



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE
ARMADO DE LA EMPRESA C.A. GOODYEAR DE VENEZUELA A LA
NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL EN LA MANIPULACIÓN,
LEVANTAMIENTO Y TRASLADO MANUAL DE CARGA**

**Autor:
Bernardo Chirinos**

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

**ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE
ARMADO DE LA EMPRESA C.A. GOODYEAR DE VENEZUELA A LA
NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL EN LA MANIPULACIÓN,
LEVANTAMIENTO Y TRASLADO MANUAL DE CARGA**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Chirinos Bernardo.

CI: 24.423.780

Tutor(a): Ing. Salcedo Zulay.

San Diego, julio 2017



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-TG-2017-ICR-023

Valencia, 13 de Enero de 2017.

Ciudadano:
Bernardo Chirinos
C.I. 24.423.780
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2017 de fecha 13/01/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **"ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE ARMADO DE LA EMPRESA GOODYEAR C.A. A LA NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL EN LA MANIPULACIÓN, LEVANTAMIENTO Y TRASLADO MANUAL DE CARGA."** Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Ing. Zulay Salcedo C.I. 3.977.772 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Marlene Zambrano
Decana (Encargada) de la Facultad de Ingeniería
(CU502 de fecha 11/10/2016)

c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2)
Archivo.

MEZ.®



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Zulay Salcedo portador de la cédula de identidad N° 3.977.772, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Bernardo Chirinos, portador(es) de la cédula de identidad N° 24.423.780, (respectivamente), titulado **ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE ARMADO DE LA EMPRESA C.A. GOODYEAR DE VENEZUELA A LA NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL EN LA MANIPULACIÓN, LEVANTAMIENTO Y TRASLADO MANUAL DE CARGA** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 8 días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

Ing. Zulay Salcedo
C.I.: 3.977.772

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo quiero agradecer a Dios todopoderoso y a mi familia, quienes han sido mi guía y ejemplo durante toda mi vida, especialmente a mis padres, pilares de mi vida, valores y fortaleza y corresponsables de este logro.

De igual forma a la empresa C.A. Goodyear de Venezuela, especialmente a sus departamentos de seguridad industrial y entrenamiento y desarrollo organizacional, los cuales me han brindado unos meses de ayuda y sobretodo formación como profesional.

Y por último, pero no menos importante a mi tutora Ing. Zulay Salcedo, por sus consejos y paciencia durante la realización de esta investigación.

Bernardo Jesús Chirinos León

DEDICATORIA

Este logro es para mi Dios todopoderoso antes que nada; para mi familia, especialmente mis padres quienes con su esfuerzo y sacrificio me han hecho la persona que hoy soy y por tanto este logro es tan mío como de ellos. Y por último, dedicado a la persona que me acompañó desde mis primeros años de estudios y hoy sigue guiándome desde el cielo... Para ti Abuelo.

Bernardo Jesús Chirinos León

ÍNDICE

CONTENIDO	pp.
Lista de tablas.....	vii
	i
Lista de gráficos.....	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Alcance.....	7
1.6 Limitaciones.....	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Seguridad industrial y salud ocupacional.....	12
2.2.2 Riesgos laborales.....	13
2.2.3. Manipulación manual de cargas.....	16
2.2.4. Fuentes de exposición.....	17
2.2.5. Costos de los accidentes laborales.....	17
2.2.6. Norma técnica para el control en la manipulación, levantamiento y traslado manual de carga.....	19
2.3. Bases legales.....	22
2.4. Definición de términos básicos.....	24
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo de Investigación.....	26
3.2. Diseño de la Investigación.....	27
3.3. Nivel de Investigación.....	27
3.4. Población y muestra.....	28
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	28
3.6. Fases de la investigación.....	29
IV RESULTADOS	
4.1. Describir detalladamente el procedimiento actual de armado en la empresa C.A. Goodyear de Venezuela.....	35
4.2. Identificar los riesgos con respecto a los requisitos de la norma técnica.....	36

4.3. Elaborar la propuesta de adecuación de los procedimientos de armado.....	41
4.3.1. Puestos de intervención claves.....	42
4.3.2. Controles necesarios para el levantamiento manual de cargas.....	44
4.3.3. Controles necesarios para el empuje de cargas.....	44
4.3.4. Controles necesarios para la organización del trabajo.....	45
4.4. Realizar el análisis costo-beneficio.....	47
CONCLUSIONES.....	51
.....	
RECOMENDACIONES.....	53
....	
BIBLIOGRAFÍA.....	55
....	
ANEXOS.....	57
....	
ANEXO A. Lista de chequeo.....	57
ANEXO B. Carcasa.....	58
ANEXO C. Carros pines de carcasa.....	59
ANEXO D. Caucho verde.....	60
ANEXO E. Carros libros y carros mariposas.....	61
ANEXO F. Carros para caucho verde.....	62

ANEXO G. Incumplimiento de zona 2 en 63 helicópteros.....

ANEXO H. Incumplimiento de zona 2 en carros de caucho 64 verde.....

LISTA DE TABLAS

	Contenido	pp.
Tabla 1:	Clasificación de riesgos laborales.....	14
Tabla 2:	Lista de chequeo.....	37
Tabla 3:	Porcentaje de cumplimiento de la norma.....	40
Tabla 4:	Cantidad y repeticiones de levantamientos de carga.....	41
Tabla 5:	Porcentaje estimado de cumplimiento de la norma post implementación de la propuesta.....	47

Tabla 6: Costos estimados para el proyecto..... 48

LISTA DE GRÁFICOS

	Contenido	Pp.
Gráfico 1. Fases de armado.....		29
Gráfico 2. Armado fase 1.....		30

Gráfico	3.	Armado	fase	31
2.....				
Gráfico 4.	Proceso de armado.....			35
Gráfico 5.	Análisis causa-efecto de los factores de posible riesgo del proceso			36
Gráfico 6.	Manejo manual de carga por empuje y/o arrastre.....			38
Gráfico 7.	Zona 1 (mayor a 20 kg).....			38
Gráfico 8.	Zona 2 (mayor a 14 kg).....			39
Gráfico 9.	Distancia máxima de alcance horizontal en zona 1.....			39
Gráfico 10.	Distancia máxima de alcance horizontal en zona 2			40
Gráfico 11.	Posiciones de armado que más incumplen parámetros			42
Gráfico 12.	Zonas con restricciones de manipulación de carga más incumplidas.			43

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

**ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE
ARMADO DE LA EMPRESA C.A. GOODYEAR DE VENEZUELA A LA
NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL EN LA MANIPULACIÓN,
LEVANTAMIENTO Y TRASLADO MANUAL DE CARGA**

Autor: Bernardo Chirinos
Fecha: Junio 2017

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objeto adecuar los procedimientos de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela a los requisitos de la Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado de Carga Manual. El proyecto corresponde a una investigación de campo de tipo factible. Se evalúa mediante listas de chequeo a la población del área de armado de la empresa, la cual consta de 202 operadores. Dando como resultados, que el 86% de la población estudiada se encuentra en riesgo por manipulación y empuje manual de carga, y el 57% de la misma se encuentra en incumplimiento de las zonas 1 y 2 de manipulación de carga, debido a que infringe todos los parámetros de la norma técnica por lo cual el área de armado R2 debe ser la prioridad a la hora de las intervenciones. A partir de los resultados obtenidos, se propone el plan de rediseño del proceso; el cual consiste en medidas de ingeniería tales como; colocación de grúas polipastos, modificación de los carros de transporte y helicópteros, así mismo, consta de controles administrativos que se refieren a mayor descanso en el área mediante plan de rotaciones, pausas activas y formación de los trabajadores para aquellos puestos que actualmente en su proceso presentan exceso de trabajo manual. Las recomendaciones emanadas son realizar un estudio antropométrico para determinar la altura ideal de las modificaciones necesarias en los carros de transporte, formación en materia de seguridad y a la realización de pausas activas. Luego de la aplicación de tales modificaciones, se lograría un porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma técnica de 67,5% que aunado a los no cuantificables darán cumplimiento a los requisitos legales. Y, con relación al estudio beneficio-costos el cual con un resultado de 0.46 indica que el proyecto no es rentable económicamente; pero tiene una influencia legal ineludible, por lo cual, a futuro además de las multas el costo sería el posible cierre de la empresa por parte del INPSASEL, queda especificado que el proyecto es imperativo por los beneficios no cuantificables.

Descriptor: Norma técnica, proceso, adecuación, carga.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la seguridad y salud laboral es considerada como la columna vertebral que identifica, analiza y controla los niveles de riesgos y peligrosidad existentes en diversos contextos y medios ambientes laborales. Asimismo, constituyen un derecho humano vital que forma parte integrante del programa para el desarrollo organizacional centrado en personas, principalmente en las mejoras continuas de las condiciones de trabajo de estas personas en pro de su salud a futuro y es allí donde la ergonomía figura como la base de toda empresa sostenible que pretenda lograr mayor productividad, calidad y motivación en sus empleados.

En Venezuela, el estado de la seguridad y salud en el trabajo viene dada por una serie de factores políticos, económicos, sociales y culturales que han derivado en daños o deterioro a la salud de los trabajadores, entre otras cosas, por las diferentes formas, condiciones y esquemas de organización del trabajo no controlado. De allí, el esfuerzo de instituciones Venezolanas en aumentar el nivel de concientización en materia de cultura preventiva, como es el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), en este aspecto se centra la presente investigación, debido a que con el fin de cumplir su misión el INPSASEL publicó la Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado Manual de Carga, Gaceta Oficial N° 40.973 de fecha 24/08/2016 Resolución N° 9589 de fecha 18/01/2016, la cual exige nuevos requisitos y limitaciones para la manipulación de carga por parte de seres humanos en las organizaciones nacionales.

En la actualidad en el área de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela, la cual es una de las más grandes productoras de cauchos del país y cuyos procesos van desde la recepción de pigmentos químicos, pasando por los procesos de producción de la goma, corte, armado, vulcanizado e inspección para la entrega de un caucho al mercado, no se ha hecho la adaptación de los puestos de armadores a las

condiciones que pide la norma, es por esta razón que se realiza el presente trabajo de investigación enfocado en el área de armado, la cual, es la que cuenta con mayor trabajo manual de todo el proceso productivo y por ende la de mayor manipulación de carga manual; con el fin de adecuar sus procedimientos a los requisitos de la norma técnica y para que sirva como base a futuras investigaciones basadas en el cumplimiento de normas técnicas u ordenamientos en materia de seguridad industrial.

La adecuación se logró mediante la realización de los siguientes capítulos:

Capítulo I: en esta sección se describe el problema, y de esta forma se plantean los objetivos de la investigación y de igual forma se justifica la misma y se define su alcance.

Capítulo II: En el marco teórico, se especifican antecedentes de la investigación y funciona como espacio para la descripción de todas las teorías e información que sea de utilidad para el entendimiento y desarrollo de la investigación.

Capítulo III: El marco metodológico ofrece una descripción de cómo se desarrolla la investigación, es decir, se explica el tipo, nivel, diseño y demás aspectos metodológicos referentes a la misma.

Capítulo IV: En esta sección se definen los resultados obtenidos en la investigación para posteriormente plantear las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Desde los inicios de la humanidad el hombre ha estado en la búsqueda de progreso y evolución, y dicho progreso siempre ha estado de la mano a la creación de nuevas tecnologías, a partir de la invención de la rueda en adelante el hombre tuvo un avance acelerado en pro del bienestar y la calidad de vida. Mas sin embargo, no fue sino hasta mediados del XVIII con el nacimiento de la revolución industrial en Reino Unido que se produjo un verdadero proceso de transformación económica, social y tecnológica en la humanidad, desplazando así a la economía rural para dar pie a la industrialización. A partir de allí, inicia la relación hombre-máquina en pro de las tareas y requerimientos de la nueva era, la cual en sus inicios dio mayor importancia a la máquina que al hombre.

Esta mayor valoración de las máquinas por encima del propio ser humano trajo como consecuencias condiciones de trabajo inadecuadas e inseguras y con ello la enfermedad, mutilación o muerte de muchos trabajadores en las crecientes industrias debido a las pocas o inexistentes medidas de iluminación, salubridad, ventilación o seguridad.

Estas condiciones con el paso de los años se fueron poco a poco corrigiendo y la balanza de valoración hombre-máquina fue cambiando de lado al darse cuenta los empleadores que sin empleados no hay máquinas que funcionen. Debido a esto empiezan a crearse regulaciones y normas para el trabajo con el fin de proteger la integridad física de los empleados y es así como nace el concepto de seguridad industrial. La Asociación Ambiental de Higiene Industrial la define como:

La ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o

los ciudadanos de la comunidad (Asociación Ambiental de Higiene Industrial, 1913).

El progreso en el ámbito empresarial con respecto a la seguridad e higiene industrial continuó su avance y es así como nacen las normas de la *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OSHAS) y más específicamente en su última edición OSHAS 18001; la cual, entrega los requisitos para que una organización implemente un sistema de seguridad y salud en el trabajo y la habilita para que fije su propia política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo.

En Venezuela se han creado ordenamientos que a través de los años han regulado las condiciones de seguridad e higiene industrial, en el año 1936 la Ley del Trabajo, en el año 1944 la Ley del Seguro Social Obligatorio y en el año 1968 el Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, sentaron las bases para el cambio en la mentalidad del empresariado venezolano, el cual, dio el primer paso hacia el respeto y la verdadera valoración y protección del trabajador.

En el año 1986 la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, y en 1999 la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, dieron un aspecto ya definitivo a la seguridad y salud ocupacional en Venezuela debido a que la protección al trabajador quedaba enmarcada en la carta magna nacional; es a partir de ese momento en el que las empresas tanto grandes como pequeñas internalizan la seguridad y salud ocupacional como una prioridad no solo moral sino operativa, debido a que un incumplimiento ya podía generar altos costos, empiezan a actualizarse en las normas técnicas, normas internacionales reconocidas, ordenanzas municipales, las cuales sirven de apoyo para las condiciones favorables y necesarias para el mantenimiento de las condiciones óptimas laborales existentes en las diferentes fábricas en el país.

De acuerdo a las proyecciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año en Venezuela más de 30 mil trabajadores quedarían incapacitados o muertos a causa de accidentes laborales. Juan Linares Ruiz (2015).

Según Fuentes de INPSASEL otorgadas por Linares J. (2015) en el año 2009 fueron reportados 52.695 accidentes laborales, en el 2010: 53.659; en el 2011 fueron 59.114 accidentes laborales y en el 2012 reportaron 60.179 Accidentes ocupacionales, estos

son los accidentes laborales reportados al INPSASEL, sin contar la gran cantidad que quedan sin reportes ni informes.

Y en este aspecto C.A. Goodyear de Venezuela en cumplimiento con la legislación venezolana e internacional aplica un sistema para lograr el cumplimiento de las regulaciones en materia de seguridad y salud ocupacional, tanto nacionales como internacionales (normas OSHAS 18001 e ISO14001).

En el ámbito nacional, el ente regulador de la seguridad y salud ocupacional en Venezuela publicó en Gaceta Oficial N° 40.973 de fecha 24/08/2016 Resolución N° 9589 de fecha 18/01/2016 emitida por el Ministerio del Poder Popular Para el Proceso Social del Trabajo la Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado de la Carga Manual, la cual establece pautas y procedimientos para la manipulación, levantamiento y traslado manual de cargas con pesos mayores a 3 kilogramos, tomando en cuenta las características del proceso, el medio ambiente y las características de los trabajadores para identificar, evaluar y controlar procesos peligrosos que involucren los aspectos antes mencionados.

En la actualidad, en la empresa no se cumplen estas disposiciones por tener dentro de los procedimientos del área de armado un procedimiento netamente manual que representa manipulación de carga tanto en levantamiento, a la hora de pasar la carcasa de caucho al carro de transporte, como en empuje al momento de montar los carretes de lona (*spools* de material) en la máquina, los cuales en promedio pesan 450 kg y esta manipulación es netamente manual.

Este proceso por lo tanto pone en riesgo la salud del trabajador y eleva la probabilidad de padecer luego una enfermedad ocupacional, del mismo modo genera una pérdida de tiempo al momento del montaje de los *spools* por la dificultad de su traslado y estos factores ponen en riesgo a la empresa debido inicialmente a que el proceso está sufriendo un desperdicio en tiempo por la velocidad con la que se repone el material en las máquinas de armado por causa del peso del mismo y la dificultad que le acarrea al trabajador su manipulación, además, tienen la posibilidad de ser demandados por una enfermedad ocupacional a futuro y como enfoque principal de este proyecto no están cumpliendo con una disposición legal lo que les puede acarrear problemas con el estado.

Debido a ello, se propone el siguiente trabajo de investigación con el fin de rediseñar los procedimientos de trabajo en el área de armado de la mencionada empresa para que cumplan con los requisitos establecidos en la nueva norma técnica.

Con base en lo anteriormente expuesto, se procede a realizar la formulación de la problemática a tratar.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede adecuar los procedimientos de armado de la empresa C.A Goodyear de Venezuela para que cumplan con los requisitos de la Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado de Carga Manual?.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

- Adecuar los procedimientos de armado de la empresa C.A Goodyear de Venezuela a los requisitos de la norma técnica para el control en la manipulación, levantamiento y traslado de carga manual.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Describir detalladamente el procedimiento actual de armado en la empresa C.A. Goodyear de Venezuela.
- Identificar los riesgos específicos a los que están expuestos los operadores con respecto a los requisitos de la norma técnica.
- Elaborar la propuesta de adecuación de los procedimientos de armado a los requisitos de la norma técnica.
- Realizar el análisis costo-beneficio.

1.4. Justificación de la investigación

La actividad realizada por los trabajadores que operan las máquinas armadoras conlleva movimientos repetitivos, principalmente de miembros superiores (flexión, extensión, y rotación) y giros de tronco, además aunado al peso de cada carcasa armada, lo cual va en contra de los estatutos legales venezolanos. De igual forma en contrariedad con la política de gestión integrada de C.A. Goodyear de Venezuela.

La importancia de éste trabajo se basa en la adecuación de los procedimientos de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela, buscando con ello la disminución

de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la línea de armado, mediante la aplicación de un plan de trabajo para cada tarea que ayude a minimizar los mismos y con ellos cumplir con los estatutos legales expuestos en la Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado Manual de Carga, publicada en la gaceta oficial número 40824 y del mismo modo desarrollar una relación armoniosa entre los trabajadores y su entorno laboral.

Cada tarea realizada dentro de la línea se puede ejecutar de una forma en la cual se logre disminuir los riesgos laborales, de esta manera garantizar a la empresa y al empleado que la labor se estará efectuando de la forma apropiada. Lo que a mediano plazo minimizará los costos de eventualidades dentro de esta área en la empresa. La adecuación de estos procedimientos supone una mejora sustancial tanto para la empresa como para el trabajador; en principio, la materia prima estará en mejores condiciones y cumplirá con las exigencias del control de la calidad, debido a que se busca eliminar el contacto directo del trabajador con el *spools* de material. Reduciendo así la contaminación de la materia prima con materia extraña (todo material y/o partícula que sea ajena al proceso productivo la cual contamina la goma), que es la causante de un porcentaje de los defectos de calidad del proceso. Del mismo modo, el trabajador aumentará el confort en su puesto de trabajo gracias a la reducción de las cargas durante su jornada laboral, pudiendo así mejorar su productividad, o al menos, que la misma no se vea afectada al final de la jornada por exceso de cansancio; y por último pero no menos importante, la empresa cumplirá con las disposiciones legales establecidas en la norma técnica ya mencionada.

1.5. Alcance de la investigación

El alcance del estudio a desarrollar es una propuesta de adecuación en el plan de trabajo de la línea de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela ubicada en el estado Carabobo, en el municipio Los Guayos. Como alcance primario tendrá a todo el personal de trabajo del área de armado y conjuntamente servirá como base a futuras adecuaciones en la demás áreas de la misma empresa. Por otro lado, es medible no solo legalmente como el cumplimiento de una norma técnica recientemente publicada, sino socialmente con la mejora en la calidad de trabajo de los empleados de dicha línea lo

cual puede generar mayor rendimiento traduciéndose a futuro en mayor beneficio económico.

1.6. Limitaciones de la investigación

En este aspecto, primeramente se debe mencionar que un aspecto limitante es que debido a lo reciente de su publicación se encuentra poca información oficial sobre la Norma Técnica de Manipulación de Carga, lo cual conlleva a una amplia interpretación y sobre todo evaluación diferenciada de la misma por lo cual no resulta sencilla de comparar con las líneas de investigación de proyectos anteriores, del mismo modo la presente norma técnica esta publicada sin una abreviatura especifica como normas anteriores lo cual hace un poco difícil su ubicación en primera instancia. Además, una limitante del proyecto es la dificultad para realizar un estudio económico profundo debido a la subjetividad de muchos de sus parámetros.

Por último, se encuentra como limitante los paradigmas existentes en la organización y en especial en los trabajadores sobre el manejo manual de carga, sus consecuencias y los procedimientos a los cuales están adaptados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Dentro del ámbito de la seguridad industrial existen variedad de investigaciones que reflejan la necesidad de mejorar los procesos de manipulación de carga, como se puede apreciar en el estudio realizado por Siza (2012) titulado: **Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de materiales en Cepeda compañía limitada**. Cuya actividad principal es la fabricación de carrocerías metálicas para buses. Realizada en Riobamba, Ecuador, para optar al título de Ingeniero Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; cuyo objetivo consistió en: realizar un estudio ergonómico a los diferentes puestos de trabajo de la compañía mencionada con el fin de identificar la existencia de grupos de alto riesgo por exposición a factores ergonómicos; los métodos que se utilizaron fueron: *Ovako Working Analysis System* (OWAS), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), y el software EvalCARGAS.

Logrando identificar las actividades de los puestos de trabajo con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores. Encontrando así, que las principales afecciones de origen ergonómico a las que el trabajador se expone, son: lumbalgia, hernia discal y cervicalgia. También en conclusión propuso medidas preventivas destinadas a controlar el riesgo ergonómico encontrado; además, de una correcta vigilancia de salud para los trabajadores. Con lo cual realiza recomendaciones con las que se pretende disminuir el nivel de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo; así, como brindar a los trabajadores la información necesaria para prevenir afecciones de tipo ergonómico.

El estudio realizado fue de aplicación técnica y práctica, de manera que los conceptos y métodos utilizados pueden ayudar en el diagnóstico y resolución de

un problema en industrias de similar aplicación, lo cual representa un amplio aporte para la actual investigación que se lleva a cabo en C.A. Goodyear de Venezuela, al tomar como base los análisis ergonómicos en ella aplicados y adaptándolos a las condiciones del área de armado que es objeto de esta investigación.

Del mismo modo, en el ámbito local la tesis realizada por Morales (2014) en Valencia, Venezuela para a la Universidad de Carabobo titulada: **Evaluación del puesto de almacenista de una empresa de alimentos Maracay estado Aragua** cuyo objetivo general consistió en evaluar ergonómicamente el puesto de trabajo de un almacenista, en una empresa de alimentos ubicada en Maracay Estado Aragua, siendo una investigación de tipo observacional descriptivo. Se realizó mediante la aplicación de una encuesta a todos los trabajadores del área, de síntomas músculo esqueléticos y medidas antropométricas, se efectuó entrevista y valoración de los riesgos, se empleó el peritaje de puesto mediante estudios de las posturas más críticas, con el método REBA que reporta un alto riesgo y el método del *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) con una puntuación de 1,2 que determina que existe riesgo de dolencias o lesiones.

Evidenciando riesgo de afección músculo esquelética, estableciendo que debe intervenir rápidamente, optimizando la operación. Se recomendó formar a los trabajadores sobre los riesgos de salud y la importancia de la ergonomía en el trabajo, colocando maquinaria que disminuya el traslado de la carga, disminuir la altura del empalizado, las frecuencia y duración de las tareas, mejorar la condición de agarre de las cajas, la altura del cajón de las unidades, buscando que el binomio empresa trabajador posean un fin común, basado en la productividad y en el respeto del recurso humano.

Esta investigación generó un aporte a la actualmente llevada a cabo debido al análisis dado a los factores de riesgo por levantamiento de carga manual y tomando en cuenta las sugerencias del autor se hizo una comparación de los parámetros evaluados y los parámetros de la norma técnica a la cual se está haciendo una adaptación en C.A. Goodyear de Venezuela.

En este mismo aspecto, Peralta y Silva (2016) en su trabajo de grado: **Riesgo disergonomico y salud de los trabajadores de una entidad bancaria**. Realizada en

la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela; cuyo objetivo general fue evaluar el impacto de las condiciones disergonómicas en la salud de los trabajadores que laboran en el área de los cajeros multifuncionales y de taquilla de una entidad bancaria. La metodología utilizada fue una investigación exploratoria, las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron la observación directa, la encuesta y el método de evaluación postural *Rapid Entire Body Assessment* o mejor conocido como el método REBA. De manera tal, que se aplicó una encuesta de Síntomas Músculo-Esqueléticos al igual que el método REBA a la muestra de la población constituida por los seis trabajadores que desempeñan sus labores en el área de caja y multifuncionales de la entidad bancaria.

En cuanto a los resultados se pudo apreciar que el 83% de la muestra encuestada presentaba dolencias en alguna zona del cuerpo, entre las que destacaban el cuello, mano, muñecas y la espalda baja, dolencias que concuerdan con los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de evaluación postural, pues se evidenció en el mismo que en el caso de los trabajadores del área de los multifuncionales, el nivel de riesgo en algunas actividades se ubica en un nivel alto, por lo que se requiere una intervención ya que la disparidad entre las medidas máquina-hombre obliga al trabajador a adoptar posturas inadecuadas.

Esto deja en evidencia la alta probabilidad que tiene un trabajador de padecer una enfermedad ocupacional por estar sometido a condiciones disergonómicas, con lo cual se refuerza la justificación de la presente adaptación a la norma técnica de manipulación de carga en la empresa C.A. Goodyear de Venezuela.

2.2. Bases Teóricas

Con la actual legislación venezolana resulta imperativo para las diversas organizaciones del país cubrir lo referente a la seguridad y salud laboral en el trabajo, para lo cual es necesario analizar los objetivos de la organización con el fin de determinar la aplicabilidad de un proyecto, que permita el alcance de las metas organizacionales cumpliendo con lo establecido en las diversas normas técnicas, en este caso para adaptarse a la norma técnica para el control en la manipulación, levantamiento y traslado manual de carga publicada en la gaceta oficial N° 40824, es por ello que este estudio permite la utilización de diversas herramientas que ayuden a determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del

sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución. En esta búsqueda es necesario tomar en cuenta los recursos que disponen la organización o aquellos materiales que la empresa puede proporcionar. Del mismo modo es necesario definir conceptos básicos para la realización de la investigación.

2.2.1. Seguridad industrial y salud ocupacional

Según el INPSASEL en su Reglamento parcial de Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005) la seguridad industrial busca mantener un nivel elevado de la calidad de vida dentro del ambiente laboral, garantizando la seguridad y la vida misma del personal que ahí labora, tomando como principio la prevención de los accidentes en el trabajo, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción.

Del mismo modo, la salud ocupacional busca promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones; prevenir todo daño causado a la salud por las condiciones de trabajo; y protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos para la salud.

Propósitos de la seguridad y salud ocupacional:

- Fomentar y mantener el grado más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, sea cual fuere su ocupación.
- Prevenir entre los trabajadores las consecuencias negativas que sus condiciones de trabajo pueden tener en la salud.
- Proteger a los trabajadores en su lugar de empleo frente a los riesgos a que puedan dar lugar los factores negativos para la salud.
- Colocar y mantener a los trabajadores en un entorno laboral adaptado a sus necesidades físicas o mentales.

Para que la práctica en materia de seguridad y salud ocupacional obtenga estos objetivos, es necesario, la colaboración y la participación de los empleadores y de los trabajadores en programas de seguridad y salud ocupacional; y, se deben tener en cuenta distintas cuestiones relativas a la medicina laboral, la higiene industrial, la toxicología,

la seguridad técnica, la ergonomía, la psicología, entre otros. Organización mundial de la Salud (2014).

El trabajo desempeña una función esencial en la vida de las personas, pues la mayoría de los trabajadores pasan por lo menos ocho horas al día en el lugar de trabajo, por lo que los entornos laborales deben ser seguros y sanos. Por tal motivo es de vital importancia la aplicación de la seguridad y salud ocupacional para así poder crear en los empleadores una responsabilidad moral y jurídica, de proteger a sus trabajadores.

2.2.2. Riesgos laborales.

Se denomina riesgo laboral a todo aquel aspecto del trabajo que tiene la potencialidad de causarle algún daño al trabajador, puede manifestarse por los accidentes y las enfermedades profesionales, cuyos efectos pueden generar situaciones de invalidez temporaria o permanente, y cuyas consecuencias pueden variar entre la curación, la huella de alguna secuela, e inclusive la posibilidad de que la víctima muera.

Clasificación.

Esta clasificación permite la identificación de los diferentes tipos de riesgos que se puede encontrar en los lugares de trabajo, además ayuda a conocer los factores de riesgo que son aquellos fenómenos o elementos de naturaleza que están relacionados con la aparición de enfermedades o accidentes que afectan a la salud del trabajador.

Según el Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) los riesgos laborales se pueden clasificar según la siguiente tabla: Ver tabla 1 (Pág. 15)

Tabla 1. Clasificación de riesgos laborales

CÓD	RIESGO	CÓD	RIESGO
	ACCIDENTES		ENFERMEDAD PROFESIONAL
010	Caída de personas a distinto nivel	310	Exposición a contaminantes químicos
020	Caída de personas al mismo nivel	320	Exposición a contaminantes biológicos
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	330	Ruido
040	Caída de objetos en manipulación	340	Vibraciones
050	Caída de objetos desprendidos	350	Estrés térmico
060	Pisadas sobre objetos	360	Radiaciones ionizantes
070	Choques contra objetos inmóviles	370	Radiaciones no ionizantes
080	Choques contra objetos móviles	380	Iluminación
090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		FATIGA
100	Proyección de fragmentos o partículas	410	Física. Posición
110	Atrapamientos por o entre objetos	420	Física. Desplazamiento
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	430	Física. Esfuerzo
130	Sobreesfuerzos	440	Física. Manejo de cargas
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	450	Mental. Recepción de la información
150	Contactos térmicos	460	Mental. Tratamiento de la información
161	Contactos eléctricos directos	470	Mental. Respuesta
162	Contactos eléctricos indirectos	480	Fatiga crónica

Fuente: Datos tomados de INSHT.

Prevención de riesgos laborales.

Según Siza (2012) es la disciplina a través de la cual se busca promover la salud y la seguridad de todos los trabajadores a través de la identificación, evaluación y medidas de prevención de los riesgos asociados directamente con un proceso de producción y por otro lado, además es la ciencia encargada de fomentar el desarrollo de medidas y actividades necesarias para prevenir los riesgos que devengan de la realización de cualquier tipo de actividad.

Es la actividad realizada para reconocer los riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. Una correcta identificación de riesgos disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales.

La evaluación de los riesgos es la fase más comprometida, porque es la que está encargada de estimar aquellos riesgos que no pudieron ser evitados, obteniéndose entonces la información necesaria para poder establecer medidas preventivas que eviten que una vez más otro trabajador sea objeto de algún siniestro que podía haberse evitado.

Medidas de prevención de riesgos laborales.

Las dos alternativas más efectivas al respecto, serán, por un lado, eliminar de plano o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección individual, colectiva, de formación e información a los trabajadores y por otro lado, controlar recurrentemente las condiciones en las cuales los trabajadores desempeñan sus labores, la organización que tienen, los métodos de trabajo que emplean y el estado de su salud.

En el proceso de evaluación de riesgos, se pueden aplicar diferentes métodos de análisis de riesgos, y según las características y los resultados que puedan brindar, pueden ser: cualitativos y cuantitativos. Siza (2012)

Métodos cualitativos de análisis de riesgos

Triple criterio: El método toma en cuenta criterios propios a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. Agrupa todas las actividades realizadas en los puestos de trabajo y las relaciona con todos los factores de riesgo existentes, tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia, la gravedad del daño y la vulnerabilidad, para finalmente estimar el riesgo de acuerdo a la puntuación obtenida.

Listas de chequeo o listas de comprobación (checklist): Se utiliza para determinar la adecuación de los equipos, procedimientos y materiales a un determinado procedimiento o reglamento establecido por la propia organización industrial, además constituye una buena base de partida para complementarlas con otros métodos de identificación que tienen un alcance superior y reglamentos e instrucciones técnicas.

Evaluación de riesgos cuantitativa: La evaluación cuantitativa tiene como propósito asignar valores a riesgos específicos, por lo que tiene como punto de partida la determinación de una pérdida potencial asociada a la materialización de una o más amenazas.

En este ámbito, se pueden mencionar métodos completos como lo son el REBA, OWAS, NIOSH o el *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) que resultan en un valor o una cifra que ejemplifique cierta condición ergonómica. Pero también, existen según la norma COVENIN 474 el registro cuantitativo de los accidentes laborales, como lo son: índice de frecuencia neta (IFN), el cual indica el número de lesiones de trabajo con tiempo perdido o incapacidad ocurridas en 1.000.000 horas-hombre de exposición. De igual forma, el índice de frecuencia bruta, el cual representa el número de lesiones de trabajo con o sin tiempo perdido en 1.000.000 horas de exposición.

2.2.3. Manipulación manual de cargas.

Se entiende por manipulación manual de cargas (MMC) cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

Se define como carga a cualquier objeto que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3 kilogramos. INSHT (2017)

Movimientos realizados en la manipulación manual de cargas

- Levantar manualmente: Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia arriba, sin asistencia mecánica.
- Bajar manualmente: Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia abajo, sin asistencia mecánica.
- Transportar manualmente: Desplazar un objeto que se mantiene cargado y es movido horizontalmente por una fuerza humana.
- Jalar: Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es al frente del cuerpo y en una dirección hacia el cuerpo, mientras éste se para o se mueve hacia atrás.
- Empujar: Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es dirigida hacia el frente y lejos del cuerpo del operador, mientras éste se para o se mueve hacia adelante.
- Tracción: Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es necesario para mover o arrastrar un objeto.

2.2.4. Fuentes de exposición.

Se considera que la manipulación de toda carga de más de 3 kg de peso, puede entrañar un riesgo importante si se realiza en condiciones ergonómicas desfavorables, las cargas que pesan más de 25 kg constituyen un riesgo en sí mismas aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los trabajadores ocasionales.

Efectos sobre la salud.

Según afirma Siza (2012), las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas que pueden producirse en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda.

Las consecuencias propias de la MMC son los trastornos músculo-esqueléticos y las afecciones en la zona dorso-lumbar que pueden ir desde lumbalgias, cervicalgias, hernias discales e incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

Trastornos músculo-esqueléticos (TME): Los TME son alteraciones que sufren los músculos, las articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo. Son de aparición lenta y en apariencia inofensivas hasta que se hacen crónicas y se produce el daño permanente.

Estas lesiones pueden aparecer con más frecuencia en espalda, cuello, hombros, codos, manos y muñecas. Los síntomas principales son el dolor muscular, hormigueo y la limitación funcional de la parte del cuerpo afectada, dificultando o impidiendo la realización de algunos movimientos.

2.2.5. Costos de los accidentes laborales

Costo de los accidentes y las enfermedades profesionales: Los accidentes o las enfermedades relacionados con el trabajo son muy costosos y pueden tener muchas consecuencias graves, tanto directas como indirectas, en la vida de los trabajadores y de sus familias.

De acuerdo a las proyecciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada año en Venezuela más de 30 mil trabajadores quedarían incapacitados o muertos a causa de accidentes laborales.

Esta cifra representa cerca del 10 por ciento de los 360 mil accidentes laborales que se proyectan para nuestro país este año, según las proyecciones anuales y de los subregistros que se estiman como resultado de los accidentes laborales, aun cuando muchos de estos no son oficialmente reportados.

Estos accidentes no sólo ocasionan gran pérdida a las familias y efectos negativos en el entorno laboral, sino que para el país podría alcanzar una disminución del 4% del PIB actual, a causa de las sanciones, los costos médicos y los efectos productivos sobre las empresas.

Según Fuentes de INPSASEL en el año 2009 fueron reportados 52.695 accidentes laborales, en el 2010: 53.659; en el 2011 fueron 59.114 accidentes laborales y en el 2012 reportaron 60.179 Accidentes ocupacionales, estos son los accidentes laborales reportados al INPSASEL, sin contar la gran cantidad que quedan sin reportes ni informes. Linares, J (2015)

Debido a lo anteriormente mencionado se evaluará los costos que podría generar el incumplimiento de la norma técnica tratada.

Costos directos.

- El tener que pagar un trabajo no realizado.
- Los pagos que hay que efectuar en concepto de tratamiento médico e indemnización.
- La reparación o la sustitución de máquinas y equipos dañados.
- La disminución o la interrupción temporal de la producción.
- La posible disminución de la calidad del trabajo.
- Las consecuencias negativas en la moral de otros trabajadores.

Costos indirectos.

- Hay que sustituir al trabajador lesionado o enfermo.
- Hay que formar a un nuevo trabajador y darle tiempo para que se acostumbre al puesto de trabajo.
- Lleva tiempo hasta que el nuevo trabajador produzca al ritmo del anterior.
- Se debe dedicar tiempo a las obligadas averiguaciones y a redactar informes.

En general, los costos de la mayoría de los accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo, tanto para los trabajadores y sus familias como para los empleadores, son muy elevados.

2.2.6. Norma técnica para el control en la manipulación, levantamiento y traslado manual de carga. (S/N)

En sus artículos desde el 1 al 39 publicada en Gaceta Oficial N° 40.973 de fecha 24/08/2016 Resolución N° 9589 de fecha 18/01/2016 emitida por el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social del Trabajo. La norma técnica tiene por objeto establecer criterios, pautas y procedimientos, fundamentales para regular la manipulación, levantamiento y traslado manual de cargas con pesos mayores a 3 kilogramos, tomando en cuenta las características del proceso de trabajo, las condiciones del medio ambiente de trabajo y de los trabajadores y trabajadoras que realizan estas tareas.

Las disposiciones establecidas en la mencionada norma son aplicables a los trabajos efectuados por cuenta de un patrono o patrona, cooperativa y otra forma asociativa comunitaria de carácter productivo o de servicio, cualquiera sea su naturaleza, el lugar donde se ejecute, persiga o no fines de lucro, sean públicas o privadas y en general toda prestación de servicios personales donde hayan patronos y patronas y trabajadores y trabajadoras, sea cual fuere la forma que adopte, dentro del territorio de la República Bolivariana de Venezuela.

El patrono, patrona, cooperativa y otra forma asociativa comunitaria de carácter productivo o de servicio, debe garantizar que la organización y división del trabajo permita el cumplimiento de períodos de recuperación de la fatiga muscular de los trabajadores y trabajadoras que realicen tareas de manipulación manual de cargas, estableciendo pausas activas y rotación en los puestos de trabajo, incorporación de dos o más trabajadores para la ejecución de tareas de alta demanda física, entre otras medidas que reduzcan el tiempo de exposición. Las medidas que adopten deben ser el resultado de las evaluaciones de los puestos de trabajo, las cuales se realizarán con la participación de los trabajadores y trabajadoras.

El Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo con la participación de los trabajadores y trabajadoras debe establecer controles para garantizar que la distancia a

recorrer con carga sostenida, por empuje y arrastre se realice de manera segura, de forma tal que no genere daños a la salud, para ello se deben realizar evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo considerando como mínimo:

1. La distancia de empuje y arrastre
2. Las condiciones individuales del trabajador, tales como sexo y edad.
3. La distancia desde el piso hasta el punto de acarreo.
4. La frecuencia de traslados y la distancia recorrida.
5. Las características de la carga.

Igualmente, el patrono, patrona, cooperativa y otra forma asociativa comunitaria de carácter productivo o de servicio, debe garantizar que todas las áreas por donde se desplace carga manualmente cumplan con las características siguientes:

1. Se encuentren debidamente señalizadas y demarcadas.
2. Posean superficies estables y libres de obstáculos que representen barreras para el manejo de las cargas.
3. Con iluminación confortable que permitía la visibilidad de quien traslada la carga y quienes se encuentran en el área.
4. Con superficies que faciliten el deslizamiento de la carga. En los casos que la carga deba ser deslizada, de forma tal que el coeficiente de fricción minimice la resistencia al movimiento.

En relación a las evaluaciones ergonómicas, el patrono, patrona, cooperativa y otra forma asociativa comunitaria de carácter productivo o de servicio, a través del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo, debe realizar evaluaciones de los puestos de trabajo, haciendo uso de métodos o técnicas de evaluación ergonómica, que determinen según la demanda de la actividad, el tipo y cantidad de medios técnicos de asistencia requeridos para la movilización de la carga, distancia de traslado, frecuencia de manipulación, desplazamiento, peso, planos de trabajo, zonas de manipulación, características de la carga y ambiente de trabajo donde se desarrollan las tareas.

El Comité de Seguridad y Salud Laboral debe vigilar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo derivadas de la manipulación, levantamiento y traslado manual de cargas. Deliberar y aprobar las medidas de control propuesta por el Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo derivadas de las evaluaciones ergonómicas.

De esta forma queda definida legalmente la importancia de la presente investigación, teniendo como meta principal lograr la adaptación del área de armado de la empresa Goodyear de Venezuela C.A. para que cumpla con todas las disposiciones legales mencionadas.

Zonas verticales de manipulación en bipedestación:

Zona 1: distancia entre la articulación del codo y los nudillos de los dedos, con el codo extendido y el miembro superior pegado al cuerpo.

Zona 2: distancia entre la altura del hombro y la articulación del codo, con el brazo pegado al cuerpo.

Cuando la carga a manipular se encuentre por debajo de la zona 1 o por encima de la zona 2, se debe evaluar el puesto de trabajo considerando la frecuencia de manipulación, el tiempo de exposición, la demanda física de la tarea, las capacidades individuales del trabajador o trabajadora y las características de la carga, para garantizar que dicha labor no represente daño a la salud de quienes la realizan.

En aquellos casos donde el manejo de la carga no pueda realizarse próxima al cuerpo, se debe garantizar que el alcance horizontal de la carga no exceda la distancia horizontal de los miembros superiores, sin inclinación del tronco y dentro de la zona 1 y 2.

Pesos máximos de manipulación manual de carga sin medios técnicos de asistencia.

- 1) Para hombres hasta 14 kilogramos (kg) cuando la carga se manipule próxima al cuerpo, dentro de la zona 2 y sin medios técnicos de asistencia.
- 2) Para hombres hasta seis kg cuando la carga se manipule en la distancia máxima de alcance horizontal de la zona 2.
- 3) Para hombres hasta 20 kg cuando la carga se manipule próxima al cuerpo y dentro de la zona 1.
- 4) Para hombre hasta 11 kg cuando la carga se manipule en la distancia máxima de alcance horizontal de la zona 1.

2.3. Bases Legales

El presente trabajo tiene fundamentación legal en diversos ámbitos iniciando en La Constitución Nacional: Artículo 87. “Todo patrono garantizará a sus trabajadores condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado. El estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.”

Del mismo modo la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo; expone los siguientes artículos referentes a la temática tratada en la presente investigación.

Artículo 56

Son deberes de los empleadores (as)

Adoptar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, programas de recreación y los contratos individuales de trabajo y en las convenciones colectivas. A tal efecto deberán:

1. Organizar el trabajo de conformidad con los avances tecnológicos que permitan su ejecución en condiciones adecuadas a la capacidad física y mental de los trabajadores y a su dignidad como personas humanas.
2. Consultar a los trabajadores, a sus organizaciones y al comité, antes de que se ejecuten, las medidas que prevean cambios en la organización del trabajo que puedan afectar a los trabajadores o decisiones importantes de seguridad e higiene y medio ambiente de trabajo.

Condiciones y ambiente en que debe desarrollarse el trabajo

Artículo 59

A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

Artículo 63

El proyecto, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de los medios, procedimientos y puestos de trabajo, debe ser concebido, diseñado y ejecutado con estricta sujeción a las normas y criterios técnicos y científicos universalmente aceptados en materia de salud, higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo, a los fines de eliminar, o controlar al máximo técnicamente posible, las condiciones peligrosas de trabajo. Son de obligatoria observancia las normas técnicas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, aprobado por el ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En este aspecto se describe el carácter obligatorio de cumplir con las disposiciones emanadas en las normas técnicas publicadas por el INPSASEL, lo cual justifica el fin de esta investigación.

Artículo 69

Se entiende por accidente de trabajo, todo suceso que produzca en el trabajador o la trabajadora una lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de una acción que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho o con ocasión del trabajo.

Serán igualmente accidentes de trabajo:

1. La lesión interna determinada por un esfuerzo violento o producto de la exposición a agentes físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales, condiciones meteorológicas sobrevenidas en las mismas circunstancias.
2. Los accidentes acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando tengan relación con el trabajo.
3. Los accidentes que sufra el trabajador o la trabajadora en el trayecto hacia y desde su centro de trabajo, siempre que ocurra durante el recorrido habitual, salvo que haya sido necesario realizar otro recorrido por motivos que no le sean imputables al trabajador o la trabajadora, y exista concordancia cronológica y topográfica en el recorrido.
4. Los accidentes que sufra el trabajador o la trabajadora con ocasión del desempeño de cargos electivos en organizaciones sindicales, así como los ocurridos al ir o volver del lugar donde se ejerciten funciones propias de

dichos cargos, siempre que concurren los requisitos de concordancia cronológica y topográfica exigidos en el numeral anterior.

Definición de enfermedad ocupacional

Artículo 70

Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes.

Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente Ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisiones periódicas realizadas por el ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el ministerio con competencia en materia de salud.

2.4. Definición de Términos Básicos

Acoplamiento mano-objeto: Es el ajuste que permite el agarre manual más eficiente, firme y fácil, disminuyendo la probabilidad de caída de la carga, de daños materiales, ayudando a mejorar el campo visual del trabajador, permitiendo la ubicación del centro de gravedad de la carga y la posición neutra de las muñecas.

Agarre: es la acción de asir un objeto o elementos, en este caso con la finalidad de manipular, levantar y trasladar cargas. El agarre podrá ser bueno, regular o malo dependiendo de las características del diseño del empaque.

Armadora R2: Es donde se conforma el caucho verde con todos sus elementos: carcasa, breaker y rodado.

Características y condiciones de la carga: corresponde a las propiedades geométricas, físicas y medios de sujeción de la carga disponibles para su manejo.

Carcasa: Es la primera fase del caucho verde armado, antes de que materiales como el breaker y el rodado sean aplicados.

Carga: cualquier objeto, persona o animal que requiera ser manipulado, levantado o trasladado, cuyo peso sea igual o mayor a 3 kilogramos.

Caucho verde: Es el caucho no vulcanizado (crudo), cuya goma es blanda, moldeable y se pueden recuperar los materiales extruidos.

Colocación de carga: corresponde al posicionamiento final de la carga en un lugar específico.

Condiciones ideales del ambiente de trabajo: son todas aquellas características del ambiente de trabajo que pueden minimizar el riesgo de desarrollar patologías músculo esqueléticas derivadas de la manipulación, levantamiento y traslado manual de carga.

Controles administrativos: son todos los procedimientos o estrategias administrativas que impactan directamente en la organización y división del trabajo y permiten reducir el esfuerzo físico asociado al manejo o manipulación manual de carga; tales como: rotación de puestos, ajustes al ritmo de trabajo e implementación de pausas activas de trabajo.

Controles de ingeniería: corresponde a todos aquellos elementos mecanizados implementados en el proceso de trabajo que reemplazan o reducen el esfuerzo físico asociado al manejo y manipulación manual de carga.

Helicóptero: Estructura metálica de 1,9 metros de altura donde se cuelgan los materiales de las máquinas de armado R2

Salud ocupacional: La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales.

Seguridad industrial: Es el conjunto de estrategias técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, además se encarga de eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas.

Spool: Bobina grande usada para almacenar componentes como: lona, costado camión, banda blanca y ápice.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Como en toda investigación científica, es necesario que los hechos estudiados y su interrelación con resultados de la misma relacionados al problema, sean confiables y objetivos, por lo que se requirió realizar la delimitación de los procesos metodológicos que intentan responder a los objetos de la investigación.

3.1. Tipo de Investigación

La investigación de tipo proyecto factible tiene como objeto: el diseño, la propuesta o creación de un modelo que permita solucionar una necesidad de tipo práctico. Este tipo de investigación, en comparación con otros tipos, demanda considerables nociones del área que se investiga. (U.P.E.L., 2006)

El nivel de conocimiento del estudio es proyecto factible; ya que se buscó investigar la posibilidad de crear un plan de adecuación de los procedimientos de trabajo del área de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela a la norma técnica para el control en la manipulación, levantamiento y traslado manual de carga.

El objetivo principal de este estudio consiste en determinar la factibilidad del proyecto mencionado, a través de tres estudios: en primer lugar un estudio teórico, el cual consistió investigar a profundidad la norma técnica, permitió el entendimiento de los nuevos requerimientos legales expresados en regulaciones físicas encontrados en la mencionada norma técnica; en segundo lugar, un estudio técnico que permitió definir las características físicas y operacionales del proyecto, es decir, identificar los puestos de trabajo que deben ser modificados a fin de cumplir las disposiciones de la norma técnica, en este aspecto resalta la importancia de desglosar el proceso en los factores a evaluar, maquinas, operación y operador con el fin de entender la interrelación planteada por la norma entre ellos; y en último lugar, un estudio económico-financiero y analítico que demostró las mejores opciones de ejecución del proyecto y las ventajas de aplicarlo.

Para U.P.E.L. (2006), en un proyecto factible "...la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales..." (p 21).

3.2. Diseño de la Investigación

De acuerdo con Kerlinger (2002) sostiene que generalmente se llama diseño de investigación al plan y a la estructura de un estudio. Es el plan y estructura de una investigación concebidas para obtener respuestas a las preguntas de un estudio (p.83).

Este proyecto corresponde a un trabajo de campo, debido a que es necesario tener contacto con la población y área de estudio que serán analizadas para conocer sus capacidades, no es una variable cuya respuesta se puede encontrar en textos o cualquier otra publicación bibliográfica.

Los datos fueron obtenidos mediante la observación directa y plasmados en listas de chequeos y mediante estudios ergonómicos. El nivel de aceptación de este proyecto se midió a través de una variable no experimental, debido a que no existirá ninguna manipulación por parte del investigador para que esta variable de un resultado predeterminado.

Esta investigación es de tipo transversal debido a que la recolección de datos se hace en un momento y tiempo determinado. Asimismo, también se caracteriza por ser multivariable debido a que en el estudio de adecuación se llevan a cabo el estudio legal de la norma de manipulación, traslado y empuje manual de carga, técnico y ergonómico para la determinación de la factibilidad de la adaptación del área de armado de C.A. Goodyear de Venezuela tomando en cuenta modificaciones de ingeniería y/o administrativas según lo manda la norma técnica.

3.3. Nivel de la Investigación

Este se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este caso, se trata de una investigación de nivel descriptivo, según Tamayo y Tamayo M (1998) en su libro *Proceso de Investigación Científica*, la investigación descriptiva "comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente".

3.4. Población y muestra

Para Tamayo y Tamayo M (1998), la población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

En la actual investigación la población está conformada por la totalidad de operadores de la empresa, la cual cuenta con 1300. Sin embargo, para efectos de la presente investigación será tomada la población del área específica que se estará evaluando, en este caso, aquellos operadores que actúan como armadores de cauchos en C.A. Goodyear de Venezuela; la cual, en la actualidad está representada por 202 trabajadores distribuidos en tres turnos de trabajo y cuatro áreas, siendo la de mayor presencia de operadores armado R1 con un total de 30 operadores por turno, en las otras tres áreas se distribuyen los restantes 112 operadores en los tres turnos correspondientes dependiendo la necesidad de producción.

La muestra por otro lado es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo y Tamayo M (1998), afirma que la muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p.38). En este caso, la muestra estará representada por la población de un turno de trabajo representada específicamente el primer turno comprendido entre las 6am y 2pm del día por 69 trabajadores, debido a que es un número manejable por ser una operación repetitiva en cada uno de los puestos de trabajo.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Recoger los datos dentro de una investigación de forma adecuada marcará la diferencia en la veracidad de la misma, debido a que estos deben ser una muestra fiel a la realidad de la problemática, es por esta razón que las técnicas e instrumentos de recolección de los datos deben ser las adecuadas para la investigación.

Técnicas.

Tamayo (2008) considera “La técnica de recolección de datos depende del tipo de investigación estudiada que puede efectuarse, desde la ficha, entrevista, cuestionario o encuestas”.

Inicialmente, la observación directa fue la técnica elegida para una visión primaria de la organización e identificación de la problemática, para fundamentar lo anterior se cita Fidias (2007), la define de la siguiente manera: “La observación directa consiste en obtener impresiones del ambiente circundante por medio de las facultades humanas”. La observación directa permitirá el contacto con los hechos y brindará la oportunidad de interactuar con los empleados dentro de su ambiente laboral, ayudará a hacer un juicio objetivo de los procesos, documentos y otros aspectos que se consideren de interés.

Instrumentos.

Como instrumento para llevar a cabo la investigación se diseñó una lista de chequeo (ver anexo A) en la cual se verifica cada una de las exigencias demandadas por la norma técnica a evaluar.

3.6. Fases de la Investigación

- **Fase I:** Describir detalladamente el procedimiento actual de armado en la empresa C.A. Goodyear de Venezuela, esta se llevara a cabo mediante la evaluación de campo del proceso de armado.

Para detallar correctamente un proceso es necesario primeramente entender sus conceptos claves; como todo proceso se puede dividir en entradas, proceso y salidas:

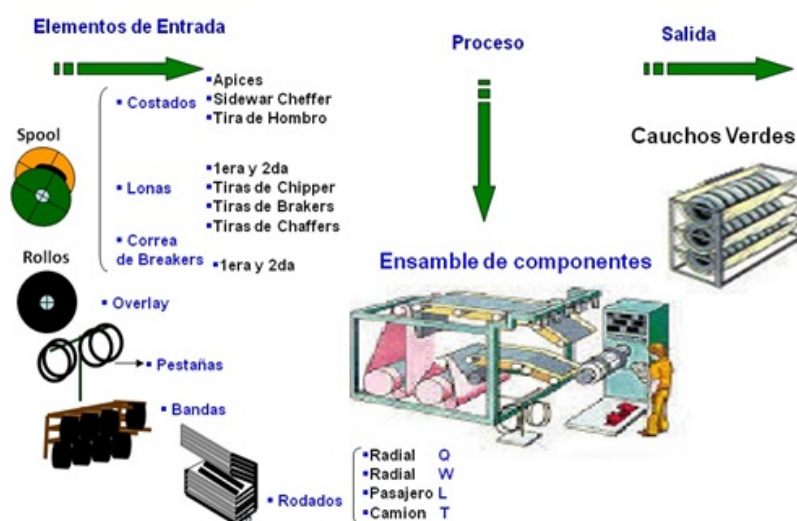


Gráfico 1. Fases de armado.

Fuente: Departamento de Entrenamiento y Desarrollo Organizacional (D.O) de Goodyear de Venezuela.

Conceptos Claves:

Spool: Bobina grande usada para almacenar componentes como: lona, costado camión, banda blanca y ápice.

Costados: lonas de menor tamaño y de componentes más suaves las cuales formaran parte de los bordes de caucho que no pegan con el asfalto.

Lonas: componentes principales los cuales irán sobrepuestos unos con otros para formar la base del caucho (zona que pega con el rin).

Overley: tira de goma con porosidad y adhesión que se usa para unir componentes.

Pestañas: circunferencias formadas de goma y alambres que refuerzan los costados.

Rodados: goma con propiedades especiales la cual formara la zona del caucho que roza con el asfalto.

Una vez definidos los conceptos básicos de entrada de material es importante resaltar que a partir de este punto el proceso se divide en dos subfases; una inicial llamada R1 donde se preforma el caucho y la posterior donde se completa llamada R2.

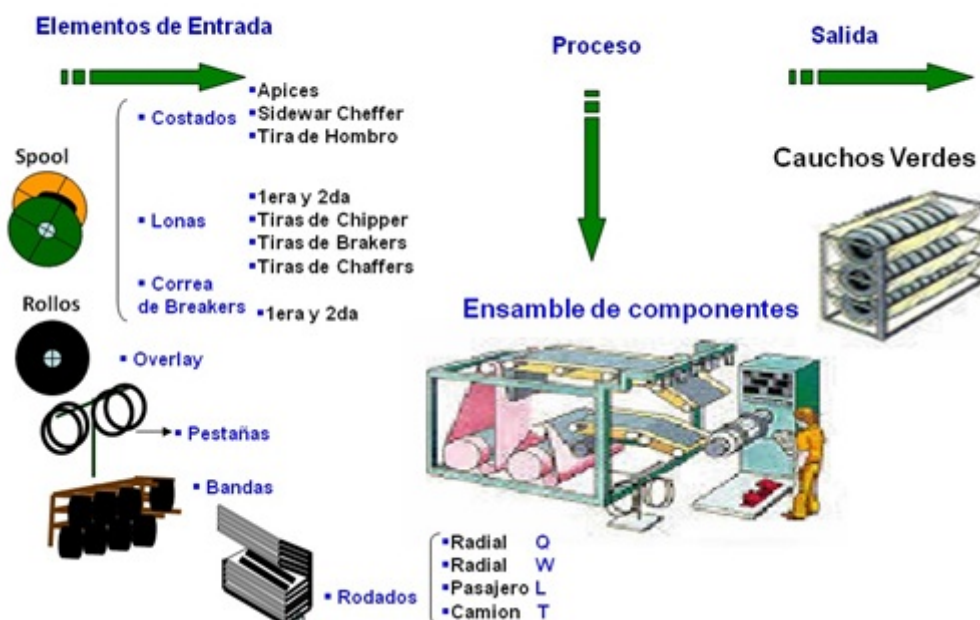


Gráfico 2. Armado fase 1.

Fuente: Departamento de Entrenamiento y Desarrollo Organizacional (D.O) de Goodyear de Venezuela.

Conceptos Claves:

Armadora R1: Es donde se conforma la carcasa con todos sus elementos: lonas, pestañas, ápice, ápice 2, chipper 1 y 2, tira de hombro, banda blanca.

Carcasa: Es la primera fase del caucho verde armado, antes de que materiales como el breaker y el rodado sean aplicados. (Ver anexo B)

Carros pines de carcasa: Carros de metal con rueda que poseen pines de hierro con bandejas media luna sobre los mismos y son utilizados para el almacenamiento de carcassas. (Ver anexo C)

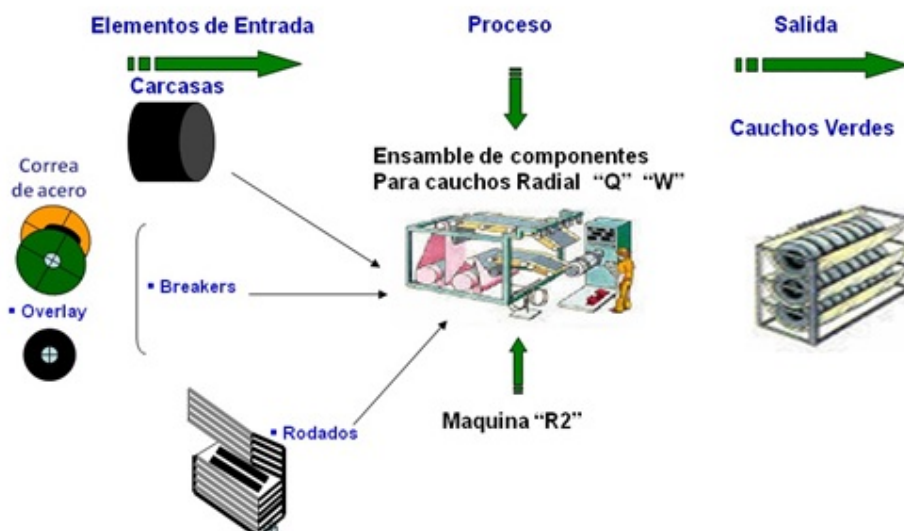


Gráfico 3. Armado fase 2.

Fuente: Departamento de Entrenamiento y Desarrollo Organizacional (D.O) de Goodyear de Venezuela.

Conceptos Claves:

Armadora R2: Es donde se conforma el caucho verde con todos sus elementos: carcassas, breaker y rodado.

Caucho verde: Es el caucho no vulcanizado (crudo), cuya goma es blanda, moldeable y se pueden recuperar los materiales extruidos. (Ver anexo D)

Maquina Shifting Drum: Es donde un operador armara el breaker colocando dos cinturones con ángulos cruzados, sobre los que finalmente colocara una banda de goma reforzada con nylon, llamada overlay para mantener los hilos de acero en su lugar.

Carros libro y mariposa: Carros de metal con rueda que tienen una cantidad de bandejas para el almacenamiento y transporte de rodados. El carro libro tienen bandejas por un solo lado y el mariposa tiene distribuidas por ambos lados. Los dos poseen ganchos por los extremos para ser remolcados. (Ver anexo E)

Carros para cauchos verdes: Un aparato con ruedas que consta de planchas o bandejas para la colocación de cauchos verdes y poseen ganchos para ser remolcados. (Ver anexo F)

- **Fase II:** Identificar los riesgos específicos a los que están expuestos los operadores con respecto a los requisitos de la norma técnica.

Una vez detallado el proceso se procede a comparar la actualidad del mismo con los requisitos que pide la norma técnica para identificar los posibles riesgos, dicha comparación se realizará mediante la utilización de la herramienta del diagrama causa-efecto. (Ver gráfico 5). En este aspecto, es importante resaltar que la norma técnica exige las evaluaciones de los puestos de trabajo y la adaptación de los mismos a sus requerimientos, sin embargo, no indica un método específico para realizarlas y del mismo modo se debe destacar que los requisitos de sus parámetros son únicamente alusivos a las zonas de manipulación de carga establecidas en ella, por lo tanto, la norma deja a un lado los requisitos convencionales de ergonomía lo que limita el uso de los métodos de evaluación ergonómica conocidos.

Además de lo anteriormente expuesto, y con base en la tabla 1 (Pág. 15) de la clasificación de los riesgos laborales según la INSHT, específicamente en su subdivisión de riesgos se analizará si los operadores del área de armado se encuentran expuestos a posible fatiga; como riesgos físicos debido a la posición durante el trabajo, los desplazamientos que realizan y el manejo de cargas. Todo esto se llevará a cabo mediante la utilización de la lista de chequeo de la investigación (ver anexo A)

- **Fase III:** Elaborar la propuesta de adecuación de los procedimientos de armado a los requisitos de la norma técnica. En esta paso, se creará la propuesta de adecuación del proceso para cumplir lo establecido en la mencionada norma.

Luego de que se logre identificar los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores del área de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela, se analizarán mediante gráficos de tipo diagrama de Pareto las principales afectaciones y/o

incumplimientos de los parámetros establecidos en la norma, según los cuales se pueda priorizar la atención de las causas determinadas, para así, proceder a explicar basado en tres factores determinantes del proceso como lo son: levantamiento manual de cargas, empuje de cargas y organización del trabajo los resultados obtenidos y las modificaciones necesarias categorizadas en dos subdivisiones; controles de ingeniería y controles administrativos.

Una vez realizada la propuesta se procede a comparar el porcentaje de cumplimiento de los parámetros de la norma, esto mediante el análisis de los cinco factores que exige la norma se deben controlar. Para tal medida se aplican dos tablas en las cuales se resumirán los porcentajes de cumplimiento de la norma previo a la aplicación de las medidas a partir del análisis de la lista de chequeo y una tabla post aplicación en donde se estimarán los mismos parámetros con base en la mejora que representará la aplicación de la propuesta.

- **Fase IV:** Realizar el análisis costo-beneficio. Se analizará y presentará ante la gerencia del departamento de seguridad el análisis correspondiente para las inversiones requeridas que logren llevar a cabo las modificaciones que se encuentren necesarias durante la presente investigación.

En esta fase de la investigación se especificará los costos y beneficios relacionados con la misma, sin embargo, es básico resaltar que más que costos por el carácter legal de la investigación se pueden considerar inversiones; debido a que la no realización de las mejoras sugeridas podría conllevar además de las multas por parte del INPSASEL al posible cierre de la empresa por no cumplir los mandatos legales nacionales.

Estos costos en la presente investigación estarán divididos en dos clasificaciones:

- **Costo humano:** El costo humano lo constituye el daño que sufren las personas directamente afectadas como el que sufren sus allegados. Supone desde las lesiones físicas para el trabajador/a que lo sufre, que implican dolor, pérdida de trabajo, necesidad de atenciones médicas y/o rehabilitación, hasta, en determinados casos pérdida de autonomía personal, alteración de proyectos de vida, minusvalías, etc. Los allegados también sufren el coste de la pérdida de familiares por consecuencias fatales, cuando esto ocurre.

- Costo económico: El costo económico está formado por todos los gastos y pérdidas materiales que el accidente ocasiona, para la persona y su familia, así como el coste del deterioro de materiales y equipos y pérdida de tiempo de trabajo para la empresa y sus compañías aseguradoras, costes para las arcas públicas, para la sociedad en general, etc.

Como método de cálculo, Chan (2009), indica que una forma alternativa de expresar el valor de un proyecto público es comparar los beneficios para el usuario (B), contra los costos para el promotor (C), utilizando la razón B/C que el mismo define como “La comparación de los costos de inversión de un proyecto con sus beneficios potenciales”, y está definida por:

$$B = \sum_{n=0}^N b_n (1 + i)^{-n}$$

$$C = \sum_{n=0}^N c_n (1 + i)^{-n}$$

Donde

b_n = beneficios al final del periodo n.

c_n = costos al final del periodo n.

N= vida del proyecto.

i = tasa de interés.

Una vez aplicada la formula lo primordial es tomar la decisión, para tal fin, se considera rentable el proyecto cuya relación beneficio-costos sea igual o mayor a 1.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se lleva a cabo un desglose de cada uno de los objetivos específicos con su correspondiente método de realización, para conseguir los resultados arrojados por los mismos, dichos resultados se plantean a continuación en consecuencia con los objetivos de la presente investigación.

4.1 Describir detalladamente el procedimiento actual de armado en la empresa C.A. Goodyear de Venezuela.

a) Entrada de materiales en R1 y producción de carcasas: el operador recibe los Spool de material, los monta en la máquina de armado R1, inicia el proceso de colocación de las lonas en el tambor para luego retirar del mismo las carcasas y colocarlas en el carro de transporte.

b) Entrada de material en R2: en esta etapa entran las carcasas armadas en la etapa anterior, el operador las baja del carro y las coloca en la máquina de armado R2, la armadora infla y coloca el rodado, el operador hace los empates y posteriormente traslada el caucho verde desde la armadora hasta el carro de transporte de caucho verde.

(Ver Gráfico 4)



Gráfico 4. Proceso de armado.

Fuente: Departamento de Entrenamiento y Desarrollo Organizacional (D.O) de Goodyear de Venezuela (2017).

4.2 Identificar los riesgos a los que están expuestos los operadores con respecto a los requisitos de la norma técnica.

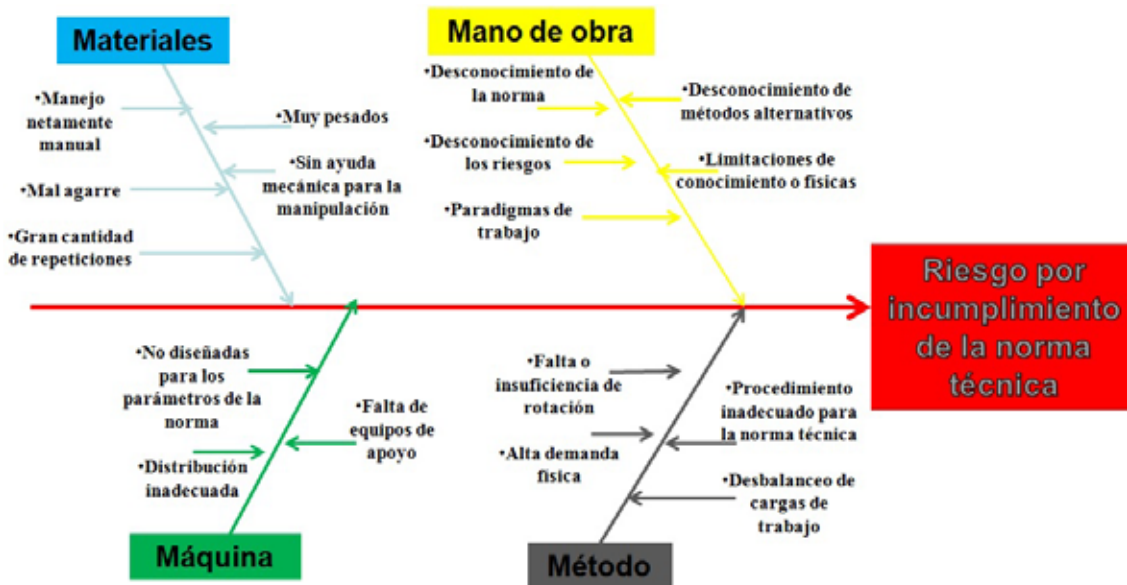


Gráfico 5. Análisis causa-efecto de los factores de riesgo del proceso.

Fuente: Servicio de Seguridad y Salud Laboral de C.A. Goodyear de Venezuela (2017).

Como fuente principal de riesgos, la norma técnica indica que puede ser causal de lesiones musculo esqueléticas, el incumplimiento de las zonas de manipulación de cargas establecidas en sus parámetros. Tales zonas son variables dependiendo de la altura de cada persona; es decir, son específicas para cada trabajador. Sin embargo, es de suma importancia mencionar que en el proceso de armado la altura de los carros de transporte generan una condición de incumplimiento de tales parámetros (ver anexos G y H), tales medidas son especificadas a continuación:

- Carros de carcasas = 1.90 metros
- Carros de caucho verde = Cuyos peldaños superiores se encuentran a 1.90 metros y los inferiores a 30 centímetros del suelo.
- Carros libros y carros mariposa = 1.80 metros
- Helicóptero = 2.20 metros

Una vez detallados los posibles riesgos a los que están expuestos los operadores del área de armado, los resultados de la evaluación de campo son expresados mediante la lista de chequeo que se utilizó como instrumento de recolección de datos (ver lista de chequeo)

Tabla 2: Lista de chequeo.

Puestos de trabajo	Manejo Manual de carga por empuje y/o arrastre	Manejo Manual de carga personal Masculino (>3kg)	Zona 1 (>20kg)	Zona 2 (>14kg)	Distancia Máxima de alcance horizontal zona 1 (>11kg)	Distancia Máxima de alcance horizontal zona 2 (>6kg)	Tareas de levantamiento	Tarea de empuje o arrastre
Armador convencional	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Llevar caucho a carro de caucho verde	
armador de R1	SI	SI	NO	NO	SI	SI	Colocar/retirar carcasa.	
armador de R2	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Colocar carcasa.	Colocación y retiro del Spool
Armador de Shiffting Drum	SI	SI	NO	NO	NO	NO		Colocacion-Retiro del spool/shell/ Empujar el carro de overlay
Armador de camión	SI	SI	SI	NO	NO	NO	Sacar caucho del tambor y colocarlo en el carro	
Reparador de caucho verde	NO	SI	SI	SI	SI	SI	Levantar caucho del carro de caucho verde para colocar en la mesa o la percha, levantar caucho de la mesa o percha para colocarlo en el carro de caucho verde.	
Ayudante de producción	SI	SI	NO	NO	NO	NO		Halar y Empujar el spool

Fuente: Departamento de Seguridad Industrial C.A. Goodyear de Venezuela (2017)

La lista de chequeo muestra un resumen de los puestos de trabajo del proceso de armado de la empresa C.A. Goodyear de Venezuela con respecto a las restricciones que exige la Norma Técnica de Manipulación, Empuje y Traslado Manual de Carga. Tales resultados son detallados gráficamente a continuación:

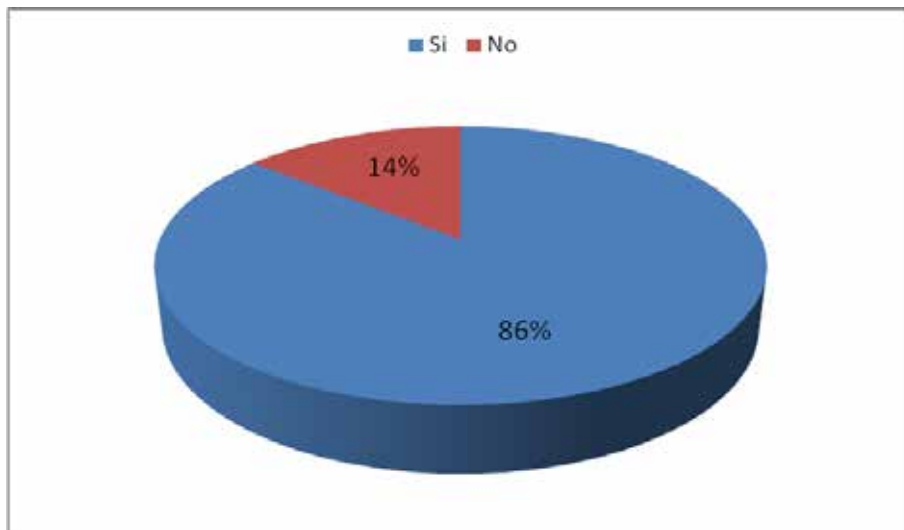


Gráfico 6. Manejo manual de carga por empuje y/o arrastre.

Fuente: Lista de Chequeo (2017)

Descripción: el gráfico anterior refleja que de la totalidad de la población estudiada un 86% de la misma se encuentra en riesgo por manejo manual de carga por empuje y/o arrastre.

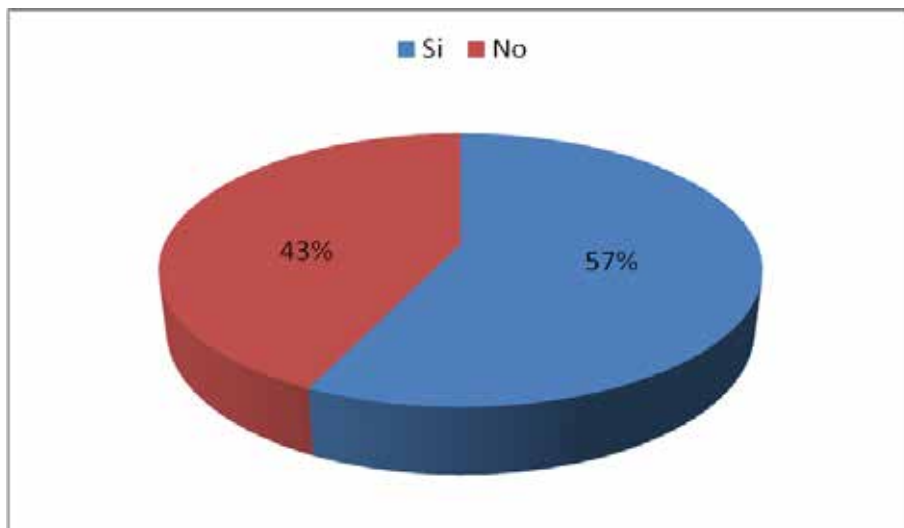


Gráfico 7. Zona 1 (mayor a 20 kg).

Fuente: Lista de Chequeo (2017)

El gráfico anterior describe que el 57% de la población estudiada excede los 20 kg en manipulación manual de carga dentro de la zona 1 descrita por la norma.

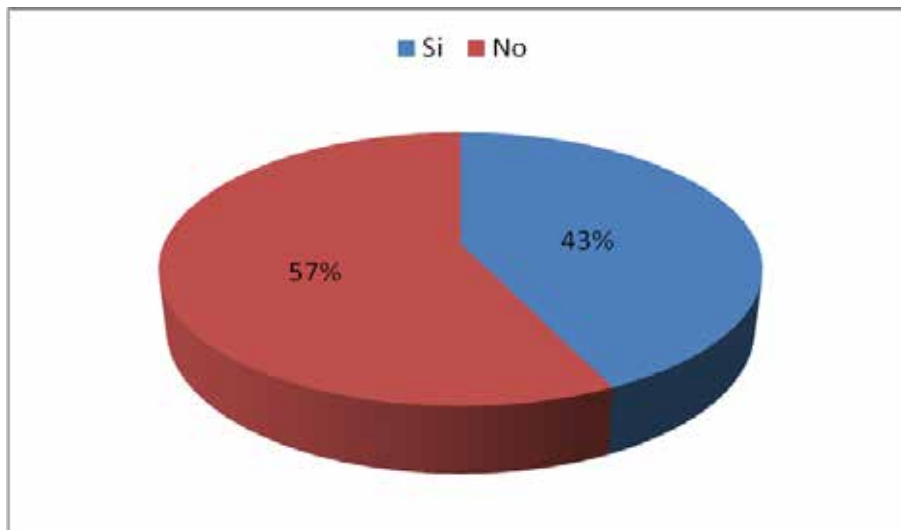


Gráfico 8. Zona 2 (mayor a 14 kg).

Fuente: Lista de Chequeo (2017)

El gráfico número ocho muestra como un 43% de la población estudiada realiza operaciones de manipulación manual de carga mayor a 14 kg en lo que a la zona 2 descrita por la norma se refiere.

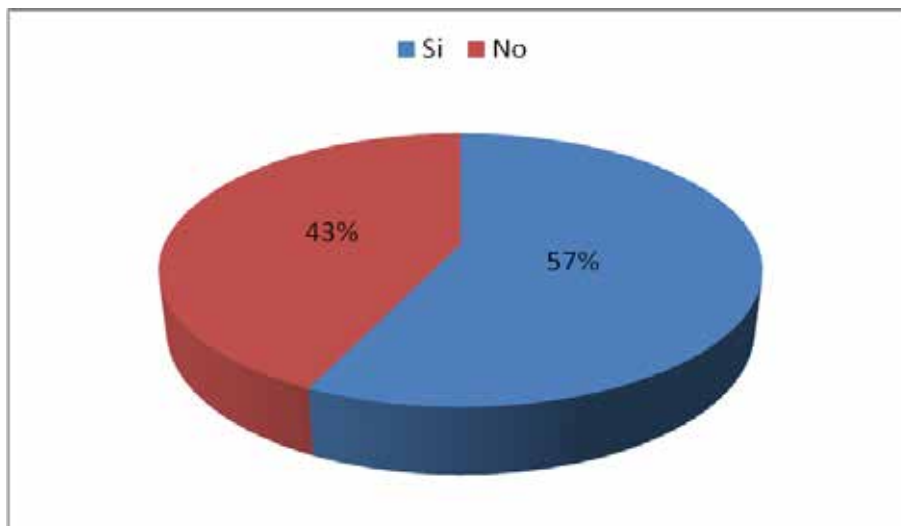


Gráfico 9. Distancia máxima de alcance horizontal en zona 1 (mayor a 11 kg).

Fuente: Lista de Chequeo (2017)

El noveno gráfico muestra como el 57% de la población estudiada realiza labores de manipulación de carga en la cuales exceden los 11 kg estipulados en la norma como límite en la zona 1 de máximo alcance horizontal.

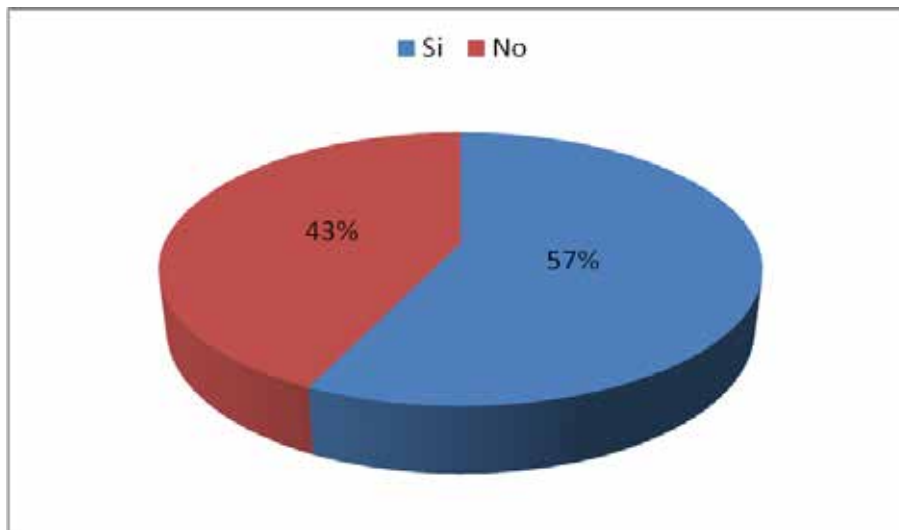


Gráfico 10. Distancia máxima de alcance horizontal en zona 2 (mayor a 6 kg).

Fuente: Lista de Chequeo (2017)

El décimo gráfico muestra como el 57% de la población estudiada realiza labores de manipulación de carga en la cuales exceden los 6 kg estipulados en la norma como límite en la zona 2 de máximo alcance horizontal.

Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento de la norma

Parámetro de la norma	Porcentaje de cumplimiento
Manejo manual de carga por empuje y/o arrastre.	14%
Límite de peso Zona 1	43%
Límite de peso Zona 2	57%
Límite de peso zona 1 de máximo alcance horizontal	43%
Límite de peso zona 2 de máximo alcance horizontal.	43%
Promedio	40%

Fuente: Lista de chequeo (2017).

En la tabla 4 se aprecia como al menos doscientas veces por turno cada trabajador de armado R2 levanta un peso igual o superior a los 5 kg debido a la manipulación, traslado y/o empuje del caucho verde, spool, carros libros, carros mariposas y carros de caucho verde. Lo anteriormente mencionado conjuntamente con los resultados de la tabla 1 (capítulo 1 Pág. 15) que indican que tal área incumple actualmente todos los parámetros de la norma técnica, corresponde a una intervención inmediata del área con base en las restricciones de la norma técnica tratada. Del mismo modo, al tomar y analizar los datos correspondientes a la columna de los pesos máximos; se puede apreciar como todos a excepción de las carcasas, superan los 20 kg que representa el peso máximo permitido por la norma; por lo cual tales actividades deben ser eliminadas o modificadas.

Tabla 4. Cantidad y repeticiones de levantamientos de carga.

Ítems	Pesos (Kg.)		Repeticiones por turno	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Carcasas	3	11.2	160	285
Caucho verde	5.9	64.4	200	400
Spool	6 (vacíos)	500 (Cargados)	3	9
Carros libro	12 (vacíos)	30 (Cargados)	2	5
Carros mariposa	15 (vacíos)	35 (Cargados)	1	4
Carros de carcasas	10 (vacíos)	100 (Cargados)	6	11
Carros de caucho verde	10 (vacíos)	150 (Cargados)	7	13

Fuente: Departamento de armado de C.A. Goodyear de Venezuela (2017).

4.3 Elaborar la propuesta de adecuación de los procedimientos de armado a los requisitos de la norma técnica.

Una vez finalizado la evaluación, e identificados los puestos de trabajo y sus tareas con mayor riesgo ergonómico y con base en los requisitos de la norma técnica,

específicamente los artículos 7 que delimita el empuje y arrastre de carga a las zonas establecidas en la norma técnica y a las capacidades de los trabajadores, el 13, referente a las excepciones en los planos de trabajo, 14 en el cual indican la obligación del diseño de los puestos de trabajo para posturas adecuadas, artículo 17 referente a las frecuencias de manipulación, 20 donde especifica o define los controles de ingeniería como método de adecuación y 29 que delimita los pesos máximos en bipedestación; es conveniente proponer las medidas de control adecuadas para la corrección de las deficiencias detectadas. Así, es necesario realizar intervenciones, en función de la problemática existente y de la realidad económica de la empresa.

Es conveniente en esta fase, contar con la participación de los trabajadores implicados, porque son ellos quienes mejor conocen la realidad del trabajo realizado en el puesto y la posibilidad de aplicar modificaciones que puedan ser viables. La propuesta estará estructurada en dos fases; la primera indicar cuáles son las áreas de mayor necesidad de intervención dentro de armado, y la segunda con los cambios necesarios en las misma, basados en tres categorías claves dentro la norma técnica tratada: levantamiento manual de carga, empuje de carga y controles administrativos; y estos a su vez, subdivididos en controles de ingeniería y administrativos.

4.3.1. Puestos de intervención claves.

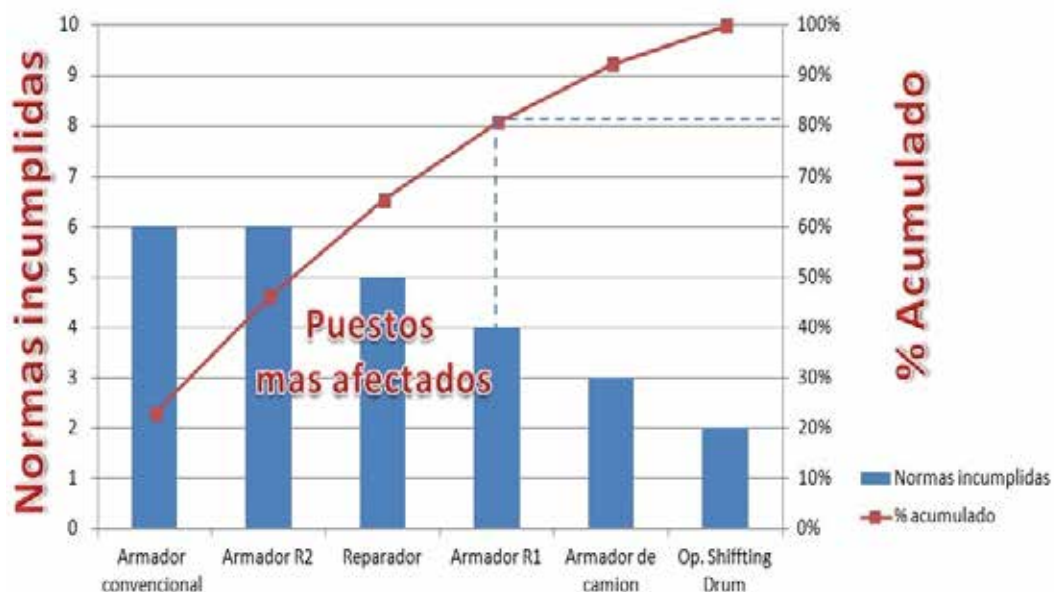


Gráfico 11. Posiciones de armado que más incumplen parámetros.

Fuente: Lista de chequeo (2017).

El gráfico 11 muestra cómo según el principio de Pareto basado en los parámetros de la norma incumplidos en un puesto de trabajo, entendiéndose como un “sí” en la lista de chequeo (tabla 2 Pág. 38) un punto o valor para el diagrama; los puestos de armador convencional, armador R2, reparador y armador R1 son los que actualmente incumplen la mayoría de los requisitos establecidos por la norma técnica para la manipulación y traslado manual de carga. Debido a este resultado, las primeras acciones correspondientes a los resultados de la presente investigación serán enfocadas a las mencionadas posiciones.

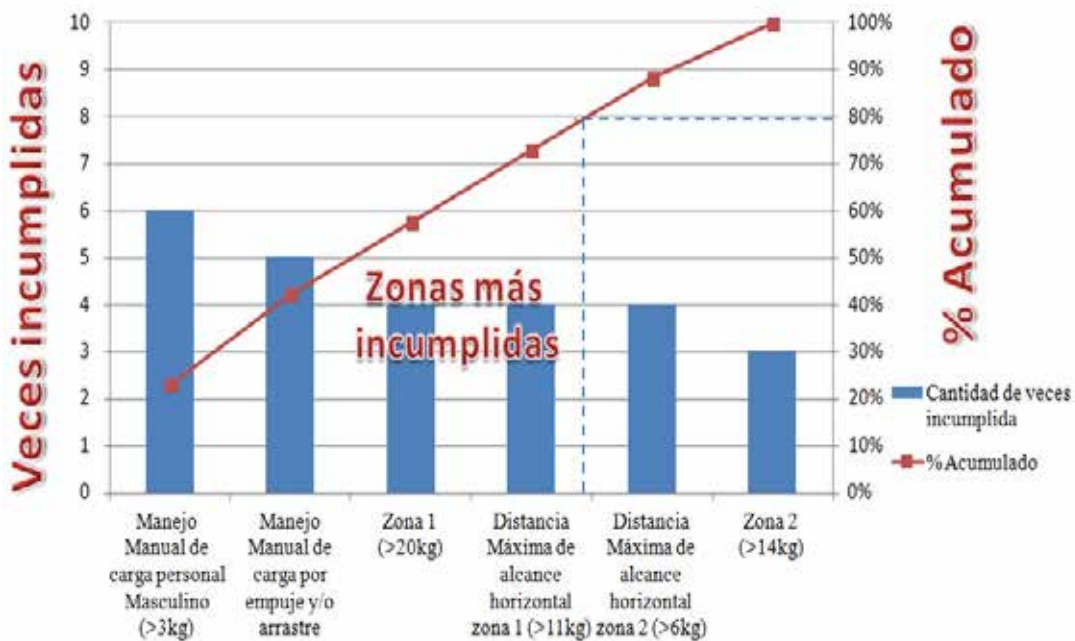


Gráfico 12. Zonas con restricciones de manipulación de carga más incumplidas.

Fuente Lista de chequeo (2017)

El gráfico 12 refleja según el principio de Pareto basado en la cantidad de veces que un parámetro de la norma específicamente las zonas establecidas en la norma técnica con restricciones de peso para la manipulación manual de cargas es incumplido, en las cuales el estudio arrojó que las demarcadas en el gráfico 12 como las zonas más incumplidas deben ser la prioridad a la hora de tomar las medidas correctivas explicadas en los resultados de la presente investigación.

Una vez sea efectuada la intervención, es necesario volver a evaluar los puestos que fueron tomados como referencia, para comprobar que se han corregido las deficiencias

y evitar la aparición de los efectos no deseados que pueden ser otros factores que generen riesgo.

A continuación se detallan las propuestas de mejora en los tres factores evaluados según los requisitos y sugerencias de la norma en base a sus posibles controles de ingeniería y administrativos.

4.3.2. Controles necesarios para el levantamiento manual de cargas

Controles de ingeniería: Al no poder modificar el peso del caucho en estos momentos, se debe intervenir en las condiciones del levantamiento, por lo cual se propone:

- Modificar el diseño del carro de caucho verde, eliminando el uso de los peldaños superiores e inferiores los cuales están detallados en el punto 4.2. del presente trabajo de investigación al momento de detallar los riesgos encontrados.
- Crear un medio de armonización para evitar que el caucho se adhiera al carro, y no signifique mayor fuerza para su levantamiento en otras áreas.
- Modificar las alturas de las perchas, así como la altura de helicópteros en las maquinas Shifting Drum, esta mejora deberá hacerse previo estudio ergonómico de antropometría, preferiblemente realizado por ente externo, con el aval de los delegados de prevención, en donde se tome en cuenta la altura y demás medidas de todo los trabajadores involucrados en el uso de los carros, perchas y máquinas para de esta forma lograr el promedio específico de las alturas necesarias de cada componente que favorezcan tanto al trabajador de mayor estatura como al de menor. Los estudios existentes actualmente no toman en cuenta estos componentes y se hace necesario actualizarlos, para que se adapten a la normativa recientemente vigente.

Controles administrativos: Dentro de este ámbito de controles es importante destacar que se contó con el apoyo del servicio médico de la compañía y en conjunto se definió como mejor estrategia la aplicación de pausas activas. Sin embargo, esta medida solo será efectiva si es acompañada del entrenamiento de los operadores en los nuevos procedimientos.

4.3.3. Controles necesarios para el empuje de cargas

Controles de ingeniería: Inclusión de grúa polipasto eléctricas de capacidad 1 TN 10m de largo de la cadena y 220v, con rieles aéreos de desplazamiento en forma de L

con 3 metros de ancho por 2 de profundidad para manejo de spool en máquinas de armado.

Aumentar la cantidad de personal, no resolvería del todo el problema, debido a que no mejoraría la evaluación, el problema es el peso del spool, que aunque no esté identificado propiamente en la norma si esta estandarizado en los métodos validados para evaluar las tareas de empuje y arrastre, a no mayor de 60 kg. Por tanto, cualquier evaluación que se haga usando estos métodos (que son los únicos existentes hasta este momento) si no se modifica el manejo manual o se interviene en el peso del Spool, no mejorara la evaluación.

Controles administrativos: Si bien se argumenta que el agregar personal extra no resolvería por completo el problema, dentro de los factores administrativos entra una correcta distribución de las tareas, por lo tanto se propone un nuevo balanceo de líneas con el fin de distribuir uniformemente las labores que incluyan empuje de cargas.

4.3.4. Controles necesarios para la organización del trabajo

Controles de ingeniería: Los trabajadores disfrutan más de sus actividades cuando pueden controlar su ritmo de trabajo y saben desenvolverse con facilidad en sus labores. Hoy en día, existen varios medios por los cuales el trabajador en su empresa puede ser mejor aprovechado, las personas que realizan el trabajo, son las que conocen bien sobre esas mejoras, involucrar al personal desde la fase de planificación puede ayudar a descubrir innovaciones útiles, que de otra manera podrían permanecer desconocidas para otros.

Controles administrativos: La planificación conjunta puede mejorar la organización del trabajo, siempre y cuando se tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Involucrar a los trabajadores en la planificación del trabajo programado.
- Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.
- Preguntar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente.
- Premiar a los trabajadores por su colaboración en ámbitos de ergonomía que mejoren la productividad y el lugar de trabajo.

- Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de las evaluaciones y de su trabajo.
- Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus actividades.
- Dar oportunidad para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas.
- Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo.
- Adaptar las instalaciones y equipos a los trabajadores para que puedan trabajar adecuadamente.
- Prestar la debida atención a la edad de los trabajadores y si es necesario tomar medidas preventivas para que realicen su trabajo.
- Aprender de qué manera mejorar el lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos aplicados en la empresa, o en otras empresas, mediante visitas técnicas.

Luego de haber detallado la propuesta se puede hacer una estimación en el porcentaje de cumplimiento que se lograría, en este aspecto sin embargo, es importante aclarar que tal porcentaje solo es cuantificable y/o estimable actualmente en base a las mejoras de ingeniería, debido a que las medidas de controles administrativos si bien representaran una mejora sustancial en la salud de los trabajadores, no tienen una influencia directa en los límites de pesos establecidos por la norma. (Ver tabla 5, Pág. 46)

Tabla 5. Porcentaje estimado de cumplimiento de la norma post implementación de la propuesta.

Parámetro de la norma	Porcentaje de cumplimiento
Manejo manual de carga por empuje y/o arrastre.	100%
Límite de peso Zona 1	43%
Límite de peso Zona 2	75%
Límite de peso zona 1 de máximo alcance horizontal	60%
Límite de peso zona 2 de máximo alcance horizontal.	60%
Promedio	67,5 %

Fuente: Lista de chequeo (2017).

4.4. Realizar el análisis costo-beneficio.

- Costo estimado para la ejecución del proyecto

Costos: La determinación de los costos surge como consecuencia de la aplicación de las medidas de control, considerando la prioridad y la viabilidad de las recomendaciones expuestas.

Si bien la situación actual del país ha logrado que los costos sean algo cambiantes, según lo aprendido durante la carrera es posible estimar posibles costos de la ejecución del proyecto.

Para la realización del análisis se usara la relación de rentabilidad a futuro costo-beneficio, la cual consiste en la división del beneficio entre el costo luego de haber sido calculada su rentabilidad a futuro usando para ello los factores de interés (inflación) estimados.

Debido a que el proyecto será ejecutado en un periodo de dos años, los costos serán repartidos por igual en cada periodo, dando un total de Bs 85.300.000 por periodo. Tal cifra es desglosada en la tabla 4.

$i = 1$ A la hora de estimar los posibles incrementos en los costos, se indica que la inversión será realizada en dos partes; por lo tanto la segunda parte que quedará para el siguiente año se calculara a un aumento de 100% debido a la situación económica de inflación en el país, por lo cual:

$$i = 1$$

Tabla 6. Costos estimados para el proyecto.

Ítems	Costo Aproximado (Bs)
Grúa polipastos eléctricas de capacidad 1 TN (10m y 220v)	3.500.000c/u x 46 máquinas= 161.000.000
Modificación de la altura de carros de caucho verde	45.000c/u x 100 carros= 4.500.000
Modificación del diseño de carros de carcasas	45.000c/u x 100 carros= 4.500.000
Modificación de la altura de perchas y helicópteros	600.000
TOTAL	170.600.000 Bs.
TOTAL POR CADA PERÍODO	85.300.000 Bs.

Fuente: Departamento de Proyectos de C.A. Goodyear de Venezuela (2017)

Beneficios: primeramente, como beneficio debido a ser el objetivo principal de esta investigación se debe mencionar que la empresa al cumplir con los requisitos de esta norma técnica se evitaría las sanciones económicas que imponen los organismos del estado. Tales sanciones económicas varían desde 88 a 100 unidades tributarias por trabajador afectado.

Es importante aclarar que la cantidad de trabajadores afectados será determinada únicamente por el ente regulador el cual en este caso es el INPSASEL, sin embargo, en acuerdo con la gerencia de seguridad industrial de la empresa se acordó prever esta posible multa en el máximo de su expresión a fin de sustentar económicamente la

importancia de la inversión requerida; por lo tanto, se puede hacer la siguiente estimación:

$$\text{Multa} = 100 \text{ Unid. Tributaria/trabajador} \times 300 \text{ Bs/ unid. Tributaria} \times 1300 \text{ trabajadores} \\ = 39.000.000 \text{ Bs}$$

Aunado a la cifra anterior, hay que agregar lo que costaría una posible enfermedad ocupacional para la empresa debido al incumplimiento de los parámetros establecidos por la norma técnica. Los parámetros de medición de una enfermedad ocupacional por parte de la organización, así como la cantidad de las ocurridas son información confidencial, y por lo tanto no es adecuado dar cifras sobre posibles ahorros en ese aspecto; sin embargo, desde la generalidad de la situación siempre será un beneficio debido a la influencia psicológica que pueda causar en los trabajadores lo cual influye a mejorar el clima organizacional.

I = Luego de aclarar que los beneficios que obtendrá la empresa por la realización del proyecto son los ahorros debido a posibles multas, la tasa de interés de los mismos será calculada con base en el posible aumento de la unidad tributaria. En tal aspecto, se estimará un aumento conforme se estimaron los costos por la situación económica del país, es decir:

$$I = 100\%$$

$$\text{Así pues, } I = i$$

Al aplicar la fórmula especificada en la descripción del análisis costo-beneficio del marco metodológico:

$$B = (39.000.000 \times (1 + 1)^{-1}) + (39.000.000 \times (1 + 1)^{-2}) = 29.250.000 \text{ Bs}$$

$$C = (85.300.000 \times (1 + 1)^{-1}) + (85.300.000 \times (1 + 1)^{-2}) = 63.975.000 \text{ Bs}$$

$$B/C = 0.46$$

Debido a este resultado, la teoría indica que el proyecto no es rentable económicamente; sin embargo, como quedó mencionado anteriormente el proyecto tiene una influencia legal ineludible, por lo cual, a futuro además de las multas el costo sería el posible cierre de la empresa por parte del INPSASEL. Con lo anteriormente

expuesto, queda especificado que el proyecto es rentable por los beneficios no cuantificables.

CONCLUSIONES

- Luego de analizar la problemática estudiada se afirma que dicho procedimiento de armado en efecto debe ser adaptado a los parámetros de la norma técnica, con especial énfasis en las áreas más afectadas, se expresan así los riesgos a los cuales están expuestos los operadores del área de armado, resultando que se encuentran en riesgos por manejo excesivo manual de los materiales, desconocimiento de los riesgos por manipulación y empuje manual de cargas incumpliendo en este aspecto el artículo 7 de la norma técnica tratada, así como, desconocimiento de métodos alternativos de trabajo; los actuales irrespetan el artículo 13 de la norma referente a los planos de trabajo.

- Procedimientos de levantamiento y traslado manual de cargas que no cumplen con los requisitos exigidos por la norma técnica, así como, máquinas que por su diseño impiden el cumplimiento de la altura exigidas por la zona 1 y 2 de la norma técnica de manipulación, empuje y traslado manual de carga incumpliendo en este aspecto además el artículo 17 de la norma técnica referente a las frecuencias de manipulación de carga y el tipo de agarre de la misma.

- De la población estudiada, el 86% se encuentra en riesgo por manipulación, empuje y/o traslado manual de carga; del mismo modo, las evaluaciones demuestran que el área de armado R2 incumple todos los parámetros de la norma, por lo tanto, debe ser prioridad a la hora de las intervenciones para mejoras conjuntamente con el peso de los componentes que se manipulan en la totalidad de las posiciones estudiadas.

- Una vez identificadas las prioridades de atención, la propuesta de adecuación de los puestos de trabajo da como resultado que para reducir en 100% el incumplimiento de levantamiento manual de carga en la zona 2 se debe modificar la altura tanto de los carros de transporte como de los helicópteros a una tal que permita el cumplimiento de la norma, eliminando el uso de los peldaños superiores de los carros, conjuntamente con la realización un estudio antropométrico para encontrar la altura ideal a la cual deben ser llevados los helicópteros.

- De igual forma, se deben implementar grúas polipastos para el manejo de los spool, lo cual, conjuntamente con una redistribución de las líneas de trabajo que equipare las repeticiones necesarias empuje y traslado manual de cargas para disminuir y a su vez igualar los esfuerzos en los operadores, serian la solución para este punto de la norma.

- Una vez aplicada la propuesta planteada se mejoraría de 40% de cumplimiento de la norma a un 67,5%

- Referente a la organización del trabajo se encuentra necesaria la formación y participación de los operadores en las mejoras propuestas, para poder cumplir con las modificaciones específicas mencionadas necesarias en cada área de trabajo y mencionadas anteriormente, y, es prioritario crear un sistema de formación, información e interacción sobre consecuencias y soluciones para el levantamiento y traslado manual de cargas con los operadores.

- El análisis costo-beneficio tiene resultado que aun cuando el posible ahorro debido a la aplicación del proyecto no es rentable económicamente debido a un costo mayor al beneficio proyectado demostrado con el resultado de 0,46 del factor beneficio-costo, el mismo debe ser aplicado principalmente por sus beneficios no económicos, es decir, debido al beneficio que traerá para la salud física y mental de los trabajadores y sobre todas las cosas por la adaptación ineludible a los requisitos legales del país.

RECOMENDACIONES

- Enseñar sobre cómo realizar pausas activas y la importancia de las mismas. En dicho plan se requiere contar la participación de la fisioterapeuta de la corporación, quien es la persona ideal para la formación en cuanto a la realización de pausas activas.
- Aplicar un sistema de rotación en armado R2, el cual consiste en media jornada laboral en la armadora y la siguiente mitad en la Shifting Drum
- Realizar un estudio antropométrico para determinar la altura ideal de los carros de transporte y de los helicópteros.
- Modificar en diseño de carros de caucho verde disminuyendo la última tapa de los mismos y adaptándolos a las recomendaciones que se obtengan del estudio antropométrico.
- Disminuir la altura de los tubos del carro de carcasas, en general se propone rediseñar por completo dicho carro de transporte.
- Rediseñar los helicópteros en la Shifting Drum para que la altura de los mismo no supere la zona 2 de levantamiento de carga especificada por la norma.
- Incluir grúa polipastos de capacidad 1 tonelada en todas las armadoras de R1. Del mismo modo, en armado R2 colocar grúas de capacidad 500 kg con adaptación para montar los rollos de tira de borde.
- Eliminar el movimiento de los carros de carcasas por parte de los operadores, únicamente deben ser manipulados por los transportes.
- Crear un plan conjunto con el Departamento de Entrenamiento y Desarrollo Organizacional, con el fin de que el entrenamiento que se requiere impartir a los operadores sea sistematizado y continuo.
- Certificar a los operadores en todos los puestos de armado para que se pueda lograr el plan de rotaciones.
- Entrenar a los operadores de transportes con el fin de incluir en sus labores el acercar y alejar los carros de carcasas y cauchos verdes a las armadoras para eliminar cualquier intervención del operador con los mismos.

- Formar a los operadores sobre los requisitos exigidos en la Norma Técnica de Levantamiento de cargas. Esto se puede lograr por la contratación de una empresa especialista en cursos de ergonomía.

BIBLIOGRAFÍA

- Balestrini, M (1998). Como se elabora el proyecto de investigación. 2da edición. Caracas, Venezuela: BL consultores.
- Chan, P. (2009). Fundamentos de ingeniería económica. 2da edición. México. Pearson Educación.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, 30 de diciembre). Gaceta Oficial de la República, 36.860. [Extraordinaria], Marzo 24, 2000.
- Fidias, G. (2007). El proyecto de investigación. 3era edición. Caracas: Episteme.
- Hurtado, J., (2000). *Metodología de la investigación holística*. IUTP. Caracas: Sypal.
- INPSASEL (2016). Normas técnicas. (En línea) www.inpsasel.gob.ve (20 de diciembre 2016).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT) (2017). (En línea) www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/.../tomo1/30.pdf (15 de enero 2017).
- Kerlinger, F. (2002). Enfoque conceptual de la Investigación del comportamiento. Mateo Floría, Pedro (sin fecha). Gestión de la higiene industrial en la empresa. 7ma edición. Madrid: fundación confemetal.
- Ley Orgánica del trabajo. (1997). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5152 (extraordinaria), junio 19, 1997.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 38.236 (extraordinaria), julio 26, 2005.
- Linares, J. (2015). (Versión para imprimir). Los accidentes laborales en Venezuela. <https://www.aporrea.org/trabajadores/a211590.html>. (5 de abril 2017).
- Ministerio de Poder Popular para el Proceso Social del Trabajo (2016). Norma Técnica para el Control en la Manipulación, Levantamiento y Traslado Manual de Carga. Gaceta oficial N° 40973.

- Morales K. (2014). Evaluación del puesto de almacenista de una empresa de alimentos Maracay estado Aragua. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Peralta R. y Silva A. (2016). Riesgo disergonomico y salud de los trabajadores de una entidad bancaria. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. (Decreto 1564). (Diciembre 31, 1973).
- Siza H. (2012). Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de materiales en Cepeda compañía limitada. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Tamayo y Tamayo, M (1998). El proceso de la investigación científica. 4ta edición. México DF: Limusa S.A.
- U.P.E.L. (2006). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. 3era edición. Caracas: Fedupel.

ANEXOS

ANEXO A. Lista de chequeo

Puestos de trabajo	Manejo Manual de carga por empuje y/o arrastre	Manejo Manual de carga personal Masculino (>3kg)	Zona 1 (>20kg)	Zona 2 (>14kg)	Distancia Máxima de alcance horizontal zona 1 (>11kg)	Distancia Máxima de alcance horizontal zona 2 (>6kg)	Tareas de levantamiento	Tarea de empuje o arrastre
Armador convencional								
armador de R1								
armador de R2								
Armador de Shifting Drum								
Armador de camión								
Reparador de caucho verde								
Ayudante de producción								

ANEXO B. Carcasa



ANEXO C. Carros pines de carcasas



ANEXO D. Caucho verde



ANEXO E. Carros libros y carros mariposas



ANEXO F. Carros para caucho verde



ANEXO G. Incumplimiento de zona 2 en helicópteros.



ANEXO H. Incumplimiento de zona 2 en carros de caucho verde.

