimientos en seguridad y salud en el trabajo.	<p>1. Formulando e implementando un Programa de capacitación sobre seguridad y salud en el trabajo que incluya los siguientes componentes:</p> <p>A. Introducción</p> <p>B. Objetivo</p> <p>C. Desarrollo de temario</p> <p>Riesgos: Tipos de riesgo e identificación, accidentes de trabajo, actos y condiciones inseguras, implementación de controles.</p> <p>Ergonomía en las actividades: Enfermedad laboral, desórdenes musculoesqueléticos, higiene postural, manejo de cargas manuales, movimientos repetitivos, pausas activas.</p> <p>Orden y aseo. Etiquetado y almacenamiento de sustancias químicas, Identificación y disposición de residuos sólidos</p> <p>Primeros auxilios: Identificación del tipo de situación y protocolo de asistencia inmediata, determinar las líneas de emergencia más cercanas.</p>	Capacitar el 100% de los empleados de las panaderías.

Plan de atención y respuesta a emergencias. Plan operativo, plan de evacuación, simulacro, entidades de apoyo en caso de emergencia.

Manejo de estrés: ¿Qué es el estrés?, tipos, causas, consecuencias, técnicas de relajación, respiración.

Autocuidado y salud en el trabajo: Uso de elementos de protección personal, hábitos saludables.

D. Actividad grupal

E. Reflexión

Controlar el nivel de extensión, flexión e inclinación en los miembros	La extensión, flexión e inclinación en exceso de los miembros del cuerpo puede generar alteraciones en el funcionamiento de los mismos debido a movimientos forzados que en ocasiones involucran manejo de carga y puede causar DME.	Administrador o auxiliar administrativo	1. Instalando marcas sobre los mesones para cada uno de los panaderos, pueden ser cintas lineales o figuras de color llamativo que representen la distancia máxima a la que pueden extender sus brazos y manos.	Instalar las marcas para el número total de panaderos.
		Administrador o auxiliar administrativo	2. Instalando estantes en la pared con altura adecuada para que el personal no flexione, extienda o incline hacia adelante o hacia los lados en ángulos extremos.	Instalar al menos 2 estantes en cada panadería.
		Administrador	3. Adquiriendo nuevas mesas o mesones que presenten una altura entre 90 a 95 cm o que tenga la tecnología que permita ajustar la altura de acuerdo con la actividad a desarrollar, y que reduzca el nivel de inclinación del trabajador.	Adquirir al menos 2 mesas o mesones.
		Administrador	4. Garantizar que existan lugares apropiados para el almacenamiento y zonas próximas al puesto para la disposición de desechos.	Instalar canecas para la disposición de residuos sólidos.

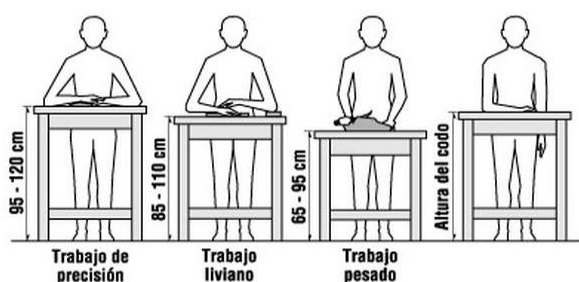
Reducir el nivel de cansancio	Mantener la postura en pie durante largos periodos de tiempo causa molestias en las piernas y pies, por lo cual se debe permitir recuperar la musculatura e incluso movilidad de miembros inferiores donde se pueda ajustar la altura, inclinación para mayor adaptabilidad.	Administrador	1. Instalación de sillas calibrables para la alternancia de posturas de pie, semisentado (semisititting) o sentado.	Instalar al menos 2 sillas calibrables.
		Administrador	2. Establecer una jornada laboral de 8 horas diarias, en caso de requerir que sea mayor deben darse tiempos de descanso, así como pausas activas.	Jornada laboral de 8 horas para todos los empleados
		Administrador	3. Realizando rotación del personal a fin de dinamizar las actividades de panadería, de esta manera se evitan las posiciones estáticas por largas jornadas de tiempo. Puede incrementar la productividad y rendimiento. Se debe tener en cuenta los cargos más afectados por posiciones estáticas, como el caso de panaderos, quienes en sus cargos pueden cambiar de funciones, esta es una medida preventiva para preservar la salud física y psicológica de los empleados.	Realizar al menos 1 rotación al día de los panaderos en otra actividad.
Rediseño de la carga	Durante el manejo manual de cargas generalmente se adoptan malas posturas a causa del desconocimiento sobre el buen agarre y transporte de las mismas	Administrador o auxiliar administrativo	1. Adoptando un sistema que permita un fácil agarre en la manipulación de cargas, en lo posible que presente asas para oponer el pulgar a los demás dedos. La mano debe encontrarse en una postura confortable (muñeca en una postura natural). En caso de realizar el manejo de cargas, debe ser en pie para tener mejor agarre y postura, no optar por cuclillas, sentado, etc.	Adopción de al menos un medio mecánico como palancas o plataforma rodante.
		Trabajadores	2. Realizando la carga de materiales de acuerdo al límite establecido para hombre (25 Kg) y mujer (12.5 Kg) durante la jornada de trabajo	Realizar el manejo de total cargas de acuerdo al límite establecido.
		Administrador	3. Estableciendo periodos de reposo con el fin de interrumpir movimientos repetitivos de manipulación de cargas que puede afectar los miembros.	Proporcionar al menos 2 descansos al día por un periodo de tiempo de 10 minutos a los empleados.

En la carga postural son diversos los factores a tener en cuenta, entre ellos la posición adoptada por los empleados, tareas prolongadas sentado o en pie con la espalda estática, diseño de las herramientas y puesto del trabajo, nivel de flexión o extensión de miembros, entre otros. La mayoría de los trabajadores realiza sus tareas adoptando posturas prolongadas, especialmente los panaderos y el personal de oficios varios, esto se da a causa de que las empresas tienen actividades específicas para los empleados, por ello se determina que es importante una rotación del personal de panadería en las diversas actividades, pasando del amasado y formado del pan, al empaque y horneado. En las panaderías las canastillas y algunos materiales se encuentran ubicados en su mayoría en el nivel del piso, lo que implica que las personas deban agacharse en extremo para alcanzar los elementos, por ello es ideal contemplar la posibilidad de ubicar mesones o en su defecto estantes en la pared para que los empleados tengan un fácil acceso.

Por otra parte, el diseño de las herramientas de trabajo como batidoras industriales, cilindradoras, heñidoras y mesas no se encuentran a una altura adecuada para los empleados, lo que conlleva a que estos deban agacharse generando un mayor ángulo de inclinación en la espalda, su control radica en la modificación de las alturas con el fin de que sea adecuada para el desarrollo de las tareas, la altura de las mesas de trabajo debe oscilar entre los 90 a 95 cm (ver figura 31), una posibilidad para mejorar la altura y adecuarla al trabajador es la incorporación de dispositivos que permitan regular la altura de las bases.

Figura 31

Altura adecuada de mesa de trabajo



La distancia a nivel horizontal en la actividad de amasado debe establecerse, ya que los trabajadores frecuentemente tienden a extender sus miembros superiores a largas distancias respecto a su espalda, para ello se hace necesario instalar marcas sobre los mesones que indiquen el límite al que se puede llegar con el fin de que se evite este tipo de extensiones corporales que pueden afectar los hombros, cuello y espalda.

El trabajo prolongado en pie es común en las actividades de panadería, para minimizar las consecuencias se debe evitar la sobrecarga postural estática, para ello se puede apoyar el peso del cuerpo sobre una pierna y alternar en la otra, además, se pueden instalar sillas que se pueda calibrar (ver figura 32) en la tarea de empaquetado y formación del pan para que los panaderos adopten una posición en estos cargos, además, es importante realizar la rotación de los panaderos con el fin de que puedan descansar. De igual manera, se puede optar por mosquetas antifatiga que aumenten el nivel de confort en los empleados y reducen las molestias en la espalda.

Figura 32

Sillas postura semisentado



Por último, es importante tener en cuenta la aplicación de capacitaciones a los empleados donde se promueva la adopción de posturas adecuadas y donde se informe acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestos en el desarrollo de sus labores, además, de fomentar una cultura de autocuidado por parte de los administradores, quienes como empleadores deben velar por la seguridad de sus empleados.

Las tareas que se ejecutan en el sector panadero son altamente repetitivas, si alguna tarea repetitiva se combina con postura forzada puede generar un alto riesgo de lesión. Algunos controles para mejorar y reducir la repetitividad en las tareas de panadería son:

1. Hacer rotación de tareas, alternando tareas que impliquen movimientos repetitivos con otras que no lo requieran al momento de hacer el pan.
2. Reducir la velocidad de los movimientos en cada proceso que involucre repeticiones y se deben realizar pausas continuas.
3. Las herramientas deben estar en estado óptimo.
4. Evitar operaciones que impliquen giros bruscos de la muñeca.

Las muñecas están en flexión continuamente al realizar la tarea, muchas veces los panaderos no pueden cambiar de posición, pero se deben hacer ejercicios de calentamiento, estiramiento y fortalecimientos para evitar lesiones.

Conclusiones

En general es clave tener en cuenta que la mayor parte de los DME se presentan a medida que transcurre el tiempo de la labor realizada, por lo cual es importante tener una identificación temprana de posibles riesgos biomecánicos que se presentan en una actividad laboral, a través de esta investigación al implementar el cuestionario nórdico estandarizado se establecieron los síntomas iniciales, lo que ayudó a tener información relevante para la formulación de acciones preventivas. A través del método RULA, profundiza en evaluar las posturas individuales de las personas a través de medidas de ángulos de sus miembros, mediante la aplicación conjunta de las dos metodologías se identificaron los segmentos del cuerpo críticos en padecer un DME por exposición a carga postural, además, de formular las medidas preventivas pertinentes para reducir los niveles de riesgo, así como mejorar las condiciones de salud y seguridad en los empleados de las panaderías.

El método RULA permitió establecer que los trabajadores de las panaderías de Facatativá y Montería son las personas más expuestas a presentar algún tipo de accidente de trabajo o enfermedad laboral, como desórdenes musculoesqueléticos a causa de los riesgos biomecánicos por carga postural que se identificaron, especialmente en las muñecas y cuello, el cuestionario nórdico establece que la panadería de Aguachica es la más expuesta a padecer síntomas por riesgos biomecánicos.

A partir de los resultados se establece que los cargos más expuestos a riesgos biomecánicos en las panaderías de Facatativá y Aguachica son los de panadero 2 (amasar y dar forma al pan) y panadero 4 (horneado), mientras que en Montería los tres panaderos tienen un alto nivel de exposición. Las personas de oficios varios en las tres panaderías tienen altos puntajes de padecer un desorden musculoesquelético.

Las panaderías evidencian la falta de medidas preventivas para un adecuado desarrollo de las tareas de los empleados donde se dé el mínimo nivel de riesgo biomecánico que pueda dar origen a trastornos musculoesqueléticos a causa de las malas posturas, de acuerdo al nivel adquisitivo de las organizaciones se puede considerar instalar mesas de trabajo con una altura adecuada, además, de la posibilidad de incorporar dispositivos que permitan regular la altura de sus bases. También se podría instalar sillas que puedan calibrarse con el fin de alternar las posturas de pie y sentado. Es importante que se dé la rotación de personal especialmente en los cargos de panadero y oficios varios, que se realicen charlas o capacitaciones acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestos en sus cargos

y que se instalen mesones o en su defecto estantes en la pared para que los empleados tengan un fácil acceso a los elementos y no deban optar por agacharse con ángulos extremos.

Finalmente, este estudio realizado tuvo limitaciones para la recolección de información dada las condiciones de bioseguridad presentadas en los establecimientos por la emergencia sanitaria ocasionada por el Covid-19, generando que la muestra del estudio fuera baja, las panaderías se encontraban funcionando con la mitad del personal, muchos empleados se encontraban en licencia o tenían suspendido su contrato de trabajo. Respecto a las fortalezas, es destacable la combinación de metodologías, lo que permitió un mejor análisis de la información para establecer los cargos más expuestos a la presencia de riesgos biomecánicos por carga postural. Además, esta investigación permite que las personas interesadas en realizar estudios similares en el sector panadero en relación con riesgos biomecánicos puedan tener como base la información dada en esta investigación con el fin de formular e implementar diseños adecuados de herramientas y equipos de trabajo que permitan reducir el nivel de riesgo.

Anexo A

Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE
PROYECTO DE INVESTIGACION****Ciudad/Municipio:****Fecha:****Encuesta presencial** ____ **Encuesta telefónica** ____

Si usted acepta cooperar en esta investigación, se le pedirá responder a un cuestionario que se le entregara para que lo desarrolle debidamente acorde a las preguntas dadas. Esto tomará aproximadamente diez minutos de su tiempo. Lo que dialoguemos durante esta sesión se grabará, de manera que el investigador pueda transcribir seguidamente las ideas que usted haya manifestado.

La colaboración en esta investigación es de carácter voluntario. La información que se recolecte será altamente de confiabilidad para uso investigativo y así mismo no será utilizado para otro fin.

Si tiene alguna observación puede hacer preguntas en el momento que usted estime conveniente.

La información que nos pueda brindar será de gran ayuda.

Nombre del participante:**C.C.:****Firma del investigador/entrevistador:****C.C.:**

Anexo B

Formato de inspecciones planeadas

FORMATO DE INSPECCIONES PLANEADAS		Código:	770,12,15-3	
PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO		Versión:	1	
PROCEDIMIENTO INSPECCIONES DE SEGURIDAD		Fecha de Aprobación:	12-02-2,014	
		Pág:	1 de 3	
FECHA:	28 de agosto 2020	RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN	Sofía Rodríguez Camargo	
I. INFORMACIÓN GENERAL				
DIRECCION TERRITORIAL	Territorial Cundinamarca		CIUDAD	
			Facatativa	
DIRECCIÓN - TELEFONO	Barrio Omnicentro	No. FUNCIONARIOS DE PLANTA	2	
		No. CONTRATISTAS	5	
II. INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN PLANEADA - CONDICIONES DE TRABAJO				
Marque con X la Condición del Factor de Riesgo S=SI N= No NA= No aplica				
CONDICIÓN	CONTROL DEL RIESGO			HALLAZGOS
	CONTROL DEL RIESGO EXISTENTE	S	N	
I. CONDICIONES DE SEGURIDAD				
Locativos: (Superficies de trabajo: irregularidades, con diferencia del nivel, cintas, tapetes, escaleras, antideslizantes, muelles y otros)				
Seguridad Estructural: El lugar de trabajo posee la estructura y solidez apropiadas		x		
El piso es regular, uniforme y se encuentra en buen estado		x		
Los pasillos se encuentran libres de obstáculos como cajas con documentos y otros elementos		x		
Las zonas de paso en la oficina están libres de obstáculos			x	La administradora tiene su lugar de trabajo con obstaculos
El espacio de trabajo asignado a cada persona es adecuado. Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3 m de altura (en oficinas 2,5 m.), 2 m2 de superficie libre y 10 m3 de volumen.			x	
Estado de superficies de trabajo (pisos, tapetes, escaleras, pasillos, otros).		x		
Puesto de trabajo ordenado, limpio, sin basuras o elementos que no se usan en el trabajo			x	El puesto de trabajo de la administradora es desordenado
Las ventanas y dispositivos de ventilación son de segura manipulación (apertura, cierre y limpieza)		x		
Se realiza un mantenimiento de los sistemas mecánicos de ventilación general.		x		
Escaleras con barandas y cintas antideslizantes			x	No tienen escaleras
Estantes, archivos en buen estado y asegurados. Almacenamiento adecuado de materiales			x	
Señalización de áreas.		x		Las areas estan señalizadas
Instalaciones Eléctricas: alta y baja tensión, estática				
Los equipos eléctricos tienen conexión a tierra		x		
Las conexiones eléctricas son utilizadas de forma segura		x		
Los interruptores y tomas de energía están en buen estado		x		Algunos interruptores estan en malas condiciones
Las canalizaciones fijas por el suelo disponen de protección mecánica.			x	
Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada.		x		
Los trabajos de mantenimiento se realizan por personal formado y con experiencia y se dispone de los elementos de protección exigibles.		x		Contratan a personal experto para realizar los mantenimientos
Estado de cables de datos, telefonía, equipos, etc.		x		
Señalización de riesgo eléctrico		x		
Mecánico: elementos de oficina, equipos, herramientas, materiales proyectados sólidos o fluidos.				
Caída de objetos desde altura			x	
Manipulación de objetos: Se utilizan objetos cuya manipulación entraña riesgo de cortes, caída de objetos o sobreesfuerzos.		x		La señora encargada de oficios varios utiliza cuchillos
Estado de elementos, herramientas y equipos de oficina.		x		
Tecnológico- Incendio y Explosión				
Existen extintores en número suficiente y distribución correcta, y de la eficacia requerida.			x	Solo cuentan con 1 extintor
Extintores con carga. Los extintores están debidamente señalizados y libres de obstáculo		x		
Estado de gabinetes contra incendio		x		
Sistema de alarma		x		
Directorio de emergencias		x		
Presencia de gases y derrames peligrosos			x	

Anexo C

Información general y cuestionario nórdico estandarizado

INFORMACIÓN GENERAL			
Género: M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>	Edad: _____ años	Peso: _____ Kg	Estatura: _____ m
Motricidad Derecho <input type="radio"/> Zurdo <input type="radio"/>	Cargo: _____ _____	Tiempo que lleva trabajando en la empresa: _____	Tiempo de Jornada laboral: _____ h
¿Tiene ARL? SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	Actividad física: SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	¿Fuma? SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	Traumatismos o accidentes en la empresa: SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>
Enfermedades diagnosticadas: SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿cuáles? _____		Antecedentes médicos: SÍ <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> ¿cuál? _____	

PREGUNTAS	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1. ¿Ha presentado molestias en?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> AMBOS <input type="checkbox"/>
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta					
2. ¿Desde hace cuánto tiempo ha presentado la molestia?	< a 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 10 años <input type="checkbox"/> > a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 10 años <input type="checkbox"/> > a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 10 años <input type="checkbox"/> > a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 10 años <input type="checkbox"/> > a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/> 1 - 5 años <input type="checkbox"/> 6 - 10 años <input type="checkbox"/> > a 11 años <input type="checkbox"/>
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta					
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> > 30 días <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> > 30 días <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> > 30 días <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> > 30 días <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/> 8 - 30 días <input type="checkbox"/> > 30 días <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/> 1 - 24 horas <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/> 1 - 24 horas <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/> 1 - 24 horas <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/> 1 - 24 horas <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/> 1 - 24 horas <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/> 1 - 7 días <input type="checkbox"/> 1 - 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes <input type="checkbox"/>
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

Anexo D

Resultados de Cuestionario Nórdico

PREGUNTAS	Panadería 1 Aguachica							Panadería 2 Facatativá							Panadería 3 Montería					
	AD*	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P3	OV
¿En qué zona ha presentado molestias?	D**	C	NO	H	D	D	D	NO	NO	C	D	NO	Md	C	C	C	D	H	H	A
¿Cuánto tiempo que lleva con la molestia? (año)	<1	1-5		1-5	<1	1-5	1-5			<1	<1		<1	6-10	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	6-10
¿Ha necesitado cambiar de puesto?	NO	NO		NO	NO	NO	NO			NO	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
¿Ha tenido molestia en los últimos 12 meses?	SI	NO		SI	SI	SI	SI			NO	SI		SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses? (meses)	1-7			1-7	1-7	1-7	1-7				1-7		1-7	1-7			1-7	1-7	1-7	
Tiempo de cada episodio de dolor (horas)	<1			<1	1-24	<1	1-24				<1		<1	1-24			1-24	1-24	1-24	
Cuanto tiempo las molestias han impedido el trabajo en los últimos 12 meses						1-7	1-7							1-7				1-7	1-7	
Tratamiento recibido en los últimos 12 meses por las molestias	SI			SI	SI	SI	SI				SI		NO	SI			NO	SI	SI	

Nota: * AD administrador; AX auxiliar administrativo; P1 panadero 1; P2 panadero 2; P3 panadero 3; P4 panadero 4 y OV oficios varios.

**Las letras: D: dorsal o lumbar; C cuello; H hombro; C Codo o A antebrazo; Md muñeca o mano derecha. Las casillas vacías hacen referencia a que no presentan sintomatología.

Anexo E

Puntajes obtenidos método RULA

Puntaje	Panadería 1 (Aguachica)							Panadería 2 (Facatativá)							Panadería 3 (Montería)					
	AD	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P3	P4	OV	AD	AX	P1	P2	P3	OV
GRUPO A																				
Brazo + modificación	2-1	3+1	1+1	3+1	1	3+1	2+1	2+1	2+1	1+1	4+1	1+1	3+1	2+1	2-1	1	2+1	2+1	1+1	2+1
Antebrazo + modificación	1	1	2	2	1	2+1	2+1	2	2	2	2+1	2	1+1	2+1	2	2	2+1	2+1	2+1	1+1
Muñeca + modificación	3+1	3	3+1	3	3	3+1	3+1	3+1	2+1	3+1	2+1	3+1	3+1	2+1	2+1	3	3+1	3+1	2+1	3+1
Giro de muñeca	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
GRUPO B																				
Cuello + modificación	1	2	3	3	3	3+1	3	3	2	3	2	3+1	3	2+1	3	4	3	3	3+1	3
Tronco + modificación	1	2+1	2	3	2	3	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2+1	3+1	2+1	3
Piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: Las siglas presentadas en la segunda fila, corresponde a los cargos manejados dentro de las panaderías. Administrador (AD); Auxiliar administrativo (AX); panadero 1 (P1); panadero 2 (P2); panadero 3 (P3); panadero 4 (P4); oficios varios (OV)

Bibliografía

- Afshari, D., Dianat, I., Joudaknia, L., & Nourollahi, M. (26 de Junio de 2019). Long-term assessment of upper arm posture and motion and their association with discomfort perceived symptoms among bakery workers. *Davood Afshari, Iman Dianat, Leila Joudaknia et al. Long-term assessment of upper arm posture and motion and their association with discomfort perceived symptoms among bakery workers, 26 June 2019, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [+https, 1. doi:10.21203/rs.2.10621/v1*
- Agencia de Información de la Unión Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). (2000). *Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en los Estados miembros de la Unión Europea: inventario de factores socioeconómicos*. Agencia de Información de la Unión Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Facts-9-Los-trastornos-musculoesqueleticos-de-origen-laboral-en-los-Estados-miembros-de-la-Uni%C3%B3n-Europea-inventario-de-factores-socioeconomicos-1.pdf>
- Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (EU-OSHA). (2020). *Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Alcaldía de Aguachica. (2020). *Alcaldía de Aguachica*. Obtenido de <http://www.aguachica-cesar.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía de Facatativá. (2020). *Alcaldía de Facatativá*. Obtenido de <http://www.facatativa-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía de Montería. (2020). *Alcaldía de Montería*. Obtenido de <https://www.monteria.gov.co/publicaciones/148/economia/>
- Alcaldía de Tenjo. (20 de Marzo de 2020). *Alcaldía de Tenjo*. Obtenido de Economía: <http://www.tenjo-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- Balestrini A, M. (2006). *Como se elabro el Proyecto de Investigación* (7a ed.). BL Consultores Asociados. Obtenido de https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve
- Beck, U. (2013). *La Sociedad del Riesgo: hacia una nueva modernidad* (Vol. Volumen 89 de Paidós Básica). Paidós, Barcelona: Grupo Planeta (GBS). Recuperado el 07 de Abril

de 2020, de

<https://books.google.com.co/books?id=XZZbAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=teoria+riesgo+genera+accidente+article&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjO1dnYqN7oAhXjUN8KHYNcC0gQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false>

- Beheshti, M., Borhani jebeli, M., & Tajpoor, A. (2018). Evaluating the Potential Risk of Musculoskeletal Disorders and Postural Loading of Task Postures in Bakery. *Archives of Occupational Health - AOH*, 2(4). Obtenido de <http://aoh.ssu.ac.ir/article-1-107-en.html>
- Brocal, F. (2014). Metodología para la identificación de riesgos laborales nuevos y emergentes en los procesos avanzados de fabricación industrial. *Revista Dialnet*, 37. Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngInd-Fbrocal/Documento.pdf>
- Caballero Rodríguez, K. (2002). El concepto de “satisfacción en el trabajo” y su proyección en la enseñanza. *Redalyc*, 6,9.
- Calderon, C. G., & Torres, J. P. (15 de Feb de 2017). Estudio de los Determinantes y Factores de Riesgo de los Accidentes de Trabajo en las Áreas de Producción, Empaque y Bodega de la Compañía Nacional de Productos de Panificación Conalpan Ltda., Ubicada en la Ciudad de Bogotá. *Repositorio Institucional Universidad Distrital - RIUD*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/5162>
- Cardon, L. M., & López, M. A. (2018). *Intervención del riesgo locativo en una empresa manufacturera de calzado de la Ciudad de Manizales*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Cardon, L. M., & López, M. A. (2018). *Intervención del riesgo locativo en una empresa manufacturera de calzado de la Ciudad de Manizales*. Manizales: Universidad de Manizales. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/3478>
- Cardon, L. M., & López, M. A. (2018). *Intervención del riesgo locativo en una empresa manufacturera de calzado de la Ciudad de Manizales*. Manizales: Universidad de Manizales. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/3478>
- Carvaja, D. M., & Molano, J. H. (2016). Aporte de los Sistemas de Gestión en Prevención de Riesgos Laborales a la Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo. *Revista Movimiento Científico*, 6(1), 170. Obtenido de <https://revmovimientocientifico.iberro.edu.co/article/view/mct.06113>

- Casas, A. S., & Patiño, M. S. (2012). Prevalencia y factores asociados con el dolor de espalda y cuello en estudiantes universitarios. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343835705007>
- Castañeda, & Janneth, N. (2019). *El cuidado de sí mismo como prevención de Accidentes y Enfermedades Laborales*. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- Cataño, M., Echeverri, M. C., Penagos, J. C., Perez, K., Prisco, J., Restrepo, D., & Tabares, Y. (2018). Biomechanical Risk Due to Static Load and Morbidity Felt in University Teachers, Medellín 2018. *Scielo*, 10. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732019000300048&lang=en
- Cataño, M., Echeverri, M. C., Penagos, J. C., Perez, K., Prisco, J., Restrepo, D., & Tabares, Y. (2018). Biomechanical Risk Due to Static Load and Morbidity Felt in University Teachers, Medellín 2018. *Revista Scielo*, 10. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732019000300048&lang=en
- Cataño, M., Echeverri, M. C., Penagos, J. C., Perez, K., Prisco, J., Restrepo, D., & Tabares, Y. (2018). Biomechanical Risk Due to Static Load and Morbidity Felt in University Teachers, Medellín 2018. *Scielo*, 10. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732019000300048&lang=en
- Cedeño, N. (2012). *La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores*. Obtenido de <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/LA%20INVESTIGACION%20MIXTA%20ESTRATEGIA%20ANDRAGOGICA%20FUNDAMENTAL.pdf>
- Confederación de Empresarios Navarra (CEN). (s.f.). Obtenido de Confederación de Empresarios Navarra (CEN): <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=94&id=1953&sec=4>
- Congreso de la República. (11 de Julio de 2012). *Ley 1562 de 2012*. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1683411>
- Cortés, M. F., & Ramos, I. R. (2017). *REVISIÓN DOCUMENTAL DE LOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS Y DE TAMIZAJE EN DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN MIEMBROS SUPERIORES DE ETIOLOGÍA LABORAL*. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javieriana. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39988/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cortese, A. (s.f.). *Técnicas de estudio*. Obtenido de <https://www.tecnicas-de-estudio.org/investigacion/investigacion38.htm>
- Cubides, M. P. (2018). *Diseño de una cartilla de recomendaciones preventivas para la intervención del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los trabajadores del área de producción de la empresa Maxisales "3C" Ltda, ubicada en Bogotá*. Bogotá D.C.: Universidad Minuto de Dios. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/6928/UVD-TRLA_CubidesAriasMagdaPatricia_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- DANE. (2020). *DANE*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_ech.pdf
- DANE. (2020). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/directorio-estadistico-de-empresas/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>
- Delgado, P. J. (2007). Patología del Aparato Locomotor. 5 (2). Obtenido de https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/patologia/v5n2/pag03_03_abs.html
- Di Pilla, S. (2016). *Slip, Trip, and Fall Prevention: A Practical Handbook* (2 ed.). Boca Ratón, E.E.U.U.: Taylor y Francis Group. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=szpnDTjvcJ4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=%2Blocative%2Brisk%2Border,%2Bcleaning,%2Bstumbling,%2Bfalling,%2Bslipping&ots=qX0z-N7GLK&sig=axAWQiPm-6sHXT1MJZp-Cm8xqBI#v=onepage&q&f=false>
- Díaz, J. R. (2017). Promoción de una cultura de prevención de accidentes. *Revista Redalyc*, 85. doi:<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2017.13.356>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Duitama, D. C., & Espitia, L. P. (2018). *Diseño y Elaboración del Programa de Salud Ocupacional*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Duitama, D. C., & Espitia, L. P. (2018). *Diseño y Elaboración del Programa de Salud Ocupacional de la empresa "O.C la economía" Tunja*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Ergonautas. (2020). *Ergonautas.upv*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- EU-OSHA. (24 de Marzo de 2020). *Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Falcón, J. C., & Herrera, R. (2005). *Análisis del dato estadístico*. Caracas: Universidad Bolivariana de Venezuela. Obtenido de <http://files.pnfa-iuty-yaracuy.webnode.com.ve/200000046-c8762c96c2/Analisis%20del%20Dato%20Estadistico.pdf>
- Faraldo, P., & Pateiro, B. (2013). *Estadística y metodología de la investigación*. Universidad de Santiago de Compostela. Obtenido de http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf
- FASECOLDA. (2020). *Federacion de Aseguradores Colombianos*. Obtenido de RLDatos: <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx>
- Fedema. (2016). *Lesiones musculoesqueléticas derivadas de las malas praxis en el cuidado de personas dependientes*. FEDEMA. Obtenido de <https://aedem.org/publicaciones/gu%C3%ADas-y-manuales?download=158:%E2%80%98lesiones-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticas-derivadas-de-las-malas-praxis-en-el-cuidado-a-personas-dependientes%E2%80%99-ed-fedema>
- Fenalco. (2015). *Panaderías*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://www.fenalcobogota.com.co/images/pdf/Panaderias.pdf>
- Fuente Propia. (2020). *Cronograma de Actividades del Proyecto*.
- Fuente Propia. (22 de MARZO de 2020). Localización de la Empresa Recreativa. Tenjo, Cundinamarca.
- Gallegos, A., & Walter. (2012). Revisión histórica de la Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial. *Medigraphic*, 2,3,4,5.
- García, Y., Puentes, H., & Vidales, L. (2019). Marco normativo y herramientas aplicados en la Comunidad Andina de Naciones CAN por entes gubernamentales sobre el riesgo psicosocial. *Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas*, 8. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/15704/1/Garc%c3%adaAvilaYurleyVannesaPuentesMedinaHenryVidalesVidalesLiliJohanna2019.PDF.pdf>
- Gil, J. A. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a distancia. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=ANrkDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=>

- que+es+la+recoleccion+de+datos+tecnica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj6vNvptMvrAhXPt1kKHeAGAFYQ6AEwAXoECAYQA#v=onepage&q&f=false
- Gonzalez, N. H., Olgúin, J. A., & Guerrero, J. (2017). Los accidentes de trabajo y su impacto en la competitividad de los Puertos de Tampico y Veracruz. *Memoria del IV Congreso*, 180. doi:<https://riico.net/index.php/riico/article/viewFile/730/634>
- Gordillo, D. H., & Ramírez, A. (2019). *Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo la norma NTC ISO 45001:2018 en la empresa Trimcol S.A.S, en el corregimiento de Payande-Tolima*. Bogota: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14592>
- Griffin, M. (s.f.). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo: Vibraciones*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+50.+Vibraciones>
- Guachetá, J. M., & Ramírez, L. M. (2015). *Manual de Identificación de Peligros y Prevención de riesgos Biomecánicos*. Tunja: UNAD.
- Guachetá, J. M., & Ramírez, L. M. (2015). *Manual de Identificación de Peligros y Prevención de riesgos Biomecánicos en el Área de Coquización de la Empresa C.I Carbocoque S.A. Centro Industrial Lenguaque*. Tunja: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2821/1/2378>
- Härmä, M. (2006). Workhours in relation to work stress, recovery and. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 502–514.
- Hopkin, P. (2018). *Fundamentals of risk management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management*. (5 ed.). New York: Kogan Page. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bzFiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=+importance+to+identify,+evaluate+and+control+the+health+and+safety+risks&ots=5QCVFK-6I5&sig=z9fmX8GoH3ImqBkEdtSa703Ckbw#v=onepage&q=importance&f=false>
- Hospital Infantil Universitario de San José. (2020). *Hospital Infantil Universitario de San José*. Obtenido de <https://www.hospitalinfantildesanjose.org.co/cuidados-generales/las-pausas-activas-ayudan-a-prevenir-graves-enfermedades>
- ICONTEC. (2012). *Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

- INSHT. (2019). *NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*. España: INSHT. Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/NTP-452-Evaluaci%C3%B3n-de-las-condiciones-de-trabajo-Carga-postural.pdf>
- Insst. (1997). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas*. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Obtenido de https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/wp-content/uploads/2017/02/guia_cargas.pdf
- Institute for Healthcare Improvement (IHI). (2020). *Metodología de la Investigación para las ciencias de la Salud*. Editorial de Ciencias Médicas (ECIMED). Obtenido de <https://instituciones.sld.cu/ihl/metodologia-de-la-investigacion/>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) . (2012). *Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) .
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (16 de Abril de 1997). *ICONTEC*. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de http://199.89.55.129/scorecolombia/documents_co/herramientas/M5/Material_tecnico_apoyo/SGSST_2015/3.%20Planificaci%C3%B3n/6.%20Controles/COPASST/Cartillas/NTC_4114_Realizacion_de_Inspecciones_Planeadas_ICONTEC.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (1997). *Norma Técnica Colombiana - NTC 4114*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Obtenido de http://199.89.55.129/scorecolombia/documents_co/herramientas/M5/Material_tecnico_apoyo/SGSST_2015/3.%20Planificaci%C3%B3n/6.%20Controles/COPASST/Cartillas/NTC_4114_Realizacion_de_Inspecciones_Planeadas_ICONTEC.pdf
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional - GTC 45*. Obtenido de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Instituto de Biomecánica de Valencia - IBV. (2020). *Instituto de Biomecánica de Valencia*. Obtenido de <https://www.ibv.org/>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (s.f.). *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de Esfuerzo Físico y Postural.

- Interactive Training Advanced Computer Applications (ITACA). (2006). *Prevención de Riesgos derivados de la Organización y la Carga de trabajo*. Ediciones CEAC; Marcombo S.A.
- International Labour Organization. (2013). *ILO International Safety and Health Conference 2013*. International Labour Organization. Obtenido de ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_232626.pdf
- Istas. (2013). *La prevención de riesgos en los lugares de trabajo* (6a ed.). Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Recuperado el 07 de 09 de 2020, de <https://ib.ccoo.es/33e92e9b5d7ce0de41b4990565dc3911000061.pdf>
- Joudakinia, L., Afshari, D., Saki, A., & Bigdeli, A. (2020). Evaluation of biomechanical risk factors for neck and back disorders in traditional bakers during a work-day: Implications for ergonomics intervention. *Archives of Environmental & Occupational Health*. doi:<https://doi.org/10.1080/19338244.2020.1783504>
- Junta de Castilla y León. (1997). *Real Decreto 487 de 1997*. Secretaria General de Acción Sindical.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Vinterberg, H., Kilbom, A., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., & Jorgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics*, 18(3). doi:[https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-x](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-x)
- Ladrón de Guevara, M. Á. (2019). *Mantenimiento, limpieza y organización del domicilio de personas dependientes*. Tutor Formación. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=vre9DwAAQBAJ&pg=PA88&dq=Es+una+disciplina+cient%C3%ADfica+que+se+dedica+a+estudiar+la+actividad+de+nuestro+cuerpo,+en+circunstancias+y+condiciones+diferentes,+y+de+analizar+las+consecuencias+mec%C3%A1nicas+que+se+deriv>
- Lescay, R. N. (2016). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*, 13 (26)(47-59), 2. doi:<https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.799>
- Lizarazo, J. (s.f.). *Síndrome del túnel del Carpo*. Obtenido de <http://www.acnweb.org/guia/g7cap4.pdf>
- Llaneza Álvarez, F. J. (2006). *Ergonomía y psicología aplicada* (7a ed.). España: Lex Nova.

- López-Aragón, L., López-Liria, R., Callejón-Ferre, Á.-J., & Gómez-Galán, M. (2017). Aplicaciones del cuestionario nórdico estandarizado: una revisión. *Sostenibilidad*, 9(1514). doi:<https://doi.org/10.3390/su9091514>
- Martínez, M. M., & Alvarado M, R. (Agosto de 2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, XXI(2: 41-51). Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/16889>
- Mehrparya, A., Heydari, M., Mirmohammadi, S. J., Mostaghac, M., Davari, M. H., & Taheri, M. (16 de Julio de 2014). Ergonomic intervention, workplace exercises and musculoskeletal complaints: a comparative study. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIRI)*, 1-2. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4219902/>
- Mesas, J. M., & Alegra, M. T. (5 de diciembre de 2002). El pan y su proceso de elaboración. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 3(5), 5-6. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/724/72430508.pdf>
- Meteoblue. (20 de Marzo de 2020). *Archivo Metereológico Tenjo*. Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/tenjo_colombia_3667290?fcstlength=1m&year=2020&month=4
- Miguel S, P. E., & Niño P, A. (20 de 4 de 2009). *Scielo*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v20n4/aci061009.pdf>
- Mininterior, M. d. (30 de Diciembre de 2016). *Min interior*. Obtenido de <https://www.mininterior.gov.co/content/formato-inspeccion-locativa-thstm4f1>
- Ministerio de la Protección Social. (2007). *Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- Ministerio de Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de de quervain) (GATI- DME)*. Obtenido de https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf
- Ministerio de Protección Social. (2011). *International Labour Organization (ILO)*. Obtenido de Código Siustantivo del Trabajo: <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1539/CodigoSustantivodelTrabajoColombia.pdf>

- Ministerio de Salud. (24 de Enero de 1979). *Ministerio de Salud*. Recuperado el 05 de Abril de 2020, de Ley 9 de 1979:
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Trabajo. (2013). *Informe Ejecutivo de la Segunda Encuesta Nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos*. Bogotá D.C.: MinTrabajo. Recuperado el 29 de 08 de 2020, de
<https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de Mayo de 1979). *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*. Recuperado el 03 de Abri de 2020, de Resolución 2400 de 1979: International Labour Organization (ILO)
- Ministerio del Trabajo. (2013). *II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales de Colombia*. Bogotá D.C.: Organización Iberoamericana de Seguridad Social. Recuperado el 04 de 03 de 2020
- Ministerio del Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo. Obtenido de
<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Ministerio del Trabajo. (2016). *Decreto 1072 de 2015*. Obtenido de
<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Ministerio del Trabajo y Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2013). *II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales de Colombia*. Bogotá D.C.: Ministerio del Trabajo. Recuperado el 04 de 03 de 2020
- MinSalud. (03 de Junio de 2019). *Ministerio de Salud*. Recuperado el 11 de Abril de 2020, de Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo - GATISST:
<https://comunicandosalud.com/guias-de-atencion-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-gatisst/>

- MinTrabajo. (24 de Junio de 1994). *Sistema único de Información Normativa*. Recuperado el 05 de Abril de 2020, de Decreto 1295 de 1994: <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1261244>
- MinTrabajo. (25 de Mayo de 2015). *Decreto 1072 de 2015*. Recuperado el 05 de Abril de 2020, de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Mora Salas, M. (2008). El riesgo laboral en tiempos de globalización. *Revista Redalyc*, 21(3), 647. Recuperado el 10 de 04 de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=598/59806306>
- Muñoz, G. L., & Muñoz, N. A. (16 de 05 de 2018). Identificación de peligros, valoración de riesgos biomecánicos, para establecer controles de ingeniería en el proceso de fabricación de pan en las pymes de Bogotá D.C. *Repositorio Universidad de Cundinamarca*. Obtenido de <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1096/IPEVR%20Biomec%20a1anicos%20en%20la%20fabricaci%20de%20productos%20de%20pan%20en%20las%20pymes%20de%20Bogot%20D.C..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Niklas, L. (1998). *Observations of modernity*. (W. Whobrey, Ed.) Stanford, California: Stanford University Press. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://books.google.com.co/books?id=ULFIERCJNw4C&printsec=frontcover&dq=Luhmann+N.+Observations+on+modernity.+Stanford:+Stanford+University+Press;+1998.&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiunou9mt7oAhXrm-AKHfJrAr0Q6AEIKzAA#v=onepage&q=Luhmann%20N.%20Observations%20de%20la%20modernidad>
- Núñez, L. M., & Brieva, Y. (2016). Diagnóstico del Riesgo Locativo en las entidades del Sector Público de la Ciudad de Sincelejo, Sucre. 8. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://repositorio.unisucree.edu.co/bitstream/001/591/1/T658.2%20N973.pdf>
- OMS. (2006). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. Asamblea Mundial de la Salud.
- Organización Internacional del Trabajo. (06 de Abril de 2020). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Seguridad y Salud en el Trabajo: <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (9 de agosto de 2019). *Trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado el 04 de septiembre de 2020, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Ortiz Arias, Y., & Romo Pacheco, K. (2017). *Evaluación de los factores de riesgo biomecánico en los trabajadores de oficina de Alexon Pharma Col. S.A.S. en la ciudad de Bogotá*. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- OSHA. (2019). Trastornos Musculoesqueléticos. *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. Recuperado el 09 de Abril de 2020, de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Pérez, S., Méndez, J., & Jiménez, A. (2014). Análisis y optimización de estaciones de trabajo, con enfoque ergonómico para el aumento de la productividad y disminución de riesgos laborales. ®*Ecorfan*, 181. Obtenido de https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Ingenieria%20y%20Tecnologia%20T-IV/Articulo_17.pdf
- Prevencionar. (06 de 09 de 2016). *Prevencionar*. Obtenido de <http://prevencionar.com.co/2016/09/06/sabe-usted-riesgo-locativo/>
- Puello Mercado, H., & Amaris Medina, W. (2017). Nivel de riesgo biomecánico por manipulación manual de pacientes adultos en el área de hospitalización de una institución de salud de alta complejidad en soledad, 2016-1. *Universidad Libre*, 7. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10684/55246386.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Revista Dinero. (2018). Accidentes laborales: los errores que ninguna empresa debe cometer. *Dinero*, 1,2. Obtenido de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/reduciendo-los-riesgos-laborales-en-las-empresas-colombianas/259703>
- Rodríguez, Y., & Pérez, E. (2014). Ergonomic procedure for the prevention of occupational disease. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 282. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662014000200013&script=sci_arttext&tlng=pt
- Rodriguez , J. (2007). M. *Ergonomica basica*. Madrid-España: Ediciones Diaz de Santos.
- Romero Faz, D. (Noviembre de 2017). Metodología de la Evaluación del Riesgo en Instalaciones Portuarias. *Universidd Politécnica de Madrid*, 37. Recuperado el 08 de Abril de 2020, de http://oa.upm.es/48680/1/David_Romero_Faz.pdf

- Salmon, P. M. (09 de Mayo de 2017). Ergonomics issues in sport and outdoor recreation. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 18(4), 299-305.
doi:<https://doi.org/10.1080/1463922X.2017.1300355>
- Sampieri, R., & C, M. P. (2018). *Metodología de la investigación: Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ra ed.). México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&pg=PR37&dq=no+experimental+metodologia+autor&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi5rMHTvMjrAhVEzlkKHUODAPEQ6AEwAXoECAIQAg#v=onepage&q=no%20experimental%20metodologia%20autor&f=false>
- San Alberto Lasarte, M. A. (2011). *Comunidades de Propietarios y Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid, España: Visión Libros.
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. (2016). *Métodos de evaluación ergonómica*. Madrid: Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. Obtenido de <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>
- Selase Akple, M. (Febrero de 2015). Occupational Health and Safety Management: Safe work environment in the local Automotive Garage in Ghana. *Researchgate*, 222-230.
doi:10.6007/IJARBSS/v5-i2/1479
- Susser, M. (1991). What is a Cause and How Do We Know One? A Grammar for Pragmatic Epidemiology. *American Journal of Epidemiology*, 635-648. Recuperado el 10 de Abril de 2020
- Tolosa-Guzmán, I. (2015). Biomechanical Risks Associated to Musculoskeletal Disorder in Patients of the Contributory Health Plan who Attend an Ambulatory Center in Madrid, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Ciencia de la Salud*, 3-14. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a03.pdf>
- Torres, F. (2017). Propuesta de Modelo Dinámico de Riesgos Laborales y Ambientales. *Escuela de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente*, 2. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de http://paritario.utralca.cl/docs/MESA_A_PONENCIAS/A_05_Modelo_Riesgos_Laborales_Fernando_Torres.pdf
- Universidad del Rosario. (2010). *Universidad del Rosario*. Recuperado el 05 de Abril de 2020, de http://catalogo.urosario.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=240506&shelfbrowse_itemnumber=289326
- Uthayakumar, R. (2018). Prospective analytical study of pattern of injuries in fatal cases of accidental fallautopsy conducted at Madurai Medical College. *The Tamil Nadu*

Dr.M.G.R. Medical University, 6. Recuperado el 09 de Abril de 2020, de <http://repository-tnmgrmu.ac.in/8948/>

Vega Monsalve, N. d. (2017). Level of implementation of the Program for Safety and Health at Work in Antioquia, Colombia. *Revista Scielo*, 2. doi:<https://doi.org/10.1590/0102-311X00062516>

Vega Monsalve, N. d. (2017). Level of implementation of the Program for Safety and Health at Work in Antioquia, Colombia. *Revista Scielo*, 2. doi:<https://doi.org/10.1590/0102-311X00062516>

Vega-Monsalve, N. d. (2017). Level of implementation of the Program for Safety and Health at Work in Antioquia, Colombia. *Scielo*, 2. Obtenido de <https://www.scielosp.org/article/csp/2017.v33n6/e00062516/>

Velazquez, A. M., & Muñoz, D. S. (2018). Programa de Intervención del Riesgo Locativo en Actividades de Aprovechamiento Forestal. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 9. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13594/1/PROGRAMA%20DE%20INTERVENCION%20DEL%20RIESGO%20LOCATIVO%20EN%20ACTIVIDADES%20DE%20APROVECHAMIENTO%20FORESTAL.pdf>

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS DE TRES EMPRESAS PANIFICADORAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, CÓRDOBA Y CESAR, 2020, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre: Dariana Alejandra Yazo Posada
CC. 1065893648

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS DE TRES EMPRESAS PANIFICADORAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, CÓRDOBA Y CESAR, 2020, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

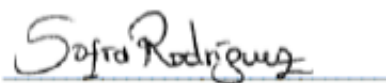
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre: Sofia Rodríguez Camargo
C.C 1072593328

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS DE TRES EMPRESAS PANIFICADORAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, CÓRDOBA Y CESAR, 2020, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

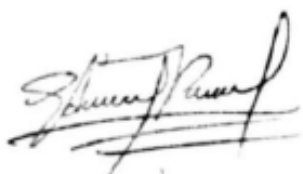
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre: Edwin Pacheco Pino
C.C 1064993008