

Análisis ergonómico del manejo manual de cargas: NOM-036-1-STPS -2018 en proceso de fabricación de calzado para pie diabético: NMX-A-238-SCFI-2019

*Ergonomic analysis of manual load handling:
NOM-036-1-STPS-2018 in the manufacturing process
of footwear for diabetic foot: NMX-A-238-SCFI-2019*

<https://doi.org/10.33110/inceptum.v17i33.428>

(Recibido: 24/09/2022; Aceptado: 05/11/2022)

Adriana Frago Mora¹
Rosalba Pérez Márquez²
Ana Karen Merino Torres³
Juan Tomás Oliva Ramos⁴

Resumen

La investigación consistió en evaluar el proceso productivo de la empresa caso de estudio, con el objetivo de identificar las condiciones de fabricación del modelo 1704 calzado confort para pie diabético bajo la norma NMX-A-238-SCFI-2019 de acuerdo a criterios técnicos establecidos, se cumplió con un 100% en las secciones de: Corte, Forro, Planta, Suela, Puntera, Contrafuerte, Horma, y producto terminado sin embargo en la sección de plantilla se obtuvo un valor de 80%. Asimismo, se examinaron las condiciones ergonómicas de los operadores involucrados en la fabricación del modelo 1704 bajo la NOM-036-1-STPS-2018, aplicable a actividades operativas en manejo manual de cargas mayor o igual a 5 kilogramos. Los resultados se establecieron bajo niveles permisibles normativos correspondientes a cuatro áreas distintas donde se examinaron operadores cuyas actividades implican el manejo, levantamiento y desplazamiento manual de cargas, en áreas de: Embarque, Almacén y Corte con resultados de la población ocupacionalmente expuesta para su atención integral.

Palabras Clave: ergonomía, pie diabético, manejo de cargas, población ocupacionalmente expuesta.

¹ División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. adriana.fm@purisima.tecnm.mx

² División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. rosalba.pm@purisima.tecnm.mx

³ División de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. ana.mt@purisima.tecnm.mx

⁴ División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. tomas.or@purisima.tecnm.mx

Abstract

The investigation consisted of evaluating the production process of the case study company, with the objective of identifying the manufacturing conditions of the model 1704 comfort footwear for diabetic foot under the NMX-A-238-SCFI-2019 standard according to established technical criteria 100% was met in the sections of: Upper, Lining, Plant, Sole, Toe, Buttress, Last, and finished product, however in the insole section a value of 80% was obtained. Likewise, the ergonomic conditions of the operators involved in the manufacture of model 1704 under NOM-036-1-STPS-2018, applicable to operational activities in manual handling of loads greater than or equal to 3 kilograms, were examined. The results were established under permissible normative levels corresponding to four different areas where operators whose activities involve the handling, lifting and manual movement of loads were examined, in areas of: Shipping, Warehouse and Cutting with results of the occupationally exposed population for its comprehensive care.

Keywords: ergonomics, diabetic foot, load management, occupationally exposed population.

Introducción

En la actualidad las organizaciones han hecho uso de las tecnologías que se han creado y se han innovado a través de ellas para conseguir sus objetivos, además del cuidado en las medidas de seguridad para evitar accidentes y riesgos ergonómicos que pueda afectar la salud ocupacional y la calidad de vida de sus trabajadores.

La ergonomía se centra en las personas y su interacción con herramientas, equipos, instalaciones, procedimientos, entornos y productos utilizados en el trabajo y la vida diaria. Esencialmente, se centra en cambiar todo lo que usan las personas y los entornos para adaptarse mejor a las capacidades, limitaciones y necesidades de individuos debido a esto la ergonomía es una de las preocupaciones de seguridad más comunes en el lugar de trabajo, porque el entorno no ergonómico puede causar varios problemas de salud. El síndrome del túnel carpiano, el dolor de espalda, la tendinitis y el resfriado y la gripe crónica (debido a una inmunidad disminuida) pueden ser el resultado de procesos ergonómicos inadecuados o inexistentes en el lugar de trabajo. (Rojas, 2020).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) indica que existen una serie de factores de riesgos laborales y no laborales (carga física, organización del trabajo, psicosocial, individual y sociocultural) que contribuyen a causar enfermedades laborales.



El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno músculo esquelético, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo.

Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son:

- La generación de fuerzas: La generación de fuerzas interna en segmentos articulares de gran intensidad o con una frecuencia significativa.
- La alta frecuencia de movimientos: Aunque las acciones que se realicen no impliquen la realización de un esfuerzo significativo, la repetitividad puede afectar las características mecánicas de nuestros tejidos.
- La duración de larga exposición: Cuanto más tiempo se esté exigiendo al cuerpo a lo largo de la jornada laboral, más riesgo habrá (OMS, 2019).

Debido a la importancia de lo antes expuesto, el desarrollo de la presente investigación, con la aplicación de la Norma NOM-036-SPTS-1-2018 aplicada en el manejo manual de cargas mayor o igual a 3 kilogramos, su transporte y levantamiento en el desarrollo de las actividades de la población ocupacionalmente expuesta dentro de la empresa caso de estudio.

La presente investigación contribuye al análisis y aplicación de la NOM-036-1-STPS-2018 la cual evalúa factores de riesgo ergonómico relacionado al manejo manual de cargas, dichos riesgos están relacionados con el rendimiento laboral de los operadores he aquí la importancia de tener en cuenta la ergonomía dentro de los puestos operativos de trabajo, ya que proporciona comodidad, seguridad y aumenta la productividad del trabajador, es por esto que se tiene presente que el objetivo de dicha norma es establecer los elementos para identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los centros de trabajo derivados del manejo manual de cargas, a efecto de prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores.

Por otro lado, el análisis es relevante y pertinente, debido a que los pies son una de las partes del cuerpo que mayor atención requiere; sobre todo, cuando se vive con una enfermedad como la diabetes. Por esto, es fundamental utilizar zapatos especializados. El calzado adecuado es parte integral del tratamiento de un paciente con diabetes, y más si hay alguna evidencia de neuropatía. Los zapatos para diabéticos están diseñados con un interior suave y ergonómico para proteger los pies sensibles y facilitarle su calidad de vida. (RPS, 2021)

La antropometría es una técnica que nos permite analizar la composición corporal y proporcionalidad de cada persona para conocer como esta afecta a su rendimiento. Los elementos centrales de la antropometría son la altura, el peso, las circunferencias corporales y el grosor del pliegue de la piel. Conociendo estos elementos podemos hacer una división del cuerpo siguiendo un modelo de 4 componentes: masa muscular, masa grasa, masa ósea y masa residual. (INDYA, 2020).

De acuerdo a lo anterior también se contribuirá con el análisis y aplicación de la NMX- A-238-SCFI-2019, la cual evalúa el calzado nuevo, a ser utilizado por la población con diabetes, dicho tipo de calzado pertenece al proceso productivo de línea calzado confort No.1704 que se fabrica en la empresa, la presente norma puede contribuir a la prevención de daño a los pies, debido principalmente a neuropatía (insensibilidad), originados por el uso de calzado inadecuado en personas que padecen esta enfermedad, dicho lo anterior se entiende la relevancia de esta norma en la elaboración de esta investigación.

Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a las normas técnicas de referencia.

Finalmente, el desarrollo del presente artículo de investigación tiene el objetivo de Identificar, analizar y gestionar los factores de riesgo ergonómico bajo NOM-036-1-STPS-2018 bajo la población ocupacionalmente expuesta para encontrar una solución y atacar el problema salvaguardando su integridad del personal evaluado en las áreas de Almacén, Embarque y Corte. Asimismo, se examinaron los criterios técnicos para fabricación de pie diabético con base en la. NMX-A-238-SCFI-2019 con fines de certificación del proceso creando la solución basada en criterios normalizados para proporcionar calidad de vida a la población vulnerable por su condición de pie diabético en todo el país.

Marco teórico

La ergonomía tiene diversas áreas en el cual se desarrolla. El concepto de ergonomía es muy amplio comprendiendo diferentes aspectos, que no solo son físicos, sino que abarca factores determinantes en el trabajo de la persona, haciendo que este no sea confortable. (Colque, 2018).

Según Llanea (2008) la ergonomía no se puede reducir al ámbito de la prevención ni al de la producción, sino que hace de la relación entre Salud – Eficacia – Productividad su razón de ser. La ergonomía tiene una doble incidencia en la mejora de la empresa, ya que por un lado aumenta la calidad y la productividad por otro contribuye a una mayor integración de la persona en la empresa. (Colque, 2018).

Sánchez (2016) definió a la ergonomía como una disciplina científica que interacciona tanto a los seres humanos y a los elementos que lo rodean, a su vez lo define como una profesión que a través de teorías, principios y datos tiene como objetivo garantizar el bienestar y confort del ser humano para lograr un buen resultado. (Colque, 2018) Aubry (2012) manifestó que la ergonomía puede definirse como la ciencia que busca adaptar el trabajo a la persona, eso implica que hace falta tener en cuenta todos los aspectos humanos y técnicos. (Colque, 2018).



Ítaca (2006) manifestó que la ergonomía geométrica es aquella que se basa en la promoción de la calidad de vida en el trabajo a través de los factores posicionales y de seguridad para conseguir un adecuado diseño del puesto. (Colque, 2018)

Dentro de los indicadores de esta dimensión tenemos a:

A. Factores posicionales

Ítaca (2006) estableció que los factores posicionales son aquellos que fomentan la optimización en el diseño del puesto laboral y de los elementos que lo componen tales como asientos, suelos, mesas, altura y dimensiones de los espacios e instalaciones y herramientas, así como establecer una adecuada postura de acuerdo a las medidas antropométricas de cada individuo. (Colque, 2018)

B. Factores de seguridad

Ítaca (2006) estableció que los factores de seguridad son aquellos que se relacionan con el diseño seguro del puesto laboral, es decir protecciones, resguardos, todo ello a través de información, tanto antropométricos, como fisiológicos de la persona. (Colque, 2018)

C. Ergonomía Dinámico-operacional

Ítaca (2006) estableció que la ergonomía dinámico-operacional está basada en el estudio de las personas en movimiento aumentando su bienestar en dicho puesto, se encarga de su estudio, valoración y actuación en los aspectos de análisis del movimiento muscular, carga física del trabajo y límites de esfuerzo. (Colque, 2018).

Dentro de los indicadores de esta dimensión encontramos:

1. Movimiento muscular

Muñoz (2016) estableció que los movimientos voluntarios pueden ser voluntarios e involuntarios. Voluntarios, porque se ejecutan por decisión propia e involuntarios porque son los movimientos reflejos, es decir, aquello que hacemos sin querer debido a un estímulo exterior. (Colque, 2018)

2. Carga física del trabajo

Cortés (2007) estableció que la carga física es el conjunto de demandas físicas que las personas están expuestas en su jornada diaria. (Colque, 2018)

3. Límites de esfuerzo

Móndelo (2013) señaló que el límite de esfuerzo viene dado en función de la frecuencia horaria del esfuerzo y de las condiciones posicionales del lugar del trabajo. (Colque, 2018).

De acuerdo a lo anterior también se contribuirá con el análisis y aplicación de la NMX- A-238-SCFI-2019, la cual evalúa el calzado nuevo, a ser utilizado por la población con diabetes, dicho tipo de calzado pertenece al proceso productivo de línea calzado confort No.1704 que se fabrica en la empresa, la presente norma puede contribuir a la prevención de daño a los pies, debido principalmente a neuropatía (insensibilidad), originados por el uso de calzado inadecuado en personas que padecen esta enfermedad, dicho lo anterior se entiende la relevancia de esta norma en la elaboración de esta investigación.

La antropometría es una técnica que nos permite analizar la composición corporal y proporcionalidad de cada persona para conocer como esta afecta a su rendimiento. Los elementos centrales de la antropometría son la altura, el peso, las circunferencias corporales y el grosor del pliegue de la piel. Conociendo estos elementos podemos hacer una división del cuerpo siguiendo un modelo de 4 componentes: masa muscular, masa grasa, masa ósea y masa residual. (INDYA, 2020). Asimismo, es relevante para la toma de decisiones dentro de la empresa, en la indicación instrucciones, procedimientos y reglas de operación que se deben cumplir con base a los niveles de riesgo permisibles con base a las normas técnicas de referencia.

Es de suma importancia mencionar el interés empresarial y la producción masiva de calzado a nivel global ha aumentado sus estándares de competitividad, situación que ha orillado a los empresarios mexicanos se ocupen del confort como valor agregado en la producción de calzado. De esta forma, surge entonces la importancia de la ergonomía para la definición del confort, asimismo como parte de conocer las dimensiones del pie de la población objetivo para diseñar hormas, plantillas y suelas que se ajusten correctamente. La antropometría define estas dimensiones y su tecnología asociada es útil para hacer zapatos.

De manera simultánea el uso de tecnologías de visión artificial es cada vez más frecuente para evaluar la capacidad de reproducir los movimientos humanos con una elevada precisión permitiendo el uso de dichas tecnologías en otros campos, como la medicina deportiva, la ergonomía, la baropodometría y antropometría. Si tenemos en cuenta que el principal objetivo de la ergonomía es "adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano" (Asociación Española de Ergonomía), incorporar una tecnología que permita comprender y analizar con precisión el comportamiento músculo-esquelético, biomecánico y biométrico de las personas durante la realización de tareas laborales supone, también, una revolución y un avance espectacular. (Anglés Valls, 2020).



Materiales y métodos

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, descriptivo y de corte transversal, con base en los requerimientos técnicos de la norma NMX-A-238-SCFI-2019 en calzado confort para pie diabético y la NOM-036-1-STPS-2018, aplicable a actividades operativas en manejo manual de cargas de su proceso de fabricación como se describe enseguida:

En cuanto a la aplicación del procedimiento para la NMX-A-238-SCFI-2019 Norma Mexicana establece los requisitos mínimos del calzado para personas con diabetes que se comercializa en territorio nacional. Dichos requisitos consideran cuatro aspectos principales, tales como: calidad, confort, desempeño e inocuidad.

El primer aspecto se refiere al cumplimiento con los requisitos de calidad de los materiales de suela, corte, forro, planta y plantilla, para favorecer el uso del calzado sin falla.

El segundo aspecto se refiere a los requisitos de confort de cada elemento de construcción del calzado para favorecer un clima apropiado en el interior del calzado y una sensación de bienestar al usuario.

El tercer aspecto se refiere a los requisitos de desempeño que debe cumplir el calzado completo para cumplir su función de calzado para personas con diabetes.

El cuarto aspecto se refiere al cumplimiento de los requisitos de inocuidad de los materiales de forro y plantilla, para evitar daño al usuario.

Esta norma puede coadyuvar a la prevención de daño a los pies, debido principalmente a neuropatía (insensibilidad), originados por el uso de calzado inadecuado.

Así mismo dicha Norma Mexicana incluye las especificaciones para el calzado nuevo a ser usado en clima frío y cálido por la población con diabetes, de acuerdo con los tipos A y B de pies de la población con diabetes bajo supervisión médica.

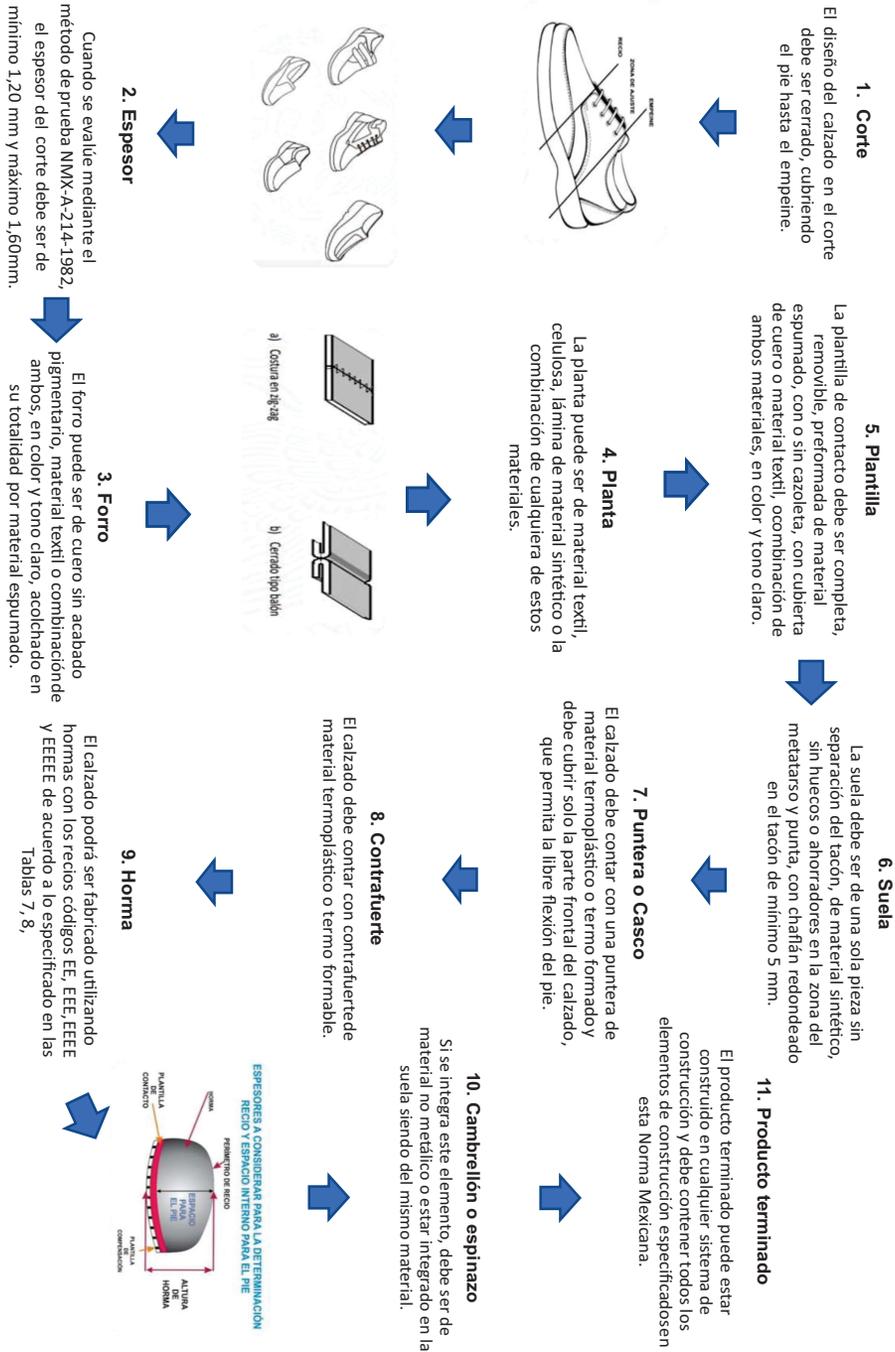
Tabla 1 Clasificación de pie diabético

<i>Tipo</i>	<i>Clasificación</i>
A	Sin ulceración actual y sin antecedentes de ulceración.
B	Sin ulceración actual, con antecedentes de ulceración.
C	Con ulceraciones actuales.

Fuente: elaboración propia, 2022. Datos tomados de la Norma Mexicana NMX-A-238-SCFI-2019

La Norma incluye además las especificaciones de materiales, hormas, criterios de diseño y fabricación del calzado que a continuación se muestran en la Figura 1.

Figura 1 Especificaciones técnicas de materiales, hormas criterios de diseño y fabricación de calzado NMX-A-238-SCFI-2019



Fuente: elaboración propia



Ahora bien, el riesgo ergonómico de una actividad operativa puede tener dos componentes: la posibilidad o probabilidad de que un resultado negativo ocurra y el tamaño de ese resultado. Por lo tanto, mientras mayor sea la probabilidad y la pérdida potencial, mayor será el riesgo. Una distinción que se hace necesaria al intentar comprender las múltiples definiciones de "riesgo" es la existente entre "riesgo bajo postura sana" y "peligro en postura no sana". No en pocas ocasiones estos términos son utilizados como sinónimos en contextos en los que quizás puedan entenderse como tales. Sin embargo, no son lo mismo. (Amado, Ortega, & Salazar, 2021).

Los factores de riesgo son la existencia o presencia de elementos, de condiciones o de acciones humanas que tienen la capacidad de hacer daño a otros o a sí mismos (circunstancia desencadenante). Estos se clasifican de dos formas: por la carga estática y por la carga dinámica. (Amado, Ortega, & Salazar, 2021).

De acuerdo con la NOM-036-1-STPS-2018, fueron evaluados un total de 28 puestos operativos en las áreas de Corte, Almacén y Adorno dentro de la empresa caso de estudio. En este sentido es relevante mencionar el 100% de los puestos diagnosticados colaboran en el proceso de fabricación del Modelo 1704 correspondiente al calzado confort para pie diabético, bajo la siguiente terminología y niveles permisibles:

- *Riesgo*: Es la correlación de la peligrosidad de uno o varios factores y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su vida, integridad física o salud, o dañar al centro de trabajo.
- *Evaluación específica del nivel de riesgo*: Aquella evaluación de los factores de riesgo ergonómico para determinar la magnitud del riesgo derivado de las actividades o tareas de manejo manual de cargas, haciendo uso de métodos que permiten realizar una valoración del riesgo detallada de las condiciones en las que se desarrollan las actividades, tales como: método de levantamiento simple de cargas; método de levantamiento compuesto de cargas; método de levantamiento variable; método de la ecuación de NIOSH, o método de evaluación de actividades para empujar o jalar cargas de acuerdo con la norma ISO-11228-2:2007, entre otros métodos científicamente validados. Becker (2009).
- *Fatiga; Fatiga de trabajo*: La manifestación mental o física, local o general no-patológica de sobre esfuerzo físico o esfuerzo excesivo, completamente reversible con el descanso.
- *Factores de riesgo ergonómico*: Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo.

- *Levantar y bajar cargas:* Aquellas actividades o tareas realizadas de forma manual, sin ayuda de maquinaria, que producen un momento-fuerza sobre la columna vertebral, y/o extremidades superiores e inferiores, sin importar la dirección. En el levantamiento la fuerza se realiza contra la gravedad y, a favor de ella, al bajar la carga.
 - *Trastorno músculo-esquelético laboral:* Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico.
 - *Manejo manual de cargas; Carga manual:* La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. Se considera como carga aquella con una masa mayor o igual a 3 kg.

De acuerdo con las definiciones técnicas anteriores, el procedimiento establecido, se realizó en la empresa caso de estudio con la aplicación del check list de Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS- 2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Obsérvese Figura 2.

Figura 2 Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico



Fuente: elaboración propia



La estimación del riesgo ergonómico por el levantamiento y transporte manual de cargas para evaluar las condiciones en que se realiza esta actividad, tiene el método siguiente:

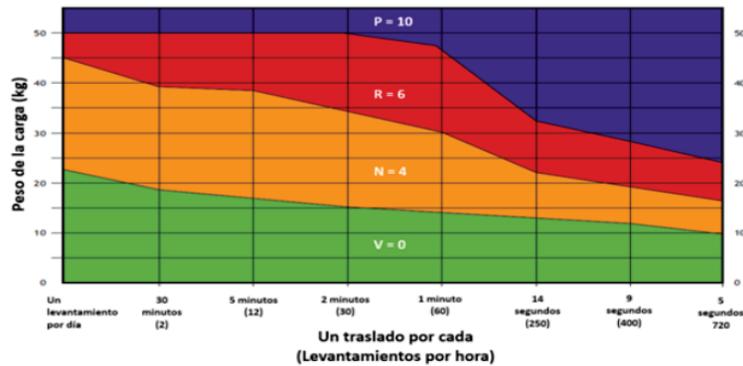
1. Utilizar el tiempo que sea necesario para observar la actividad.
2. Identificar el tipo de actividad, si es levantamiento/descenso con un solo o dos trabajadores, levantamiento/descenso en equipo, o transporte de cargas. Véase Figura 3. Distancia horizontal entre manos y la parte de la espalda.
3. Identificar el nivel de riesgo de acuerdo con los niveles permisibles de la norma técnica de referencia; Obsérvese Figura 4. Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte.
4. Determinar las acciones preventivas y/o correctivas que contrarresten el nivel de riesgo de acuerdo con la norma técnica de evaluación

Figura 3 Distancia horizontal entre manos y la parte inferior de la espalda



Fuente: NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico

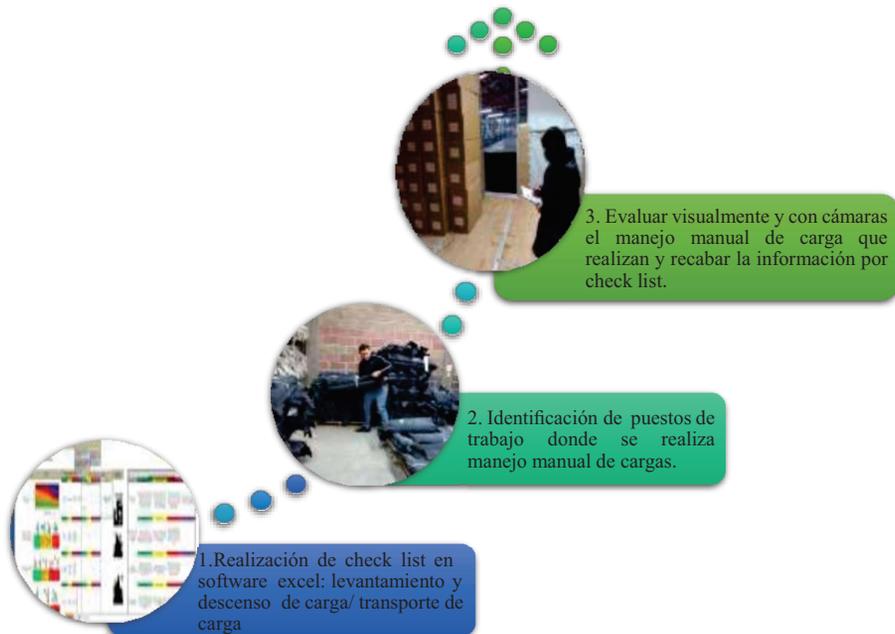
Figura 4 Peso y ascenso de la carga/ frecuencia de transporte en base a la NOM 036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico



Fuente: elaboración propia

Sobre esta línea de análisis para efectos de evaluación del manejo manual de carga el proceso se llevó a cabo mediante lo descrito en la figura 5.

Figura 5 Proceso de evaluación de manejo manual de cargas



Fuente: elaboración propia



Resultados

En la aplicación de la NMX-A-238-SCFI-2019 enseguida se presentan los resultados sobre los requisitos evaluados para la fabricación de calzado orientados a personas con diabetes como el modelo 1704 calzado confort que se comercializa en territorio nacional. Posteriormente se obtuvo una muestra tanto del zapato terminado como de piezas que lo conforman y se examinó para cada uno de los criterios establecidos por la Norma de referencia, identificando por medio de inspección visual y mediante pruebas auxiliares de laboratorio acreditado para determinar si el proceso de fabricación de calzado confort perteneciente a la empresa, cumplió con el 97.77% de los requisitos técnicos de certificación NXM-A-238-SCFI-2019 para personas diabéticas, quedando a decisión de la empresa si desea continuar con el proceso de certificación en el Centro de Investigación específico.

Figura 6 Proceso de evaluación de manejo NMX-A-238-SCFI-2019



Fuente: elaboración propia

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos en el Check list por secciones: Corte, Forro, Planta, Plantilla, Suela, o casco, Contrafuerte, Horma y Producto terminado. Enseguida, a manera de ejemplo, se detallan los resultados obtenidos en la sección de corte de acuerdo a las especificaciones técnicas con base en la Norma Mexicana NMX-A-238-SCFI-2019;

Especificación Técnica:

1. El diseño del calzado en el corte debe ser cerrado, cubriendo el pie hasta el empeine. Puede ser de cuero, materiales elásticos (textiles o sintéticos). Puede tener bullón, el cual puede ser material sintético en el exterior.

Aplicación en Modelo 1704 Calzado Confort:

El diseño de corte del calzado es cerrado y cubre desde el pie hasta el empeine, está elaborado con piel de borrego brandy 10-12 en su exterior y forro de res haba 6-8 en su interior, tiene esponja bullón de 6,0 mm.

Si Cumple con el estándar de Norma: ✓



Especificación Técnica:

2. La parte del empeine debe ser acojinada y/o elástica.

Aplicación en Modelo 1704 Calzado Confort:

Parte del empeine tiene esponja de 6,0 mm con capacidad de carga de 80k tiene elástico Europa de 4" en cada uno de los lados del calzado.

Si Cumple con el estándar de Norma: ✓



Especificación Técnica:

3. El corte debe estar en posibilidades de ser adaptado al dorso del pie. El ajuste al pie puede ser a base de material elástico, agujetas o cintas auto adheribles. Todo esto se determina mediante inspección visual.

Aplicación en Modelo 1704 Calzado Confort:

El diseño de la zona del ajuste del calzado tiene elástico Europa de 4" en cada uno de los lados del calzado, lo que permite la adaptación al dorso del pie.

Si Cumple con el estándar de Norma: ✓



Especificación Técnica:

4. Espesor: Cuando se evalúe mediante el método de prueba NMX-A-214-1982, el espesor del corte debe ser de mínimo 1,20 mm y máximo 1,60 mm.

Aplicación en Modelo 1704 Calzado Confort:

El espesor del corte mide 1,40 mm que de acuerdo a las especificaciones del método de prueba NMX-A-214-1982, se encuentra dentro del rango de 1,20mm a 1,60mm.



Especificación Técnica:

5. Espesor: ¿El corte del calzado está confeccionado de material natural y blando de piel o cuero?

Aplicación en Modelo 1704 Calzado Confort:

El diseño de corte del calzado está elaborado con piel de borrego brandy 10- 12 en su exterior y forro de res haba 6-8 en su interior, tiene esponja bullón de 6,0 mm.

Si Cumple con el estándar de Norma: ✓

Los resultados correspondientes al total de las secciones, enseguida se muestran en la siguiente Tabla 2: Valores NMX-A-238-SCFI-2019 para cada sección de la Norma Mexicana NMX- A-238-SCFI-2019 indicando el (%) logrado por especificación técnica dentro del check list evaluado, obteniendo un alcance total de 97.77% de cumplimiento técnico susceptible de certificación bajo la norma de referencia:

Tabla 2 Valores NMX-A-238-SCFI-2019 para cada sección de la Norma Mexicana NMX- A-238-SCFI-2019

Sección	Cumplimiento técnico:	Total:
<i>Corte</i>	Especificación 1: 20%	100
	Especificación 2: 20%	
	Especificación 3: 20%	
	Especificación 4: 20%	
	Especificación 5: 20%	
<i>Forro</i>	Especificación 1: 33%	100
	Especificación 2: 33%	
	Especificación 3: 33%	
<i>Planta</i>	Especificación única 100%	100
<i>Plantilla</i>	Especificación 1: 20%	80
	Especificación 2: 20%	
	Especificación 3: 20%	
	Especificación 4: 20%	
	Especificación 5: 0%	
<i>Suela</i>	Especificación 1: 33%	100
	Especificación 2: 33%	
	Especificación 3: 33%	
<i>Puntera o casco</i>	Especificación única: 100%	100
<i>Contrafuerte</i>	Especificación única: 100%	100
<i>Horma</i>	Especificación 1: 33%	100
	Especificación 2: 33%	
	Especificación 3: 33%	
<i>Producto terminado</i>	Especificación 1: 50%	100
	Especificación 2: 50%	

El criterio de plantilla de compensación no obtuvo ningún porcentaje ya que no cumplió esta especificación, la cual especifica que: Cada zapato debe contar con al menos dos plantillas de compensación de material sintético espumado, las cuales no deben exceder 5,0 mm de espesor en conjunto. El calzado de modelo 1704 solo cuenta con una sola plantilla.



Fuente: elaboración propia

Con referencia a los resultados técnicos de la Norma NOM-036-STPS-2018 a continuación, se exponen las Tablas 3, 4 y 5 con los resultados de la aplicación de los check list de levantamiento y descenso de la carga, donde se observan los puestos evaluados y criterios técnicos de acuerdo a la Norma en las tres distintas áreas: Embarque, Almacén, y Corte, indicando el nivel de riesgo en que se encuentra según el criterio evaluado:



Tabla 3 Resultados de aplicación de Check list de levantamiento y descenso de la carga en área de Embarque

Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
a) Peso de la carga y frecuencia Nombre de Puestos en riesgo	1. Cargador de mercancía para exportación e importación				Este es el mejor escenario de acuerdo a los límites de masa máxima que el trabajador puede cargar según el rango de tiempo, lo cual Indica escenario moderado cuando los brazos de la persona se alejan del cuerpo o cuando el torso está inclinado hacia adelante.
b) Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda Nombre de Puestos en riesgo	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	Indica escenario moderado cuando los brazos de la persona se alejan del cuerpo o cuando el torso está inclinado hacia adelante.
c) Región de levantamiento vertical Nombre de Puestos en riesgo	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	Indica escenario moderado ya que la persona ejerce una posición incómoda, teniendo los brazos por debajo de la rodilla y/o por encima de la altura del codo.
d) Torsión y flexión lateral del torso: Nombre de Puestos en riesgo	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	Este es el mejor escenario pues es la forma recomendada a la hora de realizar el levantamiento, pues no se observa ninguna torsión o flexión lateral de la persona.



Continuación de la Tabla 3, 2da. parte.

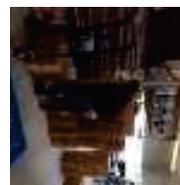
Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
e) Restricciones posturales Nombre de Puestos en riesgo	1. Cargador de mercancía para exportación e importación				Este es el mejor escenario pues los movimientos del trabajador no están obstaculizado, lo que les permite diferentes posiciones.
D) Acoplamiento mano - carga (elementos de sujeción) Nombre de Puestos en riesgo			1. Cargador de mercancía para exportación e importación		Indica escenario moderado ya que las manijas o asas se encuentran mal diseñadas y los dedos están sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga que se levanta.
g) Superficie de trabajo Nombre de Puestos en riesgo	1. Cargador de mercancía para exportación e importación				Este es el mejor escenario pues el piso está limpio y en buenas condiciones de mantenimiento.
h) Otros factores ambientales Nombre de Puestos en riesgo	1. Cargador de mercancía para exportación e importación				Este es el mejor escenario pues no está presente ningún factor de riesgo. Factores de riesgo: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante).

Fuente: elaboración propia, 2022. Datos tomados de la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018



Tabla 4 Resultados de aplicación de Check list de levantamiento y descenso de la carga en área de Almacén

Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
a) Peso de la carga y frecuencia Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles 2. Encargado de recepción de piel. 3. Almacenista despachador y estibador. 4. Almacenista despachador y estibador				Este es el mejor escenario de acuerdo a los límites de masa máxima que el trabajador puede cargar según el rango de tiempo, lo cual indica una carga no máxima a los 25 kg
b) Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles. 2. Almacenista despachador y estibador	1. Encargado de recepción de piel	1. Almacenista despachador y estibador	1. Almacenista despachador y estibador	El color verde indica el mejor escenario pues la forma correcta a la hora de levantar o bajar cualquier carga indica que los brazos estén alineados verticalmente y con el torso erguido. El color amarillo Indica escenario moderado cuando los brazos de la persona se alejan del cuerpo o cuando el torso está inclinado hacia adelante. El color rojo indica escenario crítico puesto que los brazos se inclinan fuera del cuerpo y el torso adelante lo cual indica un alto riesgo.
c) Región de levantamiento vertical Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles. 2. Almacenista despachador y estibador	1. Encargado de recepción de piel.	1. Encargado de recepción de piel. 2. Almacenista despachador y estibador	1. Encargado de recepción de piel. 2. Almacenista despachador y estibador	El color verde el mejor escenario pues la posición correcta a la hora de realizar un levantamiento vertical es por encima de la rodilla y/ por debajo de la altura del codo. El color rojo indica un escenario crítico pues se realiza con el cuerpo en inclinación a nivel del suelo o por encima de la cabeza.
d) Torsión y flexión lateral del torso: Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles. 2. Almacenista despachador y estibador	1. Encargado de recepción de piel	1. Despachador y estibador	1. Despachador y estibador	El color verde indica el mejor escenario pues la forma recomendada a la hora de realizar el levantamiento no se observa ninguna torsión o flexión lateral del torso. el color amarillo indica un escenario moderado pues se observa una torsión lateral o bien una flexión. El color rojo indica un escenario crítico pues se observa tanto flexión como torsión lateral del torso.



Continuación de la Tabla 4, 2da. parte.

Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
e) Restricciones posturales Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles 2. Encargado de recepción de piel. 3. Almacениsta despachador y estibador.	1. Almacениsta despachador y estibador			El color verde indica el mejor escenario pues los movimientos del trabajador no están obstaculizados, lo que les permite mantener diferentes posiciones. El color amarillo indica un escenario moderado pues el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible.
f) Acoplamiento mano - carga (elementos de sujeción) Nombre de Puestos en riesgo		1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles. 2. Encargado de recepción de piel. 3. Almacениsta despachador y estibador. 4. Almacениsta despachador y estibador			Indica escenario moderado ya que las manijas o asas se encuentran mal diseñadas y los dedos están sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga que se levanta
g) Superficie de trabajo Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles 2. Encargado de recepción de piel. 3. Almacениsta despachador y estibador. 4. Almacениsta despachador y estibador				Este es el mejor escenario pues el piso está limpio y en buenas condiciones de mantenimiento
h) Otros factores ambientales Nombre de Puestos en riesgo	1. Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles 2. Encargado de recepción de piel. 3. Almacениsta despachador y estibador. 4. Almacениsta despachador y estibador				Este es el mejor escenario pues no está presente ningún factor de riesgo. Factores de riesgo: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante).



Fuente: elaboración propia, 2022. Datos tomados de la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018



Tabla 5 Resultados de aplicación de Check list de levantamiento y descenso de la carga en área de Corte

Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
a) Peso de la carga y frecuencia Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador: 2. Cortador: 3. Cortador:				Este es el mejor escenario de acuerdo a los límites de masa máxima que el trabajador puede cargar según el rango de tiempo, lo cual indica una carga no máxima a los 2.5 Kg.
b) Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda Nombre de Puestos en riesgo	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	Indica escenario moderado cuando los brazos de la persona se alejan del cuerpo o cuando el torso está inclinado hacia adelante.
c) Región de levantamiento vertical Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador: 2. Cortador:	1. Cortador:	Escenario de mejora	Escenario de mejora	El color verde el mejor escenario pues la posición correcta a la hora de realizar un levantamiento vertical es por encima de la rodilla y/ por debajo de la altura del codo. El color amarillo Indica escenario moderado ya que la persona ejerce una posición incómoda, teniendo los brazos por debajo de la rodilla y/o por encima de la altura del codo.
d) Torsión y flexión lateral del torso: Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador: 2. Cortador: 3. Cortador:	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	Este es el mejor escenario pues es la forma recomendada a la hora de realizar el levantamiento, pues no se observa ninguna torsión o flexión lateral del torso de la persona.



Continuación de la Tabla 5, 2da. parte.

Criterios	Nivel de riesgo				Descripción y evidencia
	Mejor escenario	Escenario regular	Escenario de mejora	Escenario de mejora	
e) Restricciones posturales Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador. 2. Cortador.	1. Cortador.			El color verde indica el mejor escenario pues los movimientos del trabajador no están obstaculizados, lo que les permite mantener diferentes posiciones. El color amarillo indica un escenario moderado pues el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible.
f) Acoplamiento mano - carga (elementos de sujeción) Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador. 2. Cortador.	1. Cortador.			El color verde indica el mejor escenario pues los contenedores o los elementos de sujeción cuentan con manijas o asas bien diseñados o bien partes holgadas que permiten un agarre cómodo. El color amarillo indica un escenario moderado ya que las manijas o asas se encuentran mal diseñadas y los dedos están sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga que se levanta.
g) Superficie de trabajo Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador. 2. Cortador. 3. Cortador.				Este es el mejor escenario pues el piso está limpio y en buenas condiciones de mantenimiento. 
h) Otros factores ambientales Nombre de Puestos en riesgo	1. Cortador. 2. Cortador.	1. Cortador.			El color verde indica que es el mejor escenario pues no está presente ningún factor de riesgo. Factores de riesgo: temperaturas extremas; con fuerte circulación del aire; o en condiciones de iluminación extremas (demasiado oscuro o brillante). El color amarillo indica un escenario moderado pues presenta alguno de los siguientes factores: temperaturas extremas, condiciones de iluminación extremas como demasiada luz o poca iluminación, o bien tiene fuertes de circulación de aire

Fuente: elaboración propia, 2022. Datos tomados de la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018



En este sentido, los resultados antes expuestos ascienden a un total de (28) personas, (10) personas en Embarque, (10) personas en Almacén, (8) personas en Corte bajo los siguientes puestos diagnosticados por área, en Embarque: a) Cargador de mercancía para exportación e importación, b) Auditora de calidad de producto terminado y c) Encargado de embarque. Para Almacén: a) Auxiliar de almacén en área de inspección de pieles, b) Almacenista despachador y estibador y c) Encargado de recepción de piel. Finalmente, en Corte: a) Cortador.

De tal manera que la Población Ocupacionalmente Expuesta (POA) al riesgo en manejo manual de cargas se sintetiza en la tabla siguiente de acuerdo a los criterios técnicos de la NOM-036-STPS-2018.

Tabla 7 Resumen por áreas de la población ocupacional expuesta a los niveles de riesgo:

	Embarque				Almacén				Corte			
	Población ocupacional expuesta		Población ocupacional expuesta		Población ocupacional expuesta		Población ocupacional expuesta		Población ocupacional expuesta			
	Escenario Mejor	Escenario Regular	Escenario de Mejora	Escenario Pésimo: Fuera de Norma	Escenario Mejor	Escenario Regular	Escenario de Mejora	Escenario Pésimo: Fuera de Norma	Escenario Mejor	Escenario Regular	Escenario de Mejora	Escenario Pésimo: Fuera de Norma
a)	9				6				1			
b)		9			5		1	4		1		
c)	1	3		5								1
d)	3	6			6				1			
e)	1	8				2				1		
f)	6	3			6	6			1			
g)	9				6				1			
h)	6	3			4	2				1		
i)	4	5			5	1			1			

Fuente: elaboración propia, 2022. Datos tomados de la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2019



Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos dentro de la investigación podemos observar la aplicación de la NMX-A- 238- SCFI- 2019 es relevante haber obtenido la compatibilidad de especificaciones técnicas, el notable porcentaje del 97.77 % de cumplimiento en la fabricación del proceso, no sólo corrobora que es susceptible de certificación bajo la norma de referencia, sino que en condiciones reales de empresa, el proceso del Modelo 1704 calzado confort puede ser logable en el corto plazo, bajo la gestión en vías de certificación que estipule el laboratorio o centro acreditado para ello.

Al respecto, es importante aclarar sobre el proceso de certificación NMX-A- 238-SCFI- 2019, queda fuera del alcance de la presente investigación, ya que en su momento la empresa tendrá que sujetarse a la evaluación y pruebas exhaustivas de laboratorio involucrado. Asimismo, la Dirección de la empresa, determinará el costo-beneficio de acuerdo a los objetivos de producción, venta y distribución nacional e internacional para el Modelo 1704 calzado confort pie diabético a someter con fines de certificación.

En este hilo de análisis es relevante hacer notar como prioridad dentro de los resultados alcanzados, las áreas de oportunidad que la empresa ha determinado a partir del estudio:

1. Continuar la realización de diagnósticos bajo la NMX-A-238-SCFI-2019 en modelos adicionales tanto en calzado de dama como de caballero para su proveeduría nacional e incursionar en con esto en la gestión de sus procesos productivos con vías de certificación en la norma de referencia, ya que a partir de la investigación realizada ha determinado atender como mercado nacional objetivo la población con pie diabético.
2. Documentar e incluir el proceso de diagnóstico seguido en el presente estudio en la Planta 4 bajo especificaciones técnicas de la norma NMX-A-238-SCFI-2019 en sus procesos de mejora continua para la fabricación de sus modelos de calzado confort extendiéndolo a sus diferentes plantas de producción.
3. Determinar el costeo productivo por proceso referente a los modelos de calzado dama y caballero con un impacto no solo en la mejora de sus procesos de fabricación, sino con un enfoque inminente en lograr la certificación NMX-A-238-SCFI-2019 para impactar la calidad de vida de las personas que sufren de diabetes dentro del territorio nacional.

Desde el punto de vista ergonómico, es preciso determinar en cuanto a la aplicación de la NOM-036-STPS-2018 a partir del diagnóstico realizado en el manejo manual de cargas, los resultados demuestran población ocupacionalmente expuesta en las áreas evaluadas por el desarrollo de sus actividades productivas con un manejo de cargas igual o superiores a 5kgs. En este sentido, es preciso determinar acciones de mejora ágiles para los puestos de trabajo expuestos en niveles color rojo y morado, ya que esto impacta en la integridad física del trabajador por el grado de exposición y permanencia al riesgo al que están expuestos ocasionando lesiones músculo esqueléticas colaterales, por tanto el área de oportunidad que se determina a partir de nuestra investigación es la atención y seguimiento médico puntual a los ocupantes actualmente expuestos y el desarrollo de un plan de prevención en términos de la NOM-036-STPS-2018 para el 100% de los puestos de la Planta 4 buscando implementar herramientas de seguimiento con expedientes médicos electrónicos y desarrollo de mejores prácticas para el manejo manual de cargas en los niveles de color verde y amarillo, es decir en condiciones sanas, para salvaguardar la integridad de toda la población ocupacionalmente expuesta en la empresa.

Finalmente es relevante proponer necesaria una interfaz de inteligencia de negocios, tal como: incursión de una plataforma, herramienta o software que permita la actualización, evaluación y seguimiento automático de los diagnósticos en aplicación para ambas normas NMX-A-238-SCFI-2019 y NOM-036-STPS-2018 en tiempo real, lo anterior se sugiere por el volumen de operación de la empresa y como un elemento estratégico para la toma de decisiones, pertinentes en el alcance previamente analizado para ambas normas. Debido a que la integridad de la población ocupacionalmente expuesta y las condiciones de fabricación normalizadas en su mejora continua son ambas prioridades por parte de la Dirección de la empresa, asimismo un diferenciador de desempeño competitivo respecto a sus competidores en la región.

Conclusiones

Los resultados generados de acuerdo al objetivo del proyecto en el sentido de identificar las condiciones de fabricación del modelo 1704 calzado confort para pie diabético bajo la norma NMX-A-238-SCFI-2019 de acuerdo a criterios técnicos establecidos, se cumplió con un 100% en las secciones de: Corte, Forro, Planta, Suela, Puntera, Contrafuerte, Horma, y producto terminado sin embargo en la sección de plantilla se obtuvo un valor de 80%, colocan de manifiesto la capacidad productiva de la empresa para generar proceso de mejora continua alineados a la certificación de la norma que nos ocupa y procesos de gestión de calidad normalizados incluso no sólo para su mercado nacional en cuanto calzado de pie diabético sino también en alcance internacional en equivalencia de normas internacionales con el enfoque en calzado confort para este tipo de personas.



Asimismo, para efecto de realizar las pruebas de antropometría y baropodometría para pie diabético que precisa el check list de la norma NMX-A-238-SCFI-2019 es importante puntualizar que se realizó mediante muestreo de colaboradores diabéticos pertenecientes a las Plantas 2 y 4 generando un estudio específico en su antropometría del pie diabético para detectar dimensionalidad, condiciones de confort y presión plantar, mismas que fueron determinadas con resultados técnico- específicos en el Laboratorio de Biomecánica del Centro de Tecnología Avanzada en Tecnologías Competitivas, CIATEC A.C. con la finalidad de aportar no solo al estudio técnico de la evaluación del presente estudio, sino con el objetivo de elevar los criterios de atención por caso específico de estudio de acuerdo a las condiciones de medición encontradas en cada persona para su seguimiento médico correspondiente. Por tanto, de esta forma, la empresa inicia una acción de seguimiento médico integral para continuar con sus colaboradores diabéticos el diagnóstico inicial progresivo con apertura de expediente médico desde salud ocupacional con impacto en la mejora de hábitos personales, nutrición, ejercitación y evaluación de su función operativa para elevar su de vida tanto dentro como fuera de empresa para cada persona involucrada.

Por otro lado, la solución que construye a partir de evaluar las condiciones ergonómicas de los operadores involucrados en la fabricación del modelo 1704 bajo la NOM-036-1-STPS-2018, aplicable a actividades operativas en manejo manual de cargas mayor o igual a 5 kilogramos, es se suma importancia haber logrado el diagnóstico manual de cargas para 28 colaboradores pertenecientes a (3) áreas de trabajo: Embarque, Almacén y Corte en los puestos seleccionados debido a que fue posible determinar posturas ergonómicas sanas e insanas desde los criterios específicos y niveles permisibles con base en la norma, concluyendo con la población ocupacionalmente expuesta por cada área de trabajo y criterio técnico específico de mejora.

En este sentido, los resultados del diagnóstico técnico obtenido son el preámbulo técnico idóneo para la generación de un plan preventivo y correctivo en la gestión de condiciones ergonómicas operativas que permitan la permanencia del trabajador en su jornada laboral si exposición a lesiones musculo esqueléticas como población ocupacionalmente expuesta con consecuencias colaterales en espalda, cuello, extremidades superiores, inferiores y dorso. Por tanto, a partir del diagnóstico realizado para efectos de detección oportuna en colaboradores actuales, se decidió implementar el Cuestionario optativo que marca la Norma NOM-036-1-STPS-2018 Cuestionario Nórdico de Kuorinka de forma adicional para determinar un historial clínico previo, durante y posterior a la evaluación con molestias pre-existentes en su anatomía para el desarrollo de planes de intervención médica de la población ocupacionalmente expuesta en la empresa.

Finalmente, los autores concluyen de forma relevante: es que a través de la solución técnica de diagnóstico a partir de las normas utilizadas en el presente estudio, los check list desarrollados de forma específica, asimismo involucrando todas las acciones de evaluación técnica y de examinación por criterios específicos pueden ser alienadas, o combinables con tecnologías de visión artificial que permitan su ágil identificación, procesamiento y atención automática para los efectos de salud ocupacional y toma de decisión directiva específicas que eleven las condiciones de salud, efectividad y rentabilidad en las operaciones de fabricación en general con fines de certificación y competitividad empresarial, logrando el objetivo de elevar la calidad de vida de los colaboradores involucrados, así como de sus familias y sociedad general en condiciones de atención por diabetes.

Referencias

- Amado Flórez, N. A., Ortega Pérez, M. F., & Salazar Arango, M. L. (2021). Diseño de un manual ergonómico para los trabajadores del área administrativa de la red Century 21 en Bogotá en la modalidad de trabajo en casa por la emergencia del Covid-19.
- Anglés Valls, R. (2020). La vigilancia de la salud de los trabajadores y su formación en Prevención de Riesgos Laborales.
- Becker, J. P. (2009). Las Normas ISO 11228 en el manejo manual de cargas. In XV Congreso Internacional de Ergonomía SEMAC (pp. 1-17).
- Castañón Guzmán, A. D., & Cataño Capcha, F. J. (2019). “Prevalencia de diabetes gestacional utilizando diferentes criterios de diagnóstico (IADPSG, ADA y OMS) en el hospital nacional Daniel Alcides Carrión. Callao. Agosto 2017–junio 2018.
- Colque Alegría, J. L. (2018). La ergonomía y la productividad laboral en la empresa Overall, Miraflores 201
- Colque, J.(25 de junio de 2018). Colque_AJL.pdf. Obtenido de Colque_AJL.pdf: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/19890/Colque_AJL.pdf.
- De la Salud, OM (2019). OMS. Atención primaria en salud.
- Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Economía SE. (2019). Norma Mexicana NMX-A-238-SCFI-2019.CALZADO – CALZADO PARA PERSONAS CON DIABETES –CLASIFICACIÓN, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.
- Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Economía SE. (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-036-STPS-2018.MANEJO MANUAL DE CARGAS, LEVANTAMIENTO Y DESPLAZAMIENTO DE CARGAS.



- INDYA. (12 de JUNIO de 2020). Antropometría: qué es, qué mide y para qué sirve. Obtenido de Antropometría: qué es, qué mide y para qué sirve: <https://getindya.com/antropometria-que-es-que-mide-y-para-que-sirve>.
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., de Pedro González, Ó., & Fernández, M. Á. G. (2013). Ergonomía 4. El trabajo en oficinas. Barcelona: Mutua Universal.
- Rojas, C. F. (2020). IV_FIN_108_TE_Postigo_Zumaran_2020.pdf. Obtenido de IV_FIN_108_TE_Postigo_Zumaran_2020.pdf:https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10431/1/IV_FIN_108_TE_Postigo_Zumaran_2020.pdf
- RPS, M. (20 de Mayo de 2021). La importancia de los zapatos para diabéticos. Obtenido de La importancia de los zapatos para diabéticos: <https://www.rpsmedical.com/la-importancia-de-los-zapatos-para-diabeticos/#:~:text=Los%20pies%20son%20una%20de,hay%20alguna%20evidencia%20de%20neuropat%C3%ADa>.
- Sánchez, M. G. O. (2016). Fundamentos de ergonomía. Grupo editorial patria.
- STPS, S. (1 de Febrero de 2018). Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Obtenido de Secretaría del Trabajo y Previsión Social: https://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol079/vinculos/notas_6.html