

ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS ERGONÓMICOS  
EN PROCESOS LOGÍSTICOS DEL SECTOR RETAIL



ANDRES LEONARDO ROJAS RUIZ  
2901979  
JOSÉ CAMILO CÁRDENAS RIVERA  
2902170

Director: Pedro José Sánchez Caimán  
Profesional en Ingeniería industrial M. Sc, Ph

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2016

## DEDICATORIA

Desde lo más profundo de mi corazón agradezco a mis padres, María Cristian Ruiz y William Hernan Rojas, a mis hermanos, Camilo y Manuela, a mi amigo, confidente y compañero de tesis el opi y a todos aquellos que me acompañaron durante este proceso. Espero que su sombra protectora jamás se aparte de los caminos de mi vida, que me acojan con su cariño y me ofrezcan el privilegio de su compañía.

Andrés Leonardo Rojas Ruiz

A Dios:

Por darme la vida y la valentía de poder despertar día tras día y cumplir con mis metas propuestas, por ser mi guía y compañía a donde quiera que vaya.

A mis padres:

José Arnoldo Cárdenas Sáenz y Marleny Rivera Cabrera, por enseñarme que la vida se tiene que vivir con mucha responsabilidad, disciplina y dedicación si se quiere lograr algo, por brindarme su apoyo incondicional, por la maravillosa infancia, afortunada educación y excelentes valores, para desempeñar un buen papel en la sociedad.

A mi hermano:

Nicolas Cárdenas Rivera, por su apoyo y ejemplo durante todo este proceso, por sus consejos y conocimientos para realizar aquellas actividades claves que me llevaron a concluir con éxito este título.

José Camilo Cárdenas Rivera

## AGRADECIMIENTOS

Este logro ha sido posible gracias a la colaboración y el apoyo de muchas personas especiales, cuya buena disposición aportó un granito de arena en la realización y culminación de mi carrera académica, la cual no habría sido la misma sin ellos, no habría gozado de tantos triunfos, alegrías y satisfacciones. Su presencia ha constituido el mayor aporte en esta etapa de mi vida, cuyos recuerdos perdurarán en mí como la savia en el árbol que crece fuerte y seguro.

Andrés Leonardo Rojas Ruiz

Agradezco a la Universidad Militar Nueva Granada por brindarme la oportunidad de poder formarme como persona y futuro profesional, así mismo agradezco su apoyo y confianza por permitirme realizar mis estudios de pregrado en las instalaciones de tan prestigiosa universidad.

Así mismo agradezco a mi tutor de trabajo de grado el Ing. Pedro José Sánchez Caimán M.Sc, Ph.D, por toda su confianza, apoyo, paciencia, aportaciones, orientación y tiempo dedicado a la revisión de este documento.

A mis maestros, los que durante toda mi carrera profesional me acompañaron y orientaron de la mejor forma, brindándome todo su conocimiento y apoyo para lograr este título profesional tan anhelado.

Al Esp Luis Herney Melo quien me brindo una formación deportiva y cultural durante toda mi carrera, haciendo este proceso más ameno y llevadero.

Al Esp Armando Lazaro Carvajalino, quien fue una persona de gran apoyo y soporte para poder llevar a cabo muchos de los grandes retos que se me presentaron en este proceso.

A mis compañeros de batalla quienes fueron testigos de todo mi empeño y dedicación para lograr este título, Juan Carreño, Carlos lozano, Cristian Velazco y Oscar Roa.

Al señor Tito Cabezas y la señora Graciela Pico, quienes fueron mi segunda familia durante todo mi pregrado y siempre estuvieron atentos de apoyarme día tras día.

Por último y de manera muy especial, quiero agradecerles a mis amigos Carlos Eduardo Mateus, Diego Alejandro Ibáñez, Juan David Barragan, Donovan Rodrigo Barrera, Sergio Andrés Hernández, Miguel Esteban Guevara, Andrés Felipe Bustamante, Paola Andrea Medina y Javier Hernan Vargas, los cuales siempre estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo y alentarme en los momentos más difíciles de este largo y arduo proceso.  
José Camilo Cárdenas Rivera

## CONTENIDO

RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
1. DEFINICIÓN DEL PROBELMA .....	10
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	10
1.1.1 Variables asociadas con el problema .....	11
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	11
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2. JUSTIFICACIÓN .....	14
3. OBJETIVOS .....	15
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. ESTRUCTURA.....	16
5. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL .....	17
5.1 SETOR RETAIL.....	17
5.2 DESCRIPCIÓN E IMPORTANCIA DEL SECTOR RETAIL .....	17
5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR MULTITIENDAS .....	18
5.4 CARACTERIZACION DEL SECTOR SUPERMERCADO .....	18
5.5 EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR RETAIL .....	19
5.6 ERGONOMÍA .....	22
5.7 ALCANCE E IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA .....	22
5.8 LOGÍSTICA.....	23
5.9 ASPECTOS ERGONOMÍCOS EN LA LOGISTICA .....	24
6. IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR RETAIL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ PARA CONOCER LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE PRESENTA EL MISMO. ....	26
6.2 SUPERMERCADOS.....	29
6.3 LOGÍSTICA EN EL SECTOR RETAIL.....	30
6.4 VENTAJAS DEL SECTOR RETAIL EN COLOMBIA .....	31
6.5 DESVENTAJAS DEL SECTOR RETAIL EN COLOMBIA .....	31
7. DEFINIR LOS ATRIBUTOS ERGONÓMICOS EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS LLEVADOS A CABO EN EL SECTOR RETAIL. ....	33

7.1 CARGA POSTURAL.....	33
7.1.1 Postura agachada .....	33
7.1.2 Postura arrodillada .....	34
7.1.3 Postura sentada .....	34
7.1.4 Postura de pie .....	34
7.2 MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	34
7.3 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA .....	35
7.4 RIESGOS PSICOSOCIALES .....	36
7.5 DISCONFORT TÉRMICO.....	36
8. SIMULACIÓN DE EVALUACIÓN A LOS ATRIBUTOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS ANTERIORMENTE EN EL SECTOR RETAIL PARA DAR A CONOCER LA AFECTACIÓN EN EL RENDIMIENTO OPERATIVO. ....	37
8.1 METODOLOGIAS PARA LA CARGA POSTURAL.....	37
8.2 METODOLOGIAS PARA EL MOVIMIENTO REPETITIVO .....	39
8.3 METODOLOGIAS PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA ....	41
8.4 METODOLOGIAS PARA LOS RIESGOS PSICOSOCIALES.....	42
8.5 METODOLOGIAS PARA EL DISCONFORT TÉRMICO .....	43
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
9.1 CONCLUSIONES .....	47
9.2 RECOMENDACIONES.....	49
10. BIBLIOGRAFIAS.....	50
11. GLOSARIO .....	53
APÉNDICE A.....	60
Simulación de la evaluación de carga postural: Método OWAS.	
APÉNDICE B.....	72
Simulación de la evaluación de Movimientos repetitivos: Método Check-list OCRA.	
APÉNDICE C.....	77
Simulación de la evaluación de manipulación manual de carga: Método INSHT.	
APÉNDICE D.....	82
Simulación de la evaluación de riesgos psicosociales: Método ISTAS21	
APÉNDICE E.....	87
Simulación de la evaluación de disconfort Térmico: Método Índice PMV.	

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama Causa Efecto, Identificación del problema. ....	10
Ilustración 2. Manipulación manual de carga. ....	35

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento Real Ventas por Mercancía Nov/13-Oct/14.....	21
Tabla 2 Hábitos de consumo según canal de distribución al por menor .....	26
Tabla 3. Variación porcentual de las ventas nominales de las ciudades principales del país. ....	27
Tabla 4. Variación porcentual de las ventas reales de las ciudades principales del país. ....	28
Tabla 5. Serie de la variación anual de ventas minoristas reales en Bogotá D.C. ....	28
Tabla 6. Serie de la variación año corrido del personal ocupado por el comercio minorista en la ciudad de Bogotá D.C.....	29
Tabla 7. Métodos de análisis de carga postural.....	37
Tabla 8. Métodos de análisis de movimientos repetitivos. ....	39
Tabla 9. Métodos de análisis de riesgos psicosociales.....	42
Tabla 10. Métodos de análisis del disconfort térmico. ....	43
Tabla 11. Resumen de los atributos recomendados en el estudio.....	46

## RESUMEN

El presente trabajo de grado, tuvo como propósito la identificación y definición de algunos atributos ergonómicos que se evidencian en la realización de procesos logísticos llevados a cabo en el sector retail de la ciudad de Bogotá, esto para poder aumentar la productividad de las personas que realizan actividades logísticas en este sector por medio de la ergonomía, somos conscientes que un colaborador cómodo en su puesto de trabajo ayuda a cualquier tipo de compañía a aumentar sus niveles de productividad, es por esto que consideramos importante la forma en como ergonómicamente realizan sus funciones, de allí pueden surgir aumento en ventas, aumento en la calidad de prestación de servicios, aumento en la eficiencia del colaborador, aumento en la proactividad que presente el colaborador y sobre todo gusto en las actividades que realiza.

Cabe resaltar que esta investigación es una parte pequeña de un gran proyecto que se quiere llevar a cabo para diagnosticar el rendimiento de atributos ergonómicos, mencionamos que fue imposible la toma de información primaria para el desarrollo de este documento, es por esto que este trabajo se basa principalmente en fuentes de información secundaria, los datos que se mostrarán a lo largo del trabajo fueron tomados de otras personas, artículos, instituciones certificadas y calificadas en temas de ergonomía, desarrollo de procesos logísticos, entidades privadas dedicada al desarrollo del comercio en el país colombiano, entidades públicas con el propósito de dar a conocer investigaciones y estadísticas de los sectores en el país colombiano, incluyendo el industrial, económico, agropecuario, comercial, etc., también se menciona que alguna de la información es de varios años atrás como por ejemplo 2007, 2008, 2009 y 2010; esto debido a que la información que se puede obtener acerca de los temas tratados se evidenciaron en esos años, no se encontró en algunos casos información más actualizada, de igual manera las simulaciones que se desarrollaron de los diferentes atributos ergonómicos fueron tomados de ejemplos ya sustentados por otros autores.



## INTRODUCCIÓN

Este es un trabajo de investigación, que hace referencia al sector retail con énfasis en fundamentos básicos conceptuales y que hace parte de un proyecto de investigación de mayor envergadura que expone a nivel macro el sector retail, por lo tanto el siguiente trabajo de grado será de gran aporte e importancia a lo largo de la línea de investigación que se maneje de ahora en adelante para estudios futuros y específicos del sector retail.

En el primer capítulo se hará una caracterización del sector retail, para identificar el estado actual del sector, con el fin de conocer el sector, sus ventajas y desventajas, su estructura, aportaciones económicas al país según sus ventas, generación de empleo, etc.,

En el segundo capítulo se realizará una profundización en cada uno de los atributos ergonómicos más importantes según los expertos.

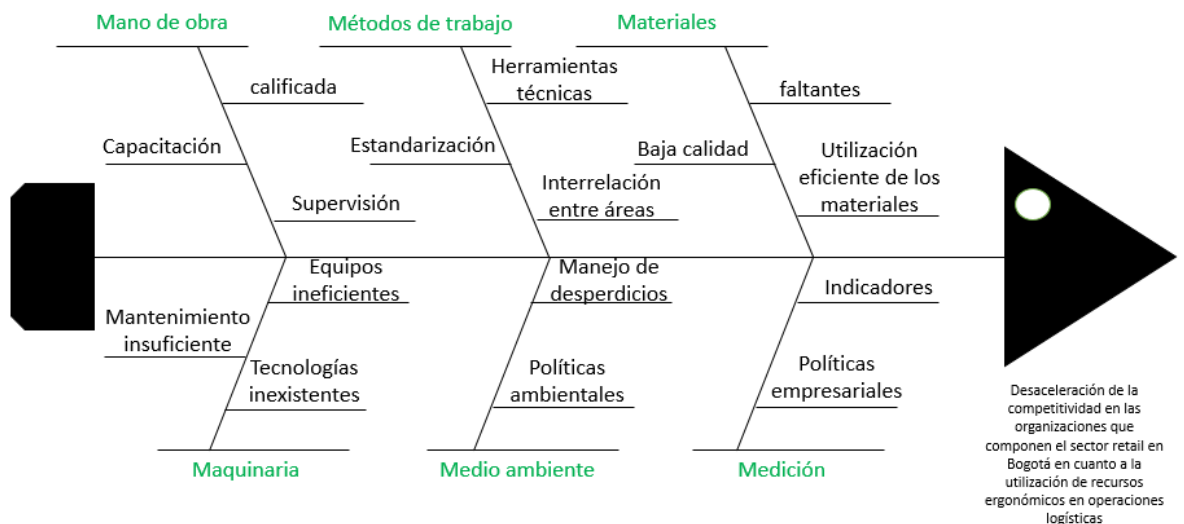
En el tercer capítulo se ilustrarán las metodologías con las que posiblemente se puedan evaluar los atributos ergonómicos y se recomendará una de ella. La simulación de la evaluación de los atributos ergonómicos quedara en la parte de apéndices del documento. Se hace con el fin de aportar algunas conclusiones y recomendaciones que irán al final del documento, para los diferentes atributos ergonómicos vistos.

# 1. DEFINICIÓN DEL PROBELMA

## 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para la identificación del problema se usara una de las herramientas más útiles para la organización de ideas, mediante el criterio de sus relaciones de causalidad, llamado diagrama causa-efecto, el cual nos permite con una representación gráfica la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que se encontraron y que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado dentro del tema que se va a tratar para ello se realizó una lluvia de ideas la cual proporciono los factores necesarios para la realización de este diagrama.

Ilustración 1. Diagrama Causa Efecto, Identificación del problema.



Fuente: Autores.

**Análisis:** Después de realizar el diagrama causa y efecto identificamos los problemas que pueden estar afectando en medida la competitividad en el sector retail en Bogotá por qué las grandes superficies con capacidad mayor se apoderan de las empresas con menos recursos desde la parte económica hasta la misma utilización de sus recursos operativos este trabajo se plantea con la necesidad de realizar una respuesta a los componentes ergonómicos en una parte esencial como lo son las operaciones logísticas, el diagrama muestra falencias utilizando el método de las 6M repartiendo los posibles problemas en factores más puntuales como lo son la mano de obra, los métodos utilizados, el material con el que cuentan entre otros, cabe acotar que este trabajo no se va a tocar la parte financiera en ningún momento. El trabajo abordara un recurso tan

importante como el financiero y es el mejoramiento desde sus operaciones, aunque existan varios factores que desaceleran la competitividad de las organizaciones que componen el sector retail en Bogotá a profundidad se intercederá en cuanto a la realización de operaciones logísticas desde su parte ergonómica ya que su rendimiento no es el óptimo y la necesidad se ha venido incrementando con el pasar del tiempo.

### **1.1.1 Variables asociadas con el problema**

Las variables asociadas son las que directamente afectan el proceso y por eso son las que tomaron en cuenta al momento de realizar la lluvia de ideas en el trabajo a realizar se tocarán cada uno de estos puntos teniendo en cuenta la vertiente por la cual nos vamos a adentrar.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Las organizaciones pertenecientes al sector retail en Bogotá, han delimitado sus competencias logísticas por falta de una estructura eficiente para el desarrollo de operaciones logísticas como por ejemplo: recepción, almacenamiento, organización, prevención, clasificación de zonas físicas en áreas de trabajo, planes de control periódico, etc., esto implica que las organizaciones no cumplan con una metodología de trabajo óptima para competir en el mercado.

Cabe resaltar que para el sector retail en Bogotá debe ser de suprema importancia estar a la vanguardia de nuevas metodologías que ayuden a mejorar los niveles de servicios, estructura de costos, ventas, etc., a lo largo de la historia se ha podido evidenciar que el sector retail ha presentado unos márgenes de rentabilidad relativamente bajos, de acuerdo a lo que nos indica FENALCO (Federación Nacional del Comercio) en su documento LOS GRANDES ALMACENES E HIPERMERCADOS EN COLOMBIA, los márgenes de utilidad nos permite establecer qué tan efectiva es la gestión de la administración, dentro de ello podemos incluir las operaciones logísticas desarrolladas en el sector, esto es significativo ya que ayuda a aumentar el ingreso y controlar costos y gastos, si bien sabemos es necesaria la adecuación de diferentes metodologías para poder reducir aquellos costos que consideramos muy elevados, estos se pueden presentar en la gestión de operaciones logísticas, al comparar los márgenes de utilidad de los sectores de comercio e industria, estos últimos en todos los casos son mayores, sin embargo el sector del comercio plantea una estrategia para disminuir esta brecha.

Hablando de una parte muy importante del sector retail el cual son las tiendas de barrio, estas han desempeñado un papel muy importante en nuestro país, específicamente en Bogotá existen antecedentes históricos que desarrollan el comportamiento de estos locales en los años de 1830, se estableció que para la

época las tiendas se “dedicaban al comercio minorista, con un ritmo muy lento, enriquecido por un intercambio mucho más activo de habladurías y discusiones políticas. Muy pocas de estas tiendas pudieron haber sido rentables, puesto que había un número considerable que competía por una cantidad modesta de clientes. Muchas tiendas servían como hogares de los pobres”. De allí que éstas no deben ser marginadas de la economía nacional pues su contenido evolutivo ha demostrado la influencia y las raíces socio-económicas del desarrollo económico sostenible de la sociedad del siglo XIX hasta nuestros días.

Además su importancia en la cadena productiva ha venido mejorando con el paso de los años, a tal punto que en las investigaciones sobre la dinámica del comercio nacional y su estructura, indican que las tiendas de barrio “abastecen cerca del 68% de la población colombiana en su papel de eslabón final de la cadena productiva de alimentos y productos de primera necesidad de la canasta familiar “, otras fuentes indican que en Colombia “Las tiendas de barrio distribuyen hoy el 60% de los productos de consumo popular”, ya que la ubicación de éstas facilita la obtención de diferentes productos por parte de los consumidores, además fomenta la amistad entre vecinos, existe atención personalizada y brinda un crédito informal.

Adicionalmente, suplen las necesidades de las personas del sector, ya que les evita el movilizarse de sus linderos para la adquisición de productos en grandes almacenes de cadenas y más aún si se tiene en cuenta que los consumidores desean obtener los productos de la canasta familiar para satisfacer sus necesidades básicas y muchas veces el factor económico y la carencia de liquidez hacen imposible la compra de productos básicos en almacenes de grandes superficies.

Se puede evidenciar de la importancia que tiene el sector retail para el desarrollo económico y social del país, es por esta razón que se tiene que mejorar en varios aspectos como por ejemplo en la ejecución de las operaciones logísticas ya que estas operaciones representan una gran importancia en el incremento de la competitividad de las organizaciones que pertenecen al sector retail, ya sean pequeñas o grandes superficies.

La ergonomía será un factor primordial para el desarrollo del trabajo presentado ya que por medio de los atributos identificados podemos evitar una serie de riesgos el cual no solo afectará a las organizaciones pertenecientes al sector retail, sino que también al personal encargado de ejecutar las diferentes tareas llevadas a cabo en la gestión logística, las operaciones logística suponen una gran carga ergonómica debido al manejo y elevación de pesos lo cual puede ocasionar lesiones músculo-esqueléticas en los usuarios. Una adecuada gestión preventiva de todos los aspectos ergonómicos por parte de las organizaciones puede ayudar a evitar, o al menos, disminuir este tipo de lesiones, Por otro lado,

las actividades logísticas implican la conducción y manejo de maquinaria (plataformas, carretillas, grúas...), que en muchas ocasiones puede derivar en accidentes graves para los usuarios, debido tanto a una incorrecta manipulación, como al inadecuado mantenimiento, deficiencias de las instalaciones, señalización, ausencia de instrucciones, etc.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Identificar por medio de la ergonomía en procesos logísticos, ¿qué atributos son los más favorables para desarrollar técnicas y/o metodologías de trabajo que ayuden a mejorar las operaciones y con eso lograr mayor competitividad en el sector retail en Bogotá?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La identificación ergonómica del sector retail tiene como meta servir de herramienta clara y concisa para pequeñas y medianas empresas que no cuenten con el conocimiento técnico de como estudiar y aplicar cada una de las metodologías necesarias para un correcto funcionamiento en los procesos logísticos, demostrar que a partir del conocimiento de la ergonomía aplicado a un proceso estándar las mejoras son notables en la parte operativa. Dentro del mismo sector el tema que se quiere tratar es algo con el que no se cuenta mucha información en el país, tenemos información de ergonomía en muchos sector económicos o desde el estudio puntual del puesto del trabajo pero la aplicación a procesos logísticos no es algo muy común en texto pero realmente se logra ver que en la parte real del sector podría llegar a ser muy necesario ya que podríamos acelerar los niveles de competitividad en una parte tan fundamental como lo son estos procesos, basándonos desde el aprovisionamiento, el control y la distribución desde el punto de vista ergonómico y con esto convertir el conocimiento teórico que se pretende con este trabajo en un fundamento practico dentro del sector retail.

Dentro del conocimiento se debe tener presente que la realización de este trabajo es importante ya que da pautas primordiales al momento de reorganizar e implementar mejoras dentro del mismo sector va enfocado a pequeños y medianos empresarios que intentan mejorar en partes esenciales de sus operaciones.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Dar a conocer los atributos ergonómicos en procesos logísticos del sector retail con el fin de mejorar la operatividad a través de ergonomía en actividades logísticas.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la situación actual del sector retail en la ciudad de Bogotá para conocer las ventajas y desventajas que presenta el mismo.
- Definir los atributos ergonómicos en los procesos logísticos llevados a cabo en el sector retail.
- Simular la evaluación de los atributos ergonómicos identificados anteriormente en el sector retail para dar a conocer la afectación en el rendimiento operativo.

## 4. ESTRUCTURA

El documento se estructura como se detalla a continuación:

- Marco teórico – Conceptual: Se muestran todos los conceptos que necesitamos estudiar para poder interpretar y entender el desarrollo del trabajo, es importante aclarar algunos términos y temas que se van a tratar en el mismo para poder encaminar a nuestros lectores por el mismo rumbo en el que fuimos encaminados nosotros como autores de este trabajo de grado.
- Primer capítulo: Identificar la situación actual del sector retail para conocer las ventajas y desventajas que presenta el mismo. Queremos aterrizar la evolución del sector retail a lo largo de los años.
- Segundo capítulo: Definir los atributos ergonómicos en los procesos logísticos llevados a cabo en el sector retail. Sabemos que hay muchas variables ergonómicas que se pueden encontrar a la hora de analizar cualquier tipo de actividad que realice un individuo, es por ellos que queremos resaltar alguno de ellos.
- Tercer capítulo: Simulación de evaluación a los atributos ergonómicos identificados anteriormente en el sector retail para dar a conocer la afectación en el rendimiento operativo. En este capítulo se quiere dar a conocer algunos ejemplos de acuerdo a la metodología recomendada, de cómo podríamos evaluar a un colaborador que desempeñe alguna función en el transcurso de un proceso logístico.
- Conclusiones y recomendaciones: Pretendemos mostrar algunos factores, los cuales ayuden a las compañías pertenecientes al sector retail, que podrían ayudar a aumentar el rendimiento de sus colaboradoras a la hora de desempeñar algún tipo de función en la ejecución de sus actividades, de igual manera pretendemos dar un aporte como recomendaciones para evitar y/o prevenir que se presenten acciones que comprometan la salud física y/o mental en los colaboradores.



## **5. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL**

### **5.1 SETOR RETAIL**

El retail representa a un sector de la economía, que engloba a todos los tipos de comercio involucrados en la comercialización masiva de productos y/o servicios uniformes, a una cantidad elevada de clientes. Podríamos denominarlo como Comercio Minorista o Comercio Detallista.

La utilización del término Retail generalmente se asocia a supermercados y tiendas por departamento dándole un contexto físico al concepto, es decir, se piensa que el retail es la venta de productos en un establecimiento. Pero el Retailing no es solamente esto, pues incluye una serie de prestaciones intangibles (servicios) y que estas, no necesariamente son entregadas en tiendas. Por ejemplo la atención médica es dirigida a consumidores finales, también lo son la educación, la banca, los servicios públicos, el entretenimiento y otros diversos servicios que día a día son utilizados por las personas. Este trabajo se enfocara en el contexto físico de la venta de productos en un establecimiento. (Johns, 2013)

### **5.2 DESCRIPCIÓN E IMPORTANCIA DEL SECTOR RETAIL**

De acuerdo con el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas), los grandes almacenes e hipermercados corresponden a empresas que combinan los principios que rigen a los supermercados y a las tiendas de bodega. Sus ventas las realiza principalmente al consumidor final y funcionan bajo el esquema de tiendas por departamentos.

Se diferencia del supermercado por poseer un tamaño superior a 2.500 m<sup>2</sup>, además de poseer elementos de grandes almacenes o tiendas por departamentos. Tales como integrar servicios diversos, como perfumería, perecederos, abarrotes, gasolina, consumo local, limpieza, bebidas, textil, mercado general y electrónico. El sector de retail es un sector de importancia estratégica para la generación de empleo y aporte al PIB de la Nación.

Dentro del comercio minorista especializado, la mayor concentración de empresas se presentó en los subsectores dedicados al comercio especializado en alimentos (22,3%), productos farmacéuticos, perfumería, cosméticos y tocador (14,4%) y ferretería, cerrajería y productos de vidrio (13,8%). (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, 2014)

### **5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR MULTITIENDAS**

En general, se pueden definir tres grandes grupos de tiendas:

**Tiendas por Departamento:** Corresponden a empresas que operan, en general, con gran cobertura. Están ubicadas en diversos puntos de importantes ciudades del país, considerando su tamaño poblacional y desarrollo económico. Su gran volumen de ventas les otorga un importante poder de negociación con los proveedores y, por lo tanto, obtienen una significativa ventaja en costos. Ofrecen amplias líneas de vestuario y productos para el hogar; poseen gran superficies de venta, presencia en centros comerciales y una extensa cartera de clientes.

**Multitiendas:** Operan con una menor gama de productos que las tiendas por departamento, se dirigen a segmentos socioeconómicos más bajos y no poseen presencia relevante en los centros comerciales más importantes. A pesar de poseer más de un local de ventas, se estima que el volumen de ventas de estas tiendas es menor.

**Tiendas y Cadenas de Especialistas:** Las primeras están dirigidas a satisfacer pequeños nichos de mercado, que operan indistintamente en centros comerciales y sectores comerciales. Las segundas desarrollan su operación a nivel nacional y se especializan en una línea de productos, la que, sin embargo, puede ser muy amplia. (investigación, 2012)

### **5.4 CARACTERIZACION DEL SECTOR SUPERMERCADO**

Se sigue la definición del Instituto Nacional de Estadísticas, según la cual supermercado es un establecimiento que disponga de tres o más cajas registradoras. “Su característica es la venta al menudeo con varias líneas de productos de consumo, preferentemente las líneas de productos como alimentos, bebidas y tabaco, a través de un sistema de autoservicio”. En general la industria clasifica dos tipos de establecimientos:

**Supermercados:** Corresponden a establecimientos, que tienen dimensiones físicas, medido en metros cuadrados de espacio de ventas que fluctúan entre los 500 y 4.000 metros cuadrados.

**Hipermercados:** Corresponden a establecimientos más espaciosos, con dimensiones físicas que en ocasiones superan los 10.000 metros cuadrados. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2010).

## 5.5 EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR RETAIL

En Colombia, como en otros países de la región se ha presentado una tendencia a la concentración del comercio al por menor durante las últimas dos décadas. A pesar de que los formatos de hipermercados ya existían, éstos evolucionan en la prestación conjunta de más bienes y servicios “bajo un mismo techo”, además de tener paulatinamente un mayor cubrimiento geográfico. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2011)

Siguiendo las tendencias mundiales, el comercio retail colombiano está incursionando en otros negocios conexos al retail como son el negocio financiero e inmobiliario. Las grandes cadenas en asocio con algunas entidades financieras ofrecen a sus clientes alternativas de financiación para la adquisición de productos duraderos, lo que se ha convertido en una oportunidad muy importante para las clases menos favorecidas no bancarizadas de acceder al crédito y ampliar su nivel de consumo. Igualmente, se observa un auge en la construcción de centros comerciales en el que participan activamente las cadenas de comercio minorista. El desarrollo de estos negocios le confiere mayor estabilidad a la generación de ingresos y rentabilidad de las empresas.

En los próximos años, es de esperarse que el comercio retail formal logre aumentar su participación frente al canal tradicional, propiciado por un cambio en los hábitos de consumo de la población, dada la apertura de almacenes en localidades de menores ingresos y ciudades intermedias, el desarrollo de nuevos formatos, el mayor acceso al crédito, la reducción de los precios producto de la competencia y el fortalecimiento de las marcas propias, la oferta de productos y servicios complementarios así como por el auge de los centros comerciales.

Se estima probable el ingreso de nuevos competidores extranjeros en proceso de internacionalización como es el caso de los empresarios chilenos y no se descarta que los operadores nacionales entren en esta etapa de crecimiento internacional, aunque no se prevén grandes movimientos, ni el mismo ritmo de crecimiento de los últimos dos años. El reto que afronta el sector es fortalecer y consolidar su operación y contar con una estructura financiera sólida que les permita adelantar los proyectos de expansión que requieren de grandes inversiones en activo fijo y capital de trabajo.

El 2013 fue un año record de crecimiento de la economía colombiana. El PIB registró un incremento del 6,8%, el más alto de las últimas tres décadas, mientras que la demanda agregada creció el 9,5%.

Durante el 2014, la economía continuó arrojando resultados positivos, aunque inferiores al año anterior. Al cierre del tercer trimestre de 2014, el PIB fue 6,65% y, según los analistas económicos, el crecimiento de la economía para el año 2014 deberá estar cerca del 6,4%<sup>1</sup>. Entre los factores que sustentan el desempeño económico, se encuentra un entorno económico mundial favorable

y los niveles de confianza de los consumidores y de los inversionistas privados, tanto nacionales como extranjeros, que han incidido positivamente en el incremento del consumo y de la demanda.

Desde el año 2011, el consumo ha registrado incrementos anuales superiores al 4,8%, los mayores aumentos en el consumo de los hogares en particular en bienes durables que pasaron de representar el 6,5% del consumo privado en 2011 al 10,0% para el tercer trimestre de 2014. Por su parte, desde el año 2010 la inversión privada muestra un comportamiento dinámico que se evidencia en el comportamiento de la formación bruta de capital. Entre 2013 y 2012, la formación bruta de capital arrojó un crecimiento real del 26,8%, mientras que al tercer trimestre de 2014 la variación anual fue del 14,2%. Dado el comportamiento del consumo y la inversión, el comercio se constituye, junto con la construcción y la industria, en uno de los sectores más dinámicos de la economía, representando el 9%, 6% y 16% del PIB, respectivamente. Entre septiembre de 2013 y 2014, las ventas reales del comercio minorista crecieron el 7,25% (sin incluir vehículos), las licencias de construcción crecieron el 38,03% y la producción industrial el 11,52% (sin trilla de café). Conforme con la evolución de la economía, se observa un incremento significativo en el crédito de consumo, en especial desde el año 2010. Durante el año 2013, la cartera de consumo experimentó un crecimiento del 48,1%, el más alto de los últimos diez años. A septiembre de 2014, la cartera de consumo vigente ascendía a \$32,9 billones de pesos y la vencida, a \$2,0 billones. El índice de cartera vencida que a septiembre de 2014 fue de 6,2%, aunque inferior al registrado hacia finales de la década de los noventa, ha crecido de forma importante. En el periodo comprendido septiembre de 2013 y septiembre de 2014, la cartera vencida creció el 89,2%.

El alto crecimiento de la demanda agregada y la dinámica de la economía, sumado al incremento en los precios de los productos agrícolas, ocasionaron que la inflación en el año 2014 superara la meta fijada por el Banco de la República. Ante esta situación, el Banco de la República implementó medidas de contracción monetaria e incrementó las tasas de interés con el fin de controlar el crecimiento del consumo.

Para el año 2008, se prevé un menor ritmo de crecimiento de la economía y una desaceleración de la demanda, producto del incremento en las tasas de interés, que ha incidido en la disminución del consumo privado y de la inversión, del impacto que podría tener el aumento de la inflación y una desaceleración de la economía mundial, en particular de Estados Unidos, al igual que de las dificultades comerciales y políticas con Venezuela. En los datos publicados para el tercer trimestre de 2014, ya se evidencian algunos signos de desaceleración. Para el mes de septiembre de 2014, la variación anual de las ventas del comercio minorista fue de 11,1% frente a 13,15% registrado en septiembre de 2013. Por su parte, el crecimiento de la formación bruta de capital cedió, al pasar de 24,38% en septiembre de 2013 a 14,20% para septiembre de 2014. No obstante, los analistas económicos prevén que en los próximos años el crecimiento de la economía continúe en niveles cercanos al 5%.

Reflejo de la evolución del consumo privado, desde el año 2011 las ventas del comercio minorista se han venido incrementando de forma continuada. A partir del tercer trimestre de 2013, estas vienen mostrando crecimientos reales superiores al 10%, alcanzando su punto de mayor crecimiento al cierre del primer trimestre de 2014, cuando crecieron el 15,2% respecto al mismo periodo del año anterior. Hasta octubre de 2014, el crecimiento de las ventas ha sido del 10,3%, pero a partir del primer trimestre se observa un menor ritmo en el crecimiento con relación al año anterior.

Crecimiento Ventas Comercio Entre octubre de 2013 y octubre de 2014, las ventas del comercio minorista se incrementaron en el 7,25% (sin incluir vehículos), representado principalmente por aumentos en las ventas de muebles y computadores (64,3%), otras mercancías no especificadas anteriormente (18,2%), productos de aseo (17,1%), artículos de ferretería (16,1%), electrodomésticos (15,8%) y calzado (13,4%).

El repunte de las ventas de productos duraderos evidencia un cambio en los hábitos de consumo, en especial de las clases más bajas, debido a la mejora en el poder de compra, producto del buen desempeño de la economía, de la reducción del desempleo, del comportamiento de la tasa de cambio, que abarata el precio de los productos importados, y del mayor acceso al crédito.

Tabla 1. Crecimiento Real Ventas por Mercancía Nov/13-Oct/14

Muebles para oficina y computadores		64.30%
Otras mercancías		18.20%
Productos de aseo	17,10%	
Artículos de ferretería	16,10%	
Electrodomésticos	15,80%	
Calzado y artículos de cuero	13,40%	
Libros y revistas	11,20%	
Licores y cigarrillos	10,90%	
Artículos de uso doméstico	10,80%	
Textiles y prendas de vestir		8.30%
Productos para aseo del hogar	7,60%	
Repuestos para vehículos		7,10%
Productos farmacéuticos		5,30%
Lubricantes		2,50%
Alimentos y bebidas		2.20%

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

Según la Muestra de Grandes Almacenes e Hipermercados realizada por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas), gracias a la evolución positiva de la economía, las ventas de los grandes almacenes e hipermercados presentan un crecimiento significativo en los últimos años. Para el año 2013, las ventas de los almacenes e hipermercados ascendieron a \$17,3 billones de pesos, \$2,5 billones de pesos más respecto a las ventas de 2012. Al cierre del tercer trimestre de 2014, las ventas ascendieron a \$13,9 billones de

pesos, registrando un crecimiento real del 15,2% con relación a igual período del año anterior, de las cuales el 86,4% se realizaron en almacenes no especializados.

Asimismo, los grandes almacenes e hipermercados continúan en un proceso de expansión y crecimiento que se inició en los primeros años de la década del 2007 y que se evidencia en el aumento en el área de la Muestra de Grandes Almacenes e Hipermercados realizada por el DANE3, gracias a la evolución positiva de la economía, las ventas de los grandes almacenes e hipermercados presentan un crecimiento significativo en los últimos años. Para el año 2013, las ventas de los almacenes e hipermercados ascendieron a \$17,3 billones de pesos, \$2,5 billones de pesos más respecto a las ventas de 2012. Al cierre del tercer trimestre de 2014, las ventas ascendieron a \$13,9 billones de pesos, registrando un crecimiento real del 15,2% con relación a igual período del año anterior, de las cuales el 86,4% se realizaron en almacenes no especializados. Asimismo, los grandes almacenes e hipermercados continúan en un proceso de expansión y crecimiento que se inició en los primeros años de la década del 2007 y que se evidencia en el aumento en el área de retailer.

## **5.6 ERGONOMÍA**

La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema. (Asociación Internacional de Ergonomía, 2013).

En rigor, a partir de su carácter preventivo e integral, la ergonomía busca reducir las cargas físicas, mentales, psíquicas y organizacionales a las que se somete el empleado, (causales de estrés ocupacional, problemas psicológicos, sobrecarga fisiológica, lesiones músculo-esqueléticos y fatiga), a fin de reducir el riesgo de accidentes laborales e índices de siniestralidad, promover la salud, seguridad y el bienestar de los trabajadores, mejorar el ambiente y condiciones de trabajo, y lograr un mayor compromiso, motivación y desempeño por parte los empleados. (Asociación Internacional de Ergonomía, 2013).

## **5.7 ALCANCE E IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA**

Anteriormente se consideraba que la ergonomía atendía únicamente el acoplamiento físico entre la persona y su máquina, dejando a un lado factores como la usabilidad, las condiciones psicológicas, el entorno de trabajo y la fatiga. No obstante hoy en día se ha llegado a conjuntar múltiples disciplinas con el propósito de aportar las herramientas necesarias para lograr que los estudios

arrojen la mayor cantidad de información útil para el conocimiento de toda condición que afecte directa o indirectamente al ser humano en su trabajo. (Asociación ergonomica de España, 2012)

La aplicación de la ergonomía ha logrado corregir y disminuir riesgos de trabajo cuando ya se han detectado consecuencias perjudiciales para el operador, se pretende llevar a la ergonomía hasta un nivel capaz de prevenir daños y mejorar continuamente las condiciones de trabajo. Es así como incluso en normas de certificación se ha introducido el término para concientizar a las organizaciones en la valorización de su capital humano, logrando reducir en gran medida los gastos originados de lesiones y alcanzando de manera simultánea, el crecimiento productivo de la empresa. (Asociación ergonomica de España, 2012)

Dentro del sector retail, sobresalen las lesiones músculo-esqueléticas relacionadas al trabajo que en el contexto ocupacional, son las más frecuentes a nivel mundial y se definen como todo tipo de lesiones del sistema músculo-esquelético, es decir, que afecten a tendones, músculos, ligamentos, huesos, nervios y patologías localizadas del sistema circulatorio. Ejemplos de éstas son las tendinopatías a nivel de codo (epicondilitis, epitrocleítis), patologías que afectan ligamentos y nervios a nivel de la muñeca (síndrome del túnel carpiano) y, por supuesto, el omnipresente síndrome de dolor lumbar. (Viviani, 2014)

Es frecuente encontrar estas patologías en grandes ferreterías e hipermercados, especialmente en las cajeras y el sector de fiambrería, ya que ambas presentan factores de riesgo asociados a la postura que deben adoptar para realizar su tarea, la que está estrechamente ligada al ritmo impuesto por el proceso de atención en sí y los instrumentos de trabajo. Por ejemplo, las cajeras pasan demasiado tiempo sentadas, pasando varias horas en esta posición, lo que es extremadamente perjudicial para la columna. Esta exposición se debe principalmente a un diseño deficiente en la configuración de la caja registradora, partiendo por la altura del plano de trabajo, la que es asignada arbitrariamente sin respetar los criterios antropométricos de nuestra población. Esto también sucede en los sectores de fiambrería, donde, además de una alta exposición a movimientos repetitivos, existe manejo manual de cargas. (Viviani, 2014)

Un problema asociado a alturas inadecuadas son los espacios insuficientes, ya que juntos impiden el correcto desempeño y uso de elementos de apoyo, como por ejemplo, los asientos tipo semi-sentado que permiten alternar libremente de postura, sin forzar al usuario a mantenerse en una postura estática. (Viviani, 2014)

## 5.8 LOGÍSTICA

La gestión de logística es la gobernanza de las funciones de **la cadena de suministro**. Las actividades de gestión de logística típicamente incluyen la gestión de transporte interno y externo, la gestión de flotas, el almacenamiento,

la manipulación de materiales, el cumplimiento de órdenes, el diseño de redes logísticas, la gestión de inventario, la planificación de oferta/demanda y la gestión de proveedores de logística externos. (Roused, 2014).

En distinto grado, las funciones de logística también incluyen el servicio al cliente, el suministro y adquisición, la planificación de la producción y el embalaje y ensamblaje. La gestión de logística es parte de todos los niveles de planificación y ejecución – estratégica, operativa y táctica. Es una función integradora, que coordina todas las actividades logísticas, y también integra actividades logísticas con otras funciones, incluyendo la comercialización, las ventas de producción, las finanzas y la tecnología de la información. (Roused, 2014).

Dentro de esta tipología de proyectos de Ergonomía relacionados con centros logísticos, en CENEA diferenciamos entre: Centros logísticos internos en una misma fábrica o empresa: caso habitual en manufactura (p. ej. Sector automoción, de electrodomésticos y de maquinaria en general). (CENEA, 2105)

Centros logísticos relacionados con los canales de distribución: propios en los sectores de alimentación, textil productos de gran consumo, y distribución de componentes entre proveedores y clientes industriales. (CENEA, 2105)

Los centros logísticos con los que colaboramos pueden ser los propios de una misma empresa cuya actividad es otra, así como los de empresas cuyo negocio es ser centro logístico de otros clientes. (CENEA, 2105)

## **5.9 ASPECTOS ERGONOMÍCOS EN LA LOGISTICA**

- Optimizar el entorno físico del trabajo.
- Prever los riesgos de fatiga y las incomodidades en los trabajos.
- Mejorar la organización y mejorar la productividad.
- Elegir la tecnología y herramientas más idóneas.
- Prevenir la accidentalidad laboral

El trabajador en el almacén, que carga sacos para almacenarlos uno tras otro y que al hacerlo hace que todo el peso de la carga recaiga sobre su espalda, posiblemente resulte con problemas en su columna, lo que ocasionara que o trabaje al día siguiente adolorido o que falte por problemas en su columna y en cualquiera de los dos casos esta no solo afectando su salud, que eso ya es



bastante preocupante sino que también afectara a la producción y productividad del almacén.

Los aspectos ergonómicos son de principal importancia dentro de la logística como lo muestra el ejemplo anterior si no contamos con un buen plan ergonómico para cada uno de los empleados nos daremos cuenta que no solo está afectando a nuestra población trabajadora si no que entrara a afectar a la producción y a la productividad del almacén en cuestión.

Dentro de los riesgos que se manejan en la ergonomía, se encuentran los que hacen referencia a la postura que opta un ser humano a la hora de realizar una actividad, estos riesgos son:

- Riesgo 1: Indica situaciones de trabajo aceptables.
- Riesgo 2: Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
- Riesgo 3: Se debe realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
- Riesgo 4: Implica prioridad de intervención ergonómica. (Ergopreven, 2014)

## 6. IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR RETAIL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ PARA CONOCER LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS QUE PRESENTA EL MISMO.

De acuerdo con un informe de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC): los Grandes Almacenes e Hipermercados Minoristas (GAHM) corresponden a empresas que combinan los principios que rigen a los supermercados y a las tiendas de bodega. Sus ventas se realizan principalmente al consumidor final y funcionan bajo el esquema por departamentos. (Federación nacional del comercio, 2015)

Es importante mencionar que los establecimientos de comercio al por menor se han clasificado en dos canales de distribución, el tradicional y el moderno. El canal tradicional se encuentra conformado por las tiendas de barrio, los supételes o mini-mercados, los graneros y los almacenes de víveres; por su parte, el canal moderno incluye los formatos de grandes cadenas de supermercados e hipermercados. (Federación nacional del comercio, 2015)

En el mismo sentido, FENALCO presentó los resultados de un estudio sobre los hábitos de compra de los consumidores con respecto a tres categorías: (i) sólo el canal tradicional; (ii) sólo el canal moderno; y (iii) ambos; discriminando por estrato socioeconómico. Como se observa en la Tabla 1, en general, el 25% de los consumidores suelen adquirir sus productos al por menor exclusivamente en el canal moderno, el 21% sólo en el tradicional y el 54% en ambos. (Federación nacional del comercio, 2015)

Tabla 2 Hábitos de consumo según canal de distribución al por menor

Estrato	Sólo canal tradicional	Sólo canal moderno	Ambos canales
1	51%	17%	32%
2	33%	20%	47%
3	12%	27%	61%
4	2%	35%	63%
5		31%	69%
6		68%	32%
Total	2100%	25%	54%

Fuente: FENALCO.

Cabe destacar que la distribución de los consumidores entre los canales presenta significativas diferencias de acuerdo con el estrato socioeconómico, en efecto, una gran proporción de los estratos 1 y 2 concentra sus compras exclusivamente en el canal tradicional (51% y 33%, respectivamente), mientras que el 68% del estrato 6 adquiere los productos al por menor exclusivamente en

el canal moderno y ninguno sólo en el canal tradicional, también se puede observar que los estratos 3, 4 y 5 usualmente realizan sus compras en los dos canales, con más del 60% de participación. (Federación nacional del comercio, 2015)

De lo anterior se puede concluir que, en general, más del 50% del comercio minorista se encuentra concentrado en el canal de distribución tradicional, especialmente en los niveles socioeconómicos bajos, lo anterior se explica en que los grandes almacenes minoristas del canal moderno orientan su estrategia de negocio hacia los segmentos económicos medios y altos de la población. (Federación nacional del comercio, 2015)

En razón a lo anterior, las grandes compañías han encaminado sus esfuerzos a profundizar su penetración en los estratos bajos mediante formatos express, también denominados almacenes por conveniencia, consistentes en el montaje de modelos de negocio que implican un formato de menor tamaño (usualmente entre 150 y 200 m<sup>2</sup> y se enfocan en ofrecerle al consumidor una serie de productos que se puedan consumir en poco tiempo como por ejemplo: snacks, bebidas, comidas rápidas y productos de aseo personal), cercanos a lugares residenciales, en busca de captar la participación de mercado que ostentan las tradicionales tiendas de barrio, ofreciendo precios competitivos. (Federación nacional del comercio, 2015)

Tabla 3. Variación porcentual de las ventas nominales de las ciudades principales del país.

	Ciudad	Julio 2015 - julio 2014		Enero - julio (2015/2014)		Agosto 2014 - julio 2015 / Agosto 2013 - julio 2014	
		Variación anual		Variación año corrido		Variación 12 meses	
		Total ciudad*	División 47**	Total ciudad*	División 47**	Total ciudad*	División 47**
1.	Barranquilla	6,2	9,2	4,8	8,0	5,5	8,2
2.	Bogotá D.C.	5,3	8,7	2,8	7,2	4,7	7,2
3.	Bucaramanga	-0,2	10,0	0,5	6,5	2,7	6,6
4.	Cali	10,6	10,0	7,8	8,3	8,4	7,6
5.	Medellín	8,4	9,2	7,3	10,0	8,1	9,1
Fuente: DANE							

Tabla 4. Variación porcentual de las ventas reales de las ciudades principales del país.

	Ciudad	Julio 2015 - julio 2014		Enero - julio (2015/2014)		Agosto 2014 - julio 2015 / Agosto 2013 - julio 2014	
		Variación anual		Variación año corrido		Variación 12 meses	
		Total ciudad*	División 47**	Total ciudad*	División 47**	Total ciudad*	División 47**
1.	Barranquilla	1,6	4,8	1,3	4,4	2,9	5,5
2.	Bogotá D.C.	1,1	4,8	-0,2	4,2	2,5	5,0
3.	Bucaramanga	-5,0	5,5	-2,9	3,4	0,5	4,6
4.	Cali	5,8	5,0	3,7	3,6	5,0	3,6
5.	Medellín	4,4	4,4	4,3	6,0	5,7	6,1

Fuente: DANE

Tabla 5. Serie de la variación anual de ventas minoristas reales en Bogotá D.C.

	CIUDAD	Bogotá D.C.	
		Total ciudad*	División 47**
Años	Meses		
2014	Enero	7,7	4,0
	Febrero	3,9	2,9
	Marzo	5,8	4,4
	Abril	2,5	6,4
	Mayo	6,1	6,6
	Junio	0,3	4,8
	Julio	2,7	1,8
	Agosto	5,3	5,7
	Septiembre	4,6	2,6
	Octubre	5,3	8,8
	Noviembre	6,2	8,0
	Diciembre	7,8	5,8
2015	Enero	2,4	8,4
	Febrero	0,1	5,6
	Marzo	0,0	3,4
	Abril	-2,4	2,4
	Mayo	-3,6	4,1
	Junio	0,9	0,9
	Julio	1,1	4,8

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.  
Encuesta Mensual de Comercio al por Menor.

Tabla 6. Serie de la variación año corrido del personal ocupado por el comercio minorista en la ciudad de Bogotá D.C.

	<b>CIUDAD</b>	<b>Bogotá D.C.</b>
<b>Años</b>	<b>Meses</b>	
2014	Enero	2,5
	Febrero	2,2
	Marzo	1,8
	Abril	2,2
	Mayo	2,3
	Junio	2,5
	Julio	2,6
	Agosto	2,6
	Septiembre	2,6
	Octubre	2,8
	Noviembre	2,9
	Diciembre	3,0
2015	Enero	3,9
	Febrero	4,3
	Marzo	4,4
	Abril	3,9
	Mayo	3,8
	Junio	3,7
	Julio	3,5

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

## 6.2 SUPERMERCADOS

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, Los supermercados se constituyen en un gran ente económico minorista que vende principalmente alimentos a manera de autoservicio, con alta velocidad de rotación, amplia variedad y surtido. Tienen gran variedad de alimentos, productos de limpieza, cosméticos, vestuario, electrodomésticos y en gran parte, muebles.

Hoy en día los supermercados pueden pertenecer a cadenas comerciales locales, nacionales o internacionales, o bien a propietarios independientes. Ejemplos: Almacenes Éxito, Carrefour, Carulla, Olímpica; Robertico en Barranquilla; La 14, Mercar y La Galería en Cali; Supermercado del Centro en

Manizales; Amorel, Mercabodega y Abraham Delgado en Pasto; Ventanilla Verde en Armenia; Supermercados Centrales en Pereira y Mercacentro en Ibagué.

En general la industria clasifica dos tipos de establecimientos:

- Supermercados: Corresponden a establecimientos, que tienen dimensiones físicas, medido en metros cuadrados de espacio de ventas que fluctúan entre los 500 y 4.000 metros cuadrados.
- Hipermercados: Corresponden a establecimientos más espaciosos, con dimensiones físicas que en ocasiones superan los 10.000 metros cuadrados. (DANE, Departamento Administrativo Nacional Estadística, 2013)

### **6.3 LOGÍSTICA EN EL SECTOR RETAIL**

Una de las formas más comunes de comercialización de productos en la actualidad son las ventas al detal o retail, donde de manera masiva se llevan muchos productos y servicios a gran cantidad de clientes que poseen necesidades similares pero que a la vez tienen preferencias diferentes, determinadas por aspectos como la marca, la presentación del producto.

Toda esta cadena es parte de la logística de una empresa y, aunque en el proceso de elección de compra intervienen otros factores como la fidelidad de marca, el precio o las promociones, es esta la mayor responsable de los niveles de venta de un producto que se ofrece en tiendas de ventas al detal. (GROUP, 2015)

A pesar de que pueden existir varios puntos de vista dentro de la posición de importancia en la que se encuentra la logística en las ventas al detal, hay dos factores determinantes que hacen pensar que es uno de los elementos más importante en esta forma de comercialización. (GROUP, 2015)

- los costos logísticos que influyen en el precio final de un producto o servicio. En la medida en que una empresa sea capaz de reducir sus gastos de transporte, almacenamiento, colocación y en general de la cadena de producción y distribución. (GROUP, 2015)
- tener siempre producto disponible en las góndolas. En la medida en que la cadena logística se coordine efectivamente con los centros de distribución y de ventas, se puede garantizar que el cliente de los

almacenes de retail encuentre siempre disponible el producto que busca. (GROUP, 2015)

#### **6.4 VENTAJAS DEL SECTOR RETAIL EN COLOMBIA**

La principal ventaja es que las grandes cadenas comerciales representan una gran vitrina de exhibición de sus productos. Lo anterior, considerando que el simple hecho de tener productos exhibidos en piso podría darle acceso a un amplio mercado de clientes potenciales por día (SIC, 2011). Sólo las tres cadenas más grandes tienen más de 400 puntos de venta a nivel nacional.

Entre otros beneficios o ventajas se tienen:

- Los desarrollos tecnológicos que deben poseer las empresas, ya que promueve el uso de este tipo de herramientas e inversiones (software, hardware).
- Los productos comercializados en los retail son en general de buena calidad, lo cual exige buenos procesos productivos, pues cuentan con departamentos de calidad que supervisan sus proveedores.
- Existe cierta seguridad del pago, pues son empresas cuyos resultados financieros respaldan sus deudas.
- Dado que los retail con mayor participación de mercado en Colombia son cadenas extranjeras (Casino y Carrefour), éstas promueven las exportaciones de los productos producidos por proveedores colombianos.

#### **6.5 DESVENTAJAS DEL SECTOR RETAIL EN COLOMBIA**

- En cuanto a las desventajas se pueden mencionar que los términos de pago pueden ir de 30 a 120 días, lo que implica que los proveedores deben contar con un alto monto de inversión en capital de trabajo; algunas cadenas de supermercados exigen que el primer pedido sea gratis (SIC, 2011).
- Por otra parte, se requiere una alta inversión, ya que se debe comprar espacios, un porcentaje del lineal, comprar “share”, hacer “push al canal” para asegurar volumen y potencial participación del mercado, codificación (EAN-identificación mundial por códigos de barra) en puntos de venta, compra de software para realizar pedidos electrónicos y para manejos colaborativos, lo que exige algunos requerimientos mínimos de tecnología (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012).

- Tradicionalmente, el método más usado de fijación de precios ha sido el de costos más un margen, pero la realidad demuestra que por encima de ello se encuentra la percepción de la propuesta de valor de la marca, y con ello la voluntad del consumidor de pagar o no.
- La diferencia que existe entre fijar precios y desarrollar una estrategia de precios es grande, ya que en el primer caso, el enfoque es de corto plazo en cambio una buena estrategia de precio persigue controlar mercados, competencia y clientes, además de consolidar liderazgo, en el sector que corresponda.
- Los puntos de venta son poco diferenciados. En pocas palabras, es lo mismo comprar en la bodega de la esquina que en la que se encuentra 1 cuadra más allá. Y lo mismo con los mercados. Por ello, los puntos compiten bajando los precios para atraer más a los clientes. Como consecuencia se produce una desvalorización del ítem para los fabricantes que no logran que los canales vendan a los precios sugeridos.



## **7. DEFINIR LOS ATRIBUTOS ERGONÓMICOS EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS LLEVADOS A CABO EN EL SECTOR RETAIL.**

Existen un gran número de atributos ergonómicos que se pueden tratar en este capítulo, para el desarrollo de la totalidad del trabajo, se escogieron los siguientes atributos basados en un proyecto realizado por Beatriz Val Toquero de la Universidad Internacional de La Rioja, que consiste en riesgos específicos en supermercados y medidas de prevención (Beatriz Val Toquero, 2013).

Atributos ergonómicos a definir:

1. Carga postural.
2. Movimientos repetitivos.
3. Manipulación manual de cargas.
4. Riesgos psicosociales.
5. Discomfort térmico.

### **7.1 CARGA POSTURAL**

En toda actividad laboral, el trabajo físico y el trabajo mental coexisten, en proporción variable dependiendo de la tarea, en general, el progreso técnico implica un crecimiento de los requerimientos mentales en los puestos de trabajo en detrimento de los requerimientos físicos aunque siguen existiendo puestos en los que las exigencias físicas siguen siendo elevadas. Para la mayoría de los puestos profesionales de nuestro sector predomina el trabajo intelectual, y en los puestos de trabajo en los que el esfuerzo físico es mayor, éste no adquiere niveles excesivos en los que requieran medidas de análisis especializadas. No obstante se resume los aspectos más relevantes de la carga postural. (Soriano, 2009)

#### **7.1.1 Postura agachada**

Dentro del sector tenemos esta postura en el 80% de los puestos de trabajo. Esta postura se produce cuando una persona adopta una posición similar a la de sentado pero sin silla. Se da cuando el plano de trabajo está más de lo habitual. (Pedro R. Mondelo, 2004)

En este caso las rodillas son la zona de riesgo, se recomienda limitar la exposición a no más de 2 horas al día. (Pedro R. Mondelo, 2004)

### **7.1.2 Postura arrodillada**

Esta posición de arrodillado en el puesto de trabajo, dentro del sector que nos ocupa apenas se realiza, solamente en casos esporádicos; en cualquier caso debemos prestar atención debido a que la persona apoya todo su cuerpo sobre las rodillas y eso puede dar lugar a lesiones en los meniscos. Las posiciones de trabajo arrodillado y / o agachado pueden incrementar a largo plazo la aparición de artrosis de rodilla. (Bond, 2012)

### **7.1.3 Postura sentada**

Esta posición es muy habitual en los puestos de trabajo que nos hemos encontrado en los centros de trabajo evaluados. Las personas sentadas y realizando una tarea que le impide cambiar de posición en periodos cortos de tiempo. (Álvarez, Ergonomía y psicología aplicada : manual para la formación del especialista, 2009)

- Si se mantiene la postura mucho tiempo sin variar de posición.
- Si el asiento es más ancho de lo normal, se comprime la parte inferior de los músculos.
- Si los pies no están debidamente apoyados en el suelo, por no estar la silla debidamente regulada. (Álvarez, Ergonomía y psicología aplicada : manual para la formación del especialista, 2009)

### **7.1.4 Postura de pie**

Es una de las posturas más frecuentes del tema objeto de estudio, las tareas más habituales implican además un movimiento del tronco y brazos. Esta postura no es especialmente peligrosa, pero si se adopta durante un periodo de tiempo puede ocasionar problemas de varices o edemas. Cuando se examinan las dimensiones y las disposiciones del lugar de trabajo se debe decidir un factor crucial de la primera parte del diseño, comprobar si es mejor que el personal lleve a cabo sus tareas en una postura de pie o sentado. (Álvarez, 2009)

## **7.2 MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

Se define el trabajo repetitivo como la realización continuada de ciclos de trabajo similares. Cada ciclo se parece al siguiente en tiempo, esfuerzos y movimientos aplicados. Las lesiones de extremidad superior derivadas de trabajos repetitivos, son un problema frecuente. Se produce por la combinación de varios factores,

especialmente la asociación de un movimiento repetitivo con una tensión muscular, a mayor repetitividad y esfuerzo, mayor prevalencia de lesiones. (José María Cortés, 2007)

Las lesiones por movimientos repetitivos, o lesiones por estrés repetitivo, son lesiones de los músculos, los nervios, los ligamentos y los tendones que se deben a unos movimientos que se realizan de forma reiterada. (José María Cortés, 2007)

### 7.3 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA

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 lumbar, para los trabajadores (Santiago, 2010).

Ilustración 2. Manipulación manual de carga.



Fuente: Blog de ergonomía y posturas, Sobresfuerzos en la manipulación manual de carga.

En la manipulación manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento). También es manipulación manual transportar o mantener la carga alzada. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra. No será manipulación de cargas la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mando (Santiago, 2010)

## **7.4 RIESGOS PSICOSOCIALES**

Los riesgos psicosociales se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión. Algunos ejemplos de condiciones de trabajo que entrañan riesgos psicosociales son (Joan, 2012) :

- cargas de trabajo excesivas;
- exigencias contradictorias y falta de claridad de las funciones del puesto;
- falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador y falta de influencia en el modo en que se lleva a cabo el trabajo;
- gestión deficiente de los cambios organizativos, inseguridad en el empleo;
- comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros;
- acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros.

Al analizar las exigencias del trabajo, es importante no confundir riesgos psicosociales como una carga de trabajo excesiva con situaciones que, aunque estimulantes y a veces desafiantes, ofrecen un entorno de trabajo en el que se respalda al trabajador, que recibe la formación adecuada y está motivado para desempeñar su trabajo lo mejor posible. Un entorno psicosocial favorable fomenta el buen rendimiento y el desarrollo personal, así como el bienestar mental y físico del trabajador (Joan, 2012).

## **7.5 DISCONFORT TÉRMICO**

Se podría decir que es la falta de confort térmico, el cual se define como una situación en la cual “las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan” (Ruiz, 2003)

Es una situación que se puede dar incluso estando en unas condiciones que cumplen con lo establecido en la normativa vigente. Hablamos por tanto de ambientes que se perciben calurosos o fríos y cuyo estudio se realiza dentro del ámbito de la especialidad preventiva de la ergonomía (Florida, 2014).

## 8. SIMULACIÓN DE EVALUACIÓN A LOS ATRIBUTOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS ANTERIORMENTE EN EL SECTOR RETAIL PARA DAR A CONOCER LA AFECTACIÓN EN EL RENDIMIENTO OPERATIVO.

Como se mencionó en el capítulo anterior, se encuentra una gran cantidad de atributos ergonómicos en la actualidad, a continuación se mostrarán los diferentes métodos con los cuales se podrán hacer la simulación de la evaluación de los atributos recomendados.

### 8.1 METODOLOGIAS PARA LA CARGA POSTURAL

Tabla 7. Métodos de análisis de carga postural.

	MODO DE RECOGIDA DE DATOS	VALORACIÓN	APLICACIONES	COMENTARIOS
<b>OWAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar la tarea.</li> <li>• Seleccionar y análisis de las posturas para cada fase de trabajo.</li> <li>• Registrar el tiempo.</li> </ul>	Los resultados del análisis nos indican cuatro niveles de gravedad (donde también se considera el tiempo).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para poder reducir la carga postural y ser más productivo.</li> <li>• Diseño de nuevos puestos.</li> <li>• Reconocimiento ergonómico.</li> <li>• Reconocimiento de la salud laboral.</li> <li>• Investigación.</li> </ul>	Es el método de carga postural aplicado por excelencia. Fiabilidad alta interobservadores (el valor de la espalda es más difícil de estimar).
<b>POSTURE TARGETTING</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar a la persona.</li> <li>• Seleccionar las posturas más representativas o extremas; o muestrear las actividades.</li> <li>• Marcar las posiciones de cada zona del cuerpo en el gráfico.</li> </ul>	Permite graduar cada región en tres o cuatro grados, pero no se valora la postura global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un método preciso y repetible para registrar la postura de las distintas zonas de todo el cuerpo, sobretodo cuando las posturas se mantienen en períodos largos y repetibles.</li> </ul>	Se puede relacionar fácilmente los resultados con el nivel de severidad de carga postural del puesto.
<b>RULA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar varios ciclos de trabajo.</li> <li>• Seleccionar las posturas más representativas o más extremas.</li> <li>• Registrar las posturas.</li> <li>• Analizar las cargas y el tiempo por observación.</li> </ul>	Se valora en cuatro niveles de acción que requieren distintas intervenciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En gran variedad de operaciones manuales, pantallas de visualización, manufacturación, tareas textiles, ...</li> <li>• Particularmente válido para evaluaciones de puestos que han sido modificados.</li> </ul>	Permite valorar un nº importante de operadores con riesgo de trastornos en extremidad superior, y además da información del nivel de carga en distintas partes del cuerpo.

Fuente: Ministerio de trabajo; España.

Continuación tabla 6.

<b>VIRA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los puntos (ángulos) a analizar.</li> <li>• Registrar en video desde 2 planos.</li> <li>• Identificar cada punto con una tecla y cada vez que haya un cambio presionar, de este modo se registra la postura y la duración de la misma.</li> <li>• Repetir el proceso tantas veces como sea necesario.</li> </ul>	Los resultados del análisis son valores de frecuencia y duración de posturas, de cambios y de descansos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método simple para analizar trabajos repetitivos, de ciclo corto o de control visual, cuando no se transportan pesos importantes. Trabajo sentado.</li> <li>• Se pueden hacer análisis parciales.</li> </ul>	Una desventaja es el tiempo que consume. Se analiza 4 veces el ciclo de trabajo, y a veces debe hacerse a cámara lenta, lo que puede consumir mucho tiempo. Incluye análisis de trabajo dinámico.
<b>ARBAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grabar en video la actividad en el lugar de trabajo.</li> <li>• Seleccionar un nº de imágenes a intervalos regulares.</li> <li>• Codificar la postura.</li> </ul>	Los resultados puede presentarse en una curva estrés/ tiempo, valor medio de esfuerzo, distribución de estrés, etc; en función de objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los cambios producidos en cierta fase trabajo o con ciertas herramienta.</li> <li>• Para comparar procesos de trabajo, y como base para la mejora de los lugares de trabajo.</li> <li>• Análisis de secuencias óptimas de trabajo.</li> </ul>	Al facilitar diferentes tipos de resultados, permite observar problemas ergonómicos desde ángulos distintos. Así ayuda tanto a plantear problemas como a solucionarlos. Comparativamente requiere poco tiempo. El procedimiento está bien documentado y permite reconocimientos
<b>PEO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistar a la persona, seleccionar una lista de categorías y posturas a tener en cuenta y planificar la observación. Registrar las medidas PEO.</li> <li>• Medir las fuerzas ejercidas.</li> <li>• Revisar los datos recogidos y si es necesario corregir errores.</li> </ul>	Aporta distintas medidas de frecuencia, duración, para cada parte del cuerpo. Un análisis descriptivo simple de ellas. La estimación de una semana típica de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicable independientemente de la profesión y de la tarea que realiza. En trabajos estáticos, caracterizados por la larga duración en la misma postura.</li> </ul>	Se enfatiza la importancia de la entrevista previa con el sujeto. Establecer una lista de prioridades en función de objetivos, de las categorías más importantes que serán registradas con un mínimo error. Fiabilidad interobservador alta.

Fuente: Ministerio de trabajo; España.

De las metodologías presentadas se recomienda el método OWAS.

OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) para la evaluación de carga postural, dada su alta fiabilidad y su aplicación simple y sistemática en la clasificación de las posturas de trabajo y observaciones de la tarea. Este tema es algo esencial en un ámbito como es el retail (López P. R., 2007).

Este método identifica y evalúa las posturas inadecuadas y las estandariza en funciones de las posturas de la espalda, los brazos, las piernas y el manejo de cargas. La evaluación se representa por un código formado por la secuencia de cuatro dígitos (Asfahl, 2000). El método se considera los tiempos de exposición

de las diferentes actividades que realiza el trabajador ya que por lo general son tareas con una distribución de las cargas de trabajo de cada actividad que no es uniforme durante la jornada (Asfahl, 2000).

Procedimiento de aplicación:

- Determinar si la observación de la tarea es dividida en varias fases con el fin de facilitar la observación.
- Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20-40 min).
- Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de 30 y 60 seg)
- Identificar durante la observación de la tarea las diferentes posturas que adopta el trabajador.
- Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su “código de postura”.
- Calcular para cada “código de postura” la categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.
- Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás.
- Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo, con el fin de identificar las actividades críticas.
- Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

## 8.2 METODOLOGIAS PARA EL MOVIMIENTO REPETITIVO

Tabla 8. Métodos de análisis de movimientos repetitivos.

MÉTODO	ZONAS CORPORALES	FACTORES DE RIESGO
"RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT"- RULA (1993)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de movimientos</li> <li>• Trabajo estático muscular</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Posturas de trabajo</li> <li>• Tiempo de trabajo sin una pausa</li> </ul>
MÉTODO DE REGISTRO DE ARMSTRONG (1982)	Miembros superiores	Posturas
TEST DE MICHIGAN (1986)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés físico</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Posturas</li> <li>• Repetitividad</li> <li>• Distribución o equipamiento del puesto y herramientas de trabajo</li> </ul>
ÍNDICE DE ESFUERZO (1995)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de esfuerzo</li> <li>• Duración del esfuerzo</li> <li>• Esfuerzos por minuto</li> <li>• Postura</li> <li>• Velocidad de trabajo</li> <li>• Duración de la tarea por día</li> </ul>
PLIBEL (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas forzadas</li> <li>• Movimientos repetitivos</li> <li>• Diseño deficiente de herramientas y de puestos de trabajo</li> <li>• Condiciones medioambientales y organizacionales estresantes</li> </ul>
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (ISV) COMISIONES OBRERAS (CC.OO.) UNIÓN DE MUTUAS (UM) (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas</li> <li>• Duración de la tarea</li> <li>• Repetitividad</li> </ul>

Fuente: Ministerio de trabajo; España.

Continuación tabla 7.

OPEL ESPAÑA AUTOMÓVILES, S.A. (1997)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas de brazos</li> <li>• Movimientos de la muñeca y del codo</li> <li>• Manipulación manual de cargas</li> <li>• Tipos de sujeción con las manos</li> <li>• Movimientos de rodillas, cuello y tronco</li> </ul>
MÉTODO DE J. MALCHAIRE (1998)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas inadecuadas</li> <li>• Fuerzas utilizadas</li> <li>• Repetitividad</li> <li>• Molestias mecánicas solicitadas</li> <li>• Otros factores</li> </ul>
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: MOVIMIENTOS REPETIDOS (2000)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga postural</li> <li>• Carga dinámica</li> <li>• Repetitividad, monotonía</li> </ul>
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: NEUROPATÍAS POR PRESIÓN (2000)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga y transporte de pesos</li> <li>• Movimientos forzados</li> <li>• Apoyos prolongados sobre superficies duras o aristas</li> <li>• Posturas mantenidas</li> <li>• Manejo de herramientas</li> <li>• Frecuencia de manipulación</li> <li>• Factores de naturaleza no laboral</li> <li>• Presencia de alteraciones metabólicas, hormonales, carenciales o tóxicas</li> <li>• Factores anatómicos</li> </ul>

Fuente: Ministerio de trabajo; España.

Para la simulación de la evaluación de los movimientos repetitivos, se recomienda usar el método Check-list OCRA (Prácticas y teorías, 2014).

El Check-list OCRA para evaluar los riesgos asociados a movimientos repetitivos de los miembros superiores permite obtener un resultado básico de la valoración del riesgo, para prevenir problemas tales como la tendinitis en hombro o muñeca o el síndrome del túnel carpiano (Prácticas y teorías, 2014).

¿Por qué elegir este método?.. Se seleccionó ya que se adecúa a la prevención de los principales problemas derivados de los movimientos repetitivos que afectan a los trabajadores objeto de estudio. Enfocado a los miembros superiores ya que son los más afectados por el tipo de trabajo desarrollado.

Procedimiento de aplicación:

El método evalúa primeramente el riesgo que implica el desempeño del puesto, independientemente de las características particulares del trabajador. A partir del análisis de una serie de factores, el método obtiene un valor numérico llamado "Índice Check-list OCRA", y dependiendo de la puntuación obtenida el riesgo se clasifica como Óptimo, Aceptable, Muy ligero, Medio o alto.



Factores de riesgo:

- Modalidades de interrupciones del trabajo con pausas o con otros trabajos de control visivo (A1, pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A2, frecuencia).
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A3, fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A4, postura)
- Presencia de factores de riesgo complementarios (A5, complementarios).

Expresión para calcular el índice OCRA (ALVAREZ, 2008)

- Puntuación  $A=A1+A2+A3+A4+A5$

Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo óptimo o aceptable en los que considera que no son necesarias las actuaciones sobre este puesto.

### **8.3 METODOLOGIAS PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA**

Método recomendado: método del INSHT para la manipulación manual de carga (Cortés, 2005)

Se ha elegido este método ya que pretende realizar una evaluación desde un punto de vista ergonómico teniendo en cuenta a los factores debidos a las características de la carga, al esfuerzo físico necesario, a las características del medio de trabajo, a las exigencias de la actividad y a los factores individuales de riesgo. Para utilizar este método hay que tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- Carga con peso superior a 3 kg.
- Riesgo dorso lumbar (no tiene en cuenta otro tipo de riesgos).
- Tareas de levantamiento y depósitos de carga.
- Posturas de pie.

Este método contempla ciertos factores de análisis a tener en cuenta que están basados en los factores de riesgo del anexo del RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la manipulación manual de cargas, pero agrupados para facilitar el proceso de evaluación. Para

cada factor se proporciona indicaciones sobre la posible influencia de cada uno de ellos y sugerencias acerca de las medidas preventivas (Cortés, 2005).

El procedimiento de la evaluación consta de las siguientes fases:

- Aplicación del diagrama de decisiones.
- Recolección de datos (datos de manipulación, datos ergonómicos, datos individuales).
- Calculo del peso aceptable: permite calcular un peso límite de referencia (peso aceptable), que se comparará con el peso real de la carga al realizar la evaluación.
- Evaluación: utilizando los datos recogidos y teniendo en cuenta todos los factores de análisis.
- Medidas correctoras: en caso de que en la evaluación se detectasen riesgo no tolerable, será necesario llevar acciones correctoras que se anotaran en esta ficha.

#### 8.4 METODOLOGIAS PARA LOS RIESGOS PSICOSOCIALES

Tabla 9. Métodos de análisis de riesgos psicosociales.

EVALÚAN CONDICIONES DE TRABAJO	Factores psicosociales	Método de evaluación de Factores Psicosociales del INSHT
		Copenhague Psychosocial Questionnaire
		Método ISTAS 21 COPSOQ
		Cuestionario de evaluación de factores psicosociales de Navarra
		Cuestionario de satisfacción laboral
		Job Diagnostic Survey
		Cuestionario de análisis de puestos
		Escala de clima social en el trabajo (VES)
		Escala de bienestar psicológico (EBP)
		Escala de Prevención de Riesgos Profesionales
		Working Conditions
		Terms of Employment
		Social Relations at work
		Rizzo and House's Measures / Role Ambiguity and Role Conflict

Fuente: Ministerio de Trabajo; España.

De las metodologías presentadas se recomienda el método ISTAS 21 COPSPQ.

ISTAS21 (CoPsoQ) es un instrumento de evaluación orientado a la prevención (Moncada, 2004). ISTAS21 (CoPsoQ) identifica los riesgos al nivel de menor complejidad conceptual posible, facilita la localización de los problemas y el diseño de soluciones adecuadas; y aporta valores poblacionales de referencia que representan un objetivo de exposición razonablemente asumible a corto plazo por las empresas. Los resultados de la aplicación del ISTAS21 (CoPsoQ) deben ser considerados como oportunidades para la identificación de áreas de mejora de la organización del trabajo. La evaluación de riesgos no es un fin en sí mismo ni una mera prescripción burocrática de obligado cumplimiento. Es un paso previo para llegar a una prevención racional y efectiva. La ley obliga a seguir una secuencia lógica: primero evaluar, pero no para el mero hecho de conocer sino para prevenir (Moncada, 2004).

## 8.5 METODOLOGIAS PARA EL DISCONFORT TÉRMICO

Tabla 10. Métodos de análisis del disconfort térmico.

Método	Valoración
Índice PMV	Permite evaluar el nivel de confort o disconfort de una situación laboral
Índice de sudoración requerida	permite valorar el riesgo de estrés térmico, que nos da entre otros datos, el tiempo máximo recomendable de permanencia en una situación determinada.
Índice WBGT	se utiliza, por su sencillez, para discriminar rápidamente si es o no admisible la situación de riesgo de estrés térmico, aunque su cálculo permite a menudo tomar decisiones, en cuanto a las posibles medidas preventivas que hay que aplicar.

Fuente: Ministerio de Trabajo; España.

El método recomendado es: Índice PMV (Maestre, 2007).

Para el cálculo del método, se puede realizar de dos formas:

- Mediante la resolución de la "ecuación de confort" propuesta por Fanger.
- Consultando tablas normalizadas (en este caso debería incluirse la temperatura operativa en la recopilación de datos inicial). (ISO 7730)

## Desarrollo

### Recopilación de datos

1. Aislamiento de la ropa
2. Tasa metabólica
3. Características del ambiente: temperatura del aire, temperatura radiante media, humedad relativa, velocidad relativa del aire.

A continuación se expone el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) mediante la "ecuación de confort" definida por Fanger que relaciona entre si las variables recopiladas hasta el momento: aislamiento de la ropa, tasa metabólica y características del ambiente (Maestre, 2007).

$$PMV = [0.303 * \exp(-0,036 M) + 0,028] *$$

$$\left\{ \begin{aligned} & (M - W) - 3,05 * 10^{-3} * [5733 - 6,99 * (M - W) - p_a] - 0,42 * [(M - W) - 58,15] \\ & - 1,7 * 10^{-5} * M * (5867 - p_a) - 0,0014 * M * (34 - t_a) \\ & - 3,96 * 10^{-8} * f_{cl} * [t_{cl} + 273]^4 - (\bar{t}_r + 273)^4 - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \end{aligned} \right\}$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0,078 m^2 k / w \\ 1,05 + 0,645 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0,078 m^2 k / w \end{cases}$$

$$h_{cl} = \begin{cases} 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} & \text{para } 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \sqrt{v_{ar}} \\ 12,1 \sqrt{v_{ar}} & \text{para } 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \sqrt{v_{ar}} \end{cases}$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 * (M - W) - I_{cl} * \left\{ 3,96 * 10^{-8} * f_{cl} * [t_{cl} + 273]^4 - (\bar{t}_r + 273)^4 - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \right\}$$

Fuente: Universidad pontificia de valencia, evaluación de la sensación térmica.

Donde

$M$  = Tasa metabólica en  $W/ m^2.W$

$W$  = Potencia mecánica efectiva en  $w/ m^2$  (puede estimarse en 0).

$I_{CL}$  = Aislamiento de la ropa en  $m^2K/W$ .

$f_{CL}$  = Factor de superficie de la ropa

$t_a$  = Temperatura del aire  $^{\circ}C$

$t_r$ = Temperatura radiante del aire °C

$V_{ar}$ = Velocidad relativa del aire m/s

$P_a$ = Presión parcial del vapor de agua en Pa



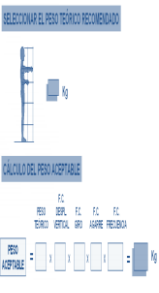

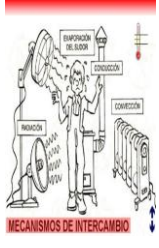
$P_a = RH/100 * \exp (16,6536-4030,183/ (t_a+235))$

Donde RH es la humedad relativa del aire medida en porcentaje

$h_c$ = Coeficiente de transmisión del calor por convección en W/(m<sup>2</sup>K)

$t_{cl}$ = Temperatura de la superficie de la ropa en °C

Tabla 11. Resumen de los atributos recomendados en el estudio

RESUMEN DE LOS ATRIBUTOS RECOMENDADOS EN EL ESTUDIO				
Método OWAS. (Ergopreven, 2014)	OWAS	Método destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, en la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método, siendo dichos estudios, de ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura. (UDV 2015)		Carga postural
Método Check-list OCRA. (Cuéllar, 2012)	OCRA	El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. Tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención. Centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo, permitiendo prevenir problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, descritos como los trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes debidos a movimientos repetitivos. (UDV 2015)		Movimientos repetitivos
Método INSHT. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)	INSHT	El método expuesto se presenta con la finalidad de proponer que la parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado Peso teórico, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso aceptable, que garantiza una actividad segura para el trabajador. La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables. (UDV 2015)		Manipulación de cargas
Método ISTAS21 (CoPsoQ)	ISTAS21	El método ISTAS21 (CoPsoQ) es un cuestionario individual, pero no evalúa al individuo sino la exposición a factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial a través de las respuestas de todo el colectivo empleado en la unidad objeto de evaluación. Por ello, las respuestas al cuestionario son anónimas y debe garantizarse su confidencialidad. Los datos deben ser tratados por personas (ajenas o no a la empresa) que asuman y cumplan rigurosamente con todos y cada uno de los preceptos legales y éticos de protección de la intimidad y de los datos e informaciones personales. (INSTAS 2012)		Riesgos psicosociales
Método Índice PMV. (Maestre, 2007).	PMV	A partir de la información relativa a la vestimenta, la tasa metabólica, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la velocidad relativa del aire y la humedad relativa o la presión parcial del vapor de agua, el método calcula dos índices denominados Voto medio estimado (PMV-predicted mean vote) y Porcentaje de personas insatisfechas (PPD-predicted percentage dissatisfied), valores ambos, que aportan información clara y concisa sobre el ambiente térmico al evaluador. El Voto medio estimado es un índice que refleja el valor de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto de una escala de sensación térmica de 7 niveles (frío, fresco, ligeramente fresco, neutro, ligeramente caluroso, caluroso, muy caluroso), basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano (la producción interna de calor del cuerpo es igual a su pérdida hacia el ambiente). (UDV 2015)		Disconfort térmico

Fuente: Autores.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 CONCLUSIONES

- Dentro del sector retail se encuentran innumerables atributos ergonómicos con los que se pueden identificar la desaceleración de la competitividad por parte de las compañías a la hora de desarrollar sus operaciones logísticas.
- El sector retail se caracteriza principalmente por dos tipos de establecimientos, multitiendas y supermercados.
- El sector multitiendas se divide en: tiendas por departamento, multitiendas, tiendas y cadena de especialistas.
- El sector de supermercados se encuentra dividido de la siguiente manera: Supermercado, corresponden a establecimientos, que tienen dimensiones físicas, medido en metros cuadrados de espacio de ventas que fluctúan entre los 500 y 4.000 metros cuadrados e hipermercados, corresponden a establecimientos más espaciosos, con dimensiones físicas que en ocasiones superan los 10.000 metros cuadrados.
- Los métodos recomendados con los cuales se hará la simulación de evaluación para los atributos ergonómicos los cuales se consideran más importantes son: método owas para la evaluación de la carga postural, método check-list oca para la evaluación de movimientos repetitivos, método del insht para la manipulación manual de carga, método fpsico 3.0 para la evaluación de riesgos psicosociales y método de índice para la evaluación de disconfort térmico.
- Para el atributo carga postural, la codificación de la postura forzada que con mayor frecuencia se adopta es 3222: tronco girado, brazos por debajo de los hombros, de pie y trabaja con fuerza de entre 14 y 17 kilogramos. La postura más frecuente aparece con un 23% del registro; a esta postura le corresponde un nivel de riesgo 1.
- Para el atributo carga postural, en segundo lugar de frecuencia 20% se encuentra la postura 1322 (tronco recto, los dos brazos por encima de los hombros, de pie y con una fuerza de trabajo de 14 a 17 kilogramos) y 2122 (tronco inclinado hacia adelante, brazos por debajo de los hombros, de pie y con una fuerza de trabajo de 14 a 17 kilogramos), con un nivel de riesgo 1 y 2 respectivamente.
- El riesgo postural acumulado no supera el nivel de riesgo 2. Con un porcentaje de 12% de los niveles de riesgo 3 y 4 que son posturas de

alto y extremo riesgo respectivamente y con una aplicación de fuerza intermedia de 14 a 17 kilogramos relativamente frecuente es necesario establecer modificaciones en el puesto de trabajo inmediatamente para mitigar las posturas que causan estos niveles de riesgo y salvaguardar la integridad y salud del trabajador.

- La metodología recomendada para evaluar el atributo de carga postural, es considerara la mejor ya que permite identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 posesiones).
- Para la evaluación de movimientos repetitivos se recomienda escoger este método ya que tiene en cuenta tanto el movimiento como la postura de cada miembro superior del cuerpo el cual se adapta al trabajo que desempeña nuestro trabajador.
- Para el atributo riesgos psicosociales se observa que en el apartado dos la puntuación es de 15 lo cual especifica que la población ocupada que peor esta en cuanto a exigencias psicológicas del trabajo. Por lo general la solución se encuentra dentro de las preguntas, se sugiere evaluar la interacción del trabajador en esta área.



## 9.2 RECOMENDACIONES

- Capacitar y entrenar a todo el personal que realice actividades logísticas dentro y fuera de las instalaciones de los establecimientos pertenecientes al sector retail.
- Tener una evaluación preventiva al personal que realiza aquellas actividades logísticas para llevar un control sobre las posibles lesiones que estas personas puedan adquirir.
- Cerciorarse de que la vestimenta de los trabajadores sea adecuada para el desarrollo de sus tareas sin tener problemas en su entorno laboral.
- Todo trabajo que se realiza de la manera adecuada puede prevenir cualquier problema a futuro para la persona y la compañía lo cual se aconseja tomar las recomendaciones de este trabajo y profundizar en la ergonomía dentro del sector.
- Comprender que un gasto en estos momentos puede prevenir gastos futuros de mayor cuantía siempre estar atento a las indicaciones las personas especializadas.
- Tener toda la disposición para que un estudio de este tipo arroje resultados negativos y entrar a arreglarlos con cambios en las áreas afectadas.

## 10. BIBLIOGRAFÍAS

- Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo. (2015). *Los riesgos psicosociales y el estrés en el trabajo*. Recuperado el 17 de 12 de 2015, de <https://osha.europa.eu/es/themes/psychosocial-risks-and-stress>
- ALVAREZ, F. J. (2008). *Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista*. España: Lex Nova, 2008. 574 p. ISBN-13 84989-8043-7
- Álvarez, F. J. (2009). *Ergonomía y psicología aplicada : manual para la formación del especialista*. Madrid: Lex Nova, 2009. 574 p. ISBN-13 84989-8043-7
- Álvarez, F. J. (2009). *Formación superior en prevención de riesgos laborales. Parte obligatoria y común*. Madrid: Lex Nova, 2009. 698 p. ISBN-13 84989-8073-9
- Álvarez, F. J. (2009). *Formación superior en prevención de riesgos laborales. Parte obligatoria y común*. Madrid: Lex Nova, 2009. 698 p. ISBN-13 84989-8073-9
- Amezquita, L. L., & Patiño, Y. A. (Diciembre de 2011). *ESTUDIO ECONÓMICO DEL SECTOR RETAIL EN COLOMBIA*. Recuperado el 25 de 09 de 2015, de <http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/files/Estudio%20economico%20Retail.pdf>
- Antonio D. Aguila soto, U. d. (s.f.). *Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales*. Recuperado el 11 de 10 de 2015, de [http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva\\_riesgos\\_ergonomicos.pdf](http://www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/ergonomia/eva_riesgos_ergonomicos.pdf)
- Asencia, S., José A. Diego, & Alcaide, J. (2010). *EVALUACIÓN DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS APLICANDO EL MÉTODO CHECK LIST OCRA*. Recuperado el 19 de 08 de 2015, de [http://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10\\_2167\\_2192.2913.pdf](http://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10_2167_2192.2913.pdf)
- Asfahl, C. R. (2000). *Seguridad industrial y salud* (Vol. II). New York: Pearson Educación, 2000. ISBN-13 97017-0331-6
- Asociación ergonomica de España. (2012). *AEE*. Recuperado el 28 de 08 de 2015, de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Asociación Internacional de Ergonomía. (Marzo de 2013). *Asociación Internacional de Ergonomía*. Recuperado el 14 de 09 de 2015, de <http://www.adeargentina.org.ar/segun-iea.html>
- Asociación navarra de empresarios transporte por carretera y logística. (2012). *GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA ACTIVIDAD LOGÍSTICA DE LAS EMPRESAS NAVARRAS*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de [http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/A4545548-AFCD-444E-804D5D47B59E44C/174326/Guia\\_PRL\\_Logistica.pdf](http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/A4545548-AFCD-444E-804D5D47B59E44C/174326/Guia_PRL_Logistica.pdf)
- Beatriz Val Toquero. (2013). *riesgos específicos en supermercados y medidas de prevención*. Argentina: Universidad Litoral Rojas.
- Beatriz, V. (s.f.). *Riesgos específicos de un supermercado y medidas de prevención*. Recuperado el 04 de 11 de 2015, de [http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1170/2012\\_10\\_05\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1](http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1170/2012_10_05_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1)
- Bond, M. (2012). *Las nuevas reglas de la postura: Cómo sentarse, pararse, y moverse en el mundo moderno*. California: Inner Traditions / Bear & Co, 2012.
- Carrasco, A. (Octubre de 2010). *ESTUDIO ERGONÓMICO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO PT0780 DE LA EMPRESA S-MEX, S.A. DE C.V.* Recuperado el 15 de 09 de 2015, de [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/11179.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf)
- Ceballos, M. V. (2015). Crecimiento del sector retail favorece la generación de empleo en Colombia. *Eempleo*. 500 p. ISBN-13 84493-2373-8
- CENEA. (2105). *CENEA*. Recuperado el 11 de 11 de 2015, de <http://www.cenea.eu/consultoria-ergonomia-empresas/sectores/ergonomia-en-logistica/>
- CHILE - Ministerio de Trabajo, Ley No 16744. (2015).
- Cortés, J. M. (2005). *Cuestionarios de autoevaluación y aprendizaje sobre prevención de riesgos laborales*. España: Editorial Tebar, 2005. 304 p. ISBN-13 84736-0224-2

- Cuéllar, G. H. (30 de 10 de 2012). Relación causa-efecto en alteraciones músculo - esqueléticas en trabajadoras de una empresa productora de envases desechables. Propuesta de control. *Relación causa-efecto en alteraciones músculo - esqueléticas en trabajadoras de una empresa productora de envases desechables. Propuesta de control*. Ciudad de México, México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- DANE. (2 de mayo de 2014). *Lugares de compra*. Recuperado el 17 de 10 de 2015, de [http://formularios.dane.gov.co/Anda\\_4\\_1/index.php/catalog/188/datafile/F3/V127](http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/188/datafile/F3/V127)
- DANE, Departamento Administrativo Nacional Estadística. (2013). *Caracterización del sector retail*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2010). *DANE*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2014). *Boletín informativo*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2011). *DANE*.
- Duran, G., & Kremerman, M. (Febrero de 2008). *Caracterización del sector retail: una mirada general*. Recuperado el 25 de 01 de 2016, de <http://www.fundacionsol.cl/wp-content/uploads/2010/09/Cuaderno-7-Retail.pdf>
- Encuesta mensual de comercio al por menor y comercio de vehículos, EMCM. (Septiembre de 2015). Recuperado el 13 de 08 de 2015, de <http://www.dane.gov.co/index.php/comercio-interior/muestra-mensual-de-comercio-al-por-menor-mmcm>
- Ergopreven. (08 de 12 de 2014). *SlideShared*. Recuperado el 26 de 12 de 2015, de SlideShared: <http://es.slideshare.net/fredymaiquiza/desarrollo-del-ejercicio-owas>
- ERGOPREVEN, Experto en evaluación de riesgos ergonómicos. (11 de Febrero de 2015). *Ejemplo de ejercicio de ergonomía resuelto por el método OWAS*. Recuperado el 13 de 12 de 2015, de <http://es.slideshare.net/fredymaiquiza/desarrollo-del-ejercicio-owas>
- Espitia, S. A., & Mendoza, C. X. (Mazo de 2009). *La importancia de la tienda de barrio como canal de distribución aplicado a la localidad la Candelaria*. Recuperado el 02 de 02 de 2016, de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1051/1032364146-2009.pdf?sequence=1>
- Federación nacional del comercio. (2015). *FENALCO EN EL SECTOR RETAIL*.
- Federación nacional del comercio. (2015). *FENALCO EN EL SECTOR RETAIL*.
- FENALCO, La fuerza que une. (2011). *Los grandes almacenes e hipermercados en Colombia: más allá de las cifras*. FENALCO.
- Florida, P. M. (2014). *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. España: FC Editorial, 2014. 731 p. ISBN-13 84967-4309-8
- Fundación UNIR. (2015). Estrés Térmico y Disconfort Térmico: ¿son lo mismo? *UNIRrevista*.
- GROUP, G. (2015). *EL GRAN RETO DEL SECTOR RETAIL: UNA CADENA DE SUMINISTRO INTEGRADA Y COLABORATIVA*.
- Industria y comercio, Superintendencia. (8 y 19 de Julio de 2011). *Estudio de mercado, Estudio sectorial carne bovina en Colombia (2009-2011)*. Recuperado el 30 de 10 de 2015, de <http://www.sic.gov.co/drupal/masive/datos/estudios%20economicos/Documentos%20elaborados%20por%20la%20Delegatura%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20la%20Competencia/2011/Carne2012.pdf>
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (1999). *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. Recuperado el 30 de 08 de 2015, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_322.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf)
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2000). *El proceso de evaluación de los factores psicosociales*. Recuperado el 23 de 11 de 2015, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_702.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_702.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS GUÍA TÉCNICA DE INSHT*. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración.
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (s.f.). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*. Recuperado el 01 de 11 de 2015, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (s.f.). *Metodología de evaluación: manipulación manual de carga*. Recuperado el 27 de 10 de 2015, de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=efbd27555bb75310VgnVCM1000008130110aRCRD>

- investigación, C. d. (2012). *Fundación sol*.
- Joan, B. G. (2012). Salud y trabajo : los nuevos y emergentes riesgos psicosociales. En P. F. Joan . . . [et al. ] Boada Grau, *Salud y trabajo : los nuevos y emergentes riesgos psicosociales* (pág. 202). Cataluña: Editorial UOC, 2012. 202 p. ISBN-13 84978-8987-8
- Johns, L. L. (2013). Definición de retail. *Revista retailing*, 23-32 pp. ISSN-13 0395-2037
- José María Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid, España: Editorial Tebar, 2007. 842 p. ISBN-13 84345-8457-7
- López, J., Aires, R., & Bolta, A. (s.f.). *ESTUDIO ERGONÓMICO PARA UNA CAJERA DE HIPERMERCADO*. Recuperado el 24 de 10 de 2015, de <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/ponencias/EA05.pdf>
- López, P. R. (2007). *La gestión de costes en lean manufacturing: cómo evaluar las mejoras en costes en un sistema lean*. Bibao: Netbiblo, 2007. 123 p. ISBN-13 84974-5200-3
- Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicología*. Madrid: FC Editorial, 2007. 574 p. ISBN-13 84989-8043-7
- Moncada, S. (2004). *Método istas21 (CoPsoQ): manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo*. Mexico: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2004. 197 p. ISBN-13 84609-0559-4
- Mutual de Seguridad. (2016). *Glosario de terminos*.
- Pedro R. Mondelo, E. G. (2004). *Ergonomía 1. Fundamentos: Diseño de puestos de trabajo*. Cataluña: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.
- Pinilla, J., López, R., & Cantero, R. (Octubre de 2003). *Lesiones músculo Esqueleticas de espalda, columna vertebral y extremidades, su incidencia en la mujer trabajadora cajeras de sepermmercados*. Recuperado el 23 de 03 de 2016, de <http://www.jmcprl.net/PDF/cajeras.pdf>
- Prácticas y teorías. (2014). Ergonomía para el diseño. En P. y. teorías, *Ergonomía para el diseño* (pág. 241). Mexico: Designio, 2001.
- Revista de Logística. (2015). Sector Retail. *Revista de Logística*. ISSN-13 8483-0131
- Revista Dinero. (2015). Crecimiento económico: cuáles sectores ganan, pierden y quedan igual. *Dinero*.
- Rodríguez, J. R., Arredondo, G., León, V., & Leyva, E. (10 y 11 de Noviembre de 2006). *Estudio ergonómico de áreas de cobro en tiendas de autoservicio*. Recuperado el 21 de 04 de 2016, de <http://www.semac.org.mx/archivos/Encuentro4-7.pdf>
- Roused, M. (2014). Logística. *Revista de Logística*.
- Rubio, J. J., & Villarroel, S. (s.f.). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Recuperado el 21 de 02 de 2016, de [http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/segu\\_almacen.pdf](http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/segu_almacen.pdf)
- Ruiz, A. G. (2003). *Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas*. España: FC Editorial, 2003. ISBN-13 8495-4288-2
- Santiago, J. A. (2010). Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción. En J. A. Santiago, *Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción* (pág. 969). Mexico: Lex Nova, 2010. 969 p. ISBN-13 84989-8184-0
- SERVINFORMACIÓN. (2011). *El censo infocomercio registró 143.563 locales en las cinco ciudades principales del país; las tiendas de barrio ocupan el primer lugar*. Recuperado el 08 de 08 de 2015, de <http://www.servinformacion.com/?q=noticias/notas-de-prensa/el-censo-infocomercio-registr%C3%B3-143-563-locales-en-las-cinco-ciudades>
- Soriano, J. P. (2009). *Manual de prevención docente: riesgos laborales en el sector de la enseñanza*. Valencia: Nau Llibres. 286 p. ISBN-13 84764-2790-7
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2012). *Estudio económico del sector retail en Coombia (2010 a 2012)*.
- Universidad de malaga. (Septiembre de 2005). *ALMACENAMIENTO DE ESTANTERIAS (recomendaciones)*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de <http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/almacenamientoenestanterias.pdf>
- Universidad Pontificia de Valencia. (s.f.). *Ergonautas.com*. Recuperado el 17 de 11 de 2015, de Fanger, Evaluación de la sensación térmica: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>
- Viviani, C. (2014). Los riesgos asociados en el retail. *Sochergo*, 2.

## 11. GLOSARIO

**ACCIDENTE DEL TRABAJO** Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte. Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar de trabajo. Se consideran también accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales. Se exceptúan los accidentes debidos a fuerza mayor extraña que no tengan relación alguna con el trabajo y los producidos intencionalmente por la víctima. Las pruebas de las excepciones corresponderá al organismo administrador (CHILE-Ministerio del Trabajo, Ley N° 16.744, 2015).

**ACCIÓN DE TRABAJO SUBESTÁNDAR** Trasgresión u omisión que realiza una persona a la normativa que protege a la salud, seguridad y medio ambiente de trabajo. (NCH 18000. Of 2004).

**ACCIÓN PREVENTIVA** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. (NCH 18000. Of 2004).

**ACTIVIDAD** Concepto polisistémico que remite a una movilización activa de los recursos del ser humano cuando trabaja, recursos que fructifican en formas de hacer, y en estrategias llamadas modos operatorios. Desde la ergonomía, las formas de la tarea son gestionadas por la actividad. (F. Daniellou, 2013).

**AGENTES FÍSICOS** Ruido, Vibración, Radiaciones Ionizantes, Radiaciones no Ionizantes (Láser, Infrarrojo, Ultravioleta), Iluminación. (Subgerencia de Higiene Ocupacional, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**AGENTES QUÍMICOS** Aerosoles, gases y vapores que pueden causar enfermedades profesionales. (Subgerencia de Higiene Ocupacional, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**ALTA DIRECCIÓN** Persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización. (NCH 18000. Of 2004).

**ANÁLISIS DE RIESGOS** Utilización sistemática de técnicas para detectar y evaluar los riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales. (NCH 18000. Of 2004).

**ANÁLISIS ERGONÓMICO** Metodología usada por la ergonomía para comprender las interacciones entre las personas y los distintos componentes del sistema, para hacerlo compatible con las capacidades y necesidades de las personas. Se compone de cinco etapas: 1. Análisis de la demanda y propuesta de contrato, 2. Análisis del entorno técnico, económico y social, 3. Análisis de las

actividades y de la situación de trabajo y evaluación de los resultados, 4. Recomendaciones ergonómicas y 5. Validación de la intervención y eficacia de las recomendaciones. (Fuente: Wisner y Duraffoug). Metodología para establecer la relación entre los seres humanos y tareas, entre el perfil del operador y los recursos para obtener los objetivos de productividad y calidad, suele ser el camino que orienta al ergónomo hacia la hipótesis que él realiza para estructurar un posible diagnóstico de la situación. (F. Daniellou, 2013).

**ANÁLISIS OCUPACIONAL** Proceso de recolección, ordenamiento y valoración de la información relativa a las ocupaciones, tanto en lo que se refiere las características del trabajo realizado, como a los requerimientos que éstas plantean al trabajador para un desempeño satisfactorio. (J. Pujol, 2012).

**AUDIOMETRÍA** Técnica de medición del umbral auditivo de las personas, mediante un aparato que entrega tonos puros en diversas frecuencias y a niveles variables de intensidad. Se utiliza para pesquisar y diagnosticar el daño auditivo inducido por ruido. (Fuente: Subgerencia de Higiene Ocupacional, Mutual de Seguridad C.Ch.C.). **AUDITADO** Organización que es auditada. (NCH 18000. Of 2004).

**AUDITOR** Persona con la competencia para gestionar y llevar a cabo auditorias del SGPRP. (Fuente: NCH 18000. Of 2004). **AUDITORIA DEL SGPRP** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría. (Fuente: NCH 18000. Of 2004).

**CARGA** Cualquier objeto, animado o inanimado, que se requiera mover utilizando fuerza humana y cuyo peso supere los 3 kg. (CHILE-Ministerio del Trabajo, DS 63-2005). **CARGA DE**

**TRABAJO** Conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral. Son el resultado de las exigencias que impone a la persona la realización de una tarea. (Unidad de Ergonomía, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**CONDICIÓN DE TRABAJO SUBESTÁNDAR** Transgresión a la legislación vigente y otros requisitos que suscribe la organización para la protección, la salud y seguridad de los trabajadores. (NCH 18000. Of 2004).

**CONFORMIDAD** Cumplimiento de un requisito. (NCH 18000. Of 2004).

**CONTROL DEL RIESGO** Proceso de toma de decisiones, sobre la base de un análisis, para eliminar y/o reducir los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, implementar acciones correctivas y/o preventivas, exigir su cumplimiento y efectuar la evaluación periódica de su eficacia. (NCH 18000. Of 2004).

**COSTOS NO ASEGURADOS** Todos los costos derivados de un accidente enfermedad o incidente que no son recuperables a través de los seguros de la empresa, sean éstos legales o voluntarios. (NCH 18000. Of 2004).

**CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN PRP** Prácticas, procedimientos o requisitos que permiten a la organización determinar el grado de compromiso y desempeño en la consecución de su política de PRP. (NCH 18000. Of 2004).

**DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO** Proceso inductivo derivado de la recolección de datos que genera las primeras hipótesis y permite pasar de signos particulares a una afirmación general. Se realiza en relación al funcionamiento normal. (Unidad de Ergonomía, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**EQUIPO** Cualquier máquina, aparato, instrumento o combinación de éstos, utilizados en el trabajo. (NCH 18000. Of 2004).

**ENFERMEDAD PROFESIONAL** 1- Es aquella causada de manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte (Fuente: CHILE-Ministerio del Trabajo. Ley N° 16.744-1968). 2- Causada de manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona. (NCH 18000. Of 2004). ENTIDAD

**EMPLEADORA** Toda empresa, institución, servicio o persona que proporcione trabajo. (CHILE Ministerio del Trabajo. Ley N° 16.744-1968).

**ERGONOMÍA** 1. Disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema. (Fuente: Asociación Internacional de Ergonomía). 2. Profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema (Asociación Internacional de Ergonomía).

**ERGÓNOMO** Profesional que contribuye al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas en orden a hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. (Unidad de Ergonomía, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**ESFUERZO FÍSICO** Corresponde a las exigencias biomecánica y bioenergética que impone el manejo o manipulación manual de carga. (CHILE-Ministerio del Trabajo, D.S. N° 63-2005).

**INCAPACIDAD TEMPORAL** Toda aquella provocada por accidente del trabajo o enfermedad profesional, de naturaleza o efectos transitorios, que permita la recuperación del trabajador y su reintegro a sus labores habituales. (CHILE-Ministerio del Trabajo y Previsión Social. D.S N° 109/68 – 1968, Art. N° 2).

**INCIDENTE** Evento que deteriora o podría deteriorar la eficiencia operacional, origina o posee el potencial para producir un accidente, enfermedad profesional o daño a la propiedad. (NCH 18000. Of 2004).

**INDICADOR BIOLÓGICO** Término genérico que identifica al agente y/o sus metabolitos, o los efectos provocados por los agentes en el organismo. (CHILE-Ministerio de Salud. D.S N° 594-2000, Art. N° 112).

**INFORME SOBRE EL SGPRP** Documento que describe, para un período determinado, el nivel de funcionamiento y eficacia de dicho sistema. (NCH 18000. Of 2004).

**INSPECCIÓN** Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones. (NCH 18000. Of 2004).

**INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN** Todo dispositivo tendiente a controlar riesgos de accidentes o enfermedades profesionales en el medio ambiente de trabajo, incluyendo los elementos de protección personal y la organización del trabajo. (NCH 18000. Of 2004).

**INVALIDEZ** El estado derivado de un accidente del trabajo o enfermedad profesional que produzca una incapacidad presumiblemente permanente de naturaleza irreversible, aun cuando deje en el trabajador una capacidad residual de trabajo que le permita continuar en actividad. (CHILE-Ministerio del Trabajo y Previsión Social. D.S N° 109/68 – 1968, Art. N° 3).

**LÍMITE DE TOLERANCIA BIOLÓGICA** Cantidad máxima permisible en el trabajador de un compuesto químico o de sus metabolitos, así como la desviación máxima permisible de la norma de un parámetro biológico inducido por estas sustancias en los seres humanos. (CHILE-Ministerio de Salud. D.S N° 594-2000, Art. N° 112).

**DEMANDA** La demanda es definida como la relación multidimensional entre la cantidad consumida y los factores que determinan cuánto se consume. Estos determinantes o factores de la demanda se dividen en dos grupos: por un lado un parámetro de movimiento (precio) y los parámetros de cambio (todas las demás variables de la función excepto el precio del bien). Sin embargo, cuando se trata de establecer una representación gráfica de la demanda se establece una relación entre la cantidad demanda del bien y su precio, dejando los demás factores constantes.

**DEPOSITARIO** La persona que recibe la mercadería para su almacenamiento en el curso de ejecución de un contrato de transporte multimodal.

**DESCONSOLIDACIÓN** Proceso de desagrupamiento de cargas parciales con destino a su distribución a los respectivos consignatarios.

**DESTINATARIO** La persona a la que se le envían mercaderías, según lo estipulado en el correspondiente contrato.



**PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA PRP** Descripción documentada de las responsabilidades, acciones y plazos establecidos para alcanzar los objetivos en materia de PRP. (NCH 18000. Of 2004).

**PROGRAMA DE LA AUDITORÍA** Conjunto de una o más auditorías de SGPRP, planificadas para un período de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico. (NCH 18000. Of 2004).

**PROTECCIÓN RESPIRATORIA** Acción de impedir la penetración de contaminantes químicos por la vía respiratoria al organismo mediante una serie de elementos de filtraje y/o retención. (Subgerencia de Higiene Ocupacional, Mutual de Seguridad C.Ch.C.).

**PUESTO DE TRABAJO** 1- Combinación del equipo de trabajo, en el medio ambiente de trabajo, para un trabajo determinado. (Fuente: NCH 18000. Of 2004). 2- Conjunto de tareas que dentro de unas determinadas condiciones de trabajo, definidas generalmente por un establecimiento o empresa, que constituyen la labor principal de la persona y por tanto el total de responsabilidades asignadas a un trabajador. (J. Pujol, 2012).

**REGISTROS DE PRP** Documentos que entregan evidencia objetiva de las actividades efectuadas, o los resultados obtenidos, en materia de PRP. (NCH 18000. Of 2004).

**REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD** Documento que toda empresa o entidad debe establecer y mantener al día, conforme a la legislación vigente, y cuyo cumplimiento es obligatorio para las partes. (NCH 18000. Of 2004).

**REQUISITO** Necesidad o expectativa establecida implícita u obligatoria. (NCH 18000. Of 2004).

**REVISIÓN INICIAL** Evaluación interna inicial, que provee información para determinar el alcance, implementación y adecuación del SGPRP, en orden a tener una base desde la cual se puedan evaluar los progresos. (NCH 18000. Of 2004).

**REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN** Evaluación formal sistemática y documentada, efectuada por la dirección para asegurar la adecuación y efectividad del SGPRP, permitiendo su mejoramiento continuo. (NCH 18000. Of 2004).

## APÉNDICES

### Apéndice A

Simulación de la evaluación de carga postural: Método OWAS. (Ergopreven, 2014)

Empresa: Almacenes Éxito

Proceso: Levantamiento de carga

Tabla 1. Puntuación de postura de trabajo.

	Situación	Puntuación
POSTURA DE TRABAJO	Sentado	1
	De pie	2
	De pie, apoyo unipodal rodilla extendida	3
	De pie, las dos rodillas flexionadas	4
	De pie, con apoyo unipodal y la rodilla flexionada	5
	Arrodillado, una o las dos rodillas	6
	Caminando	7

Tabla 2. Puntuación de postura de brazos.

	Situación	Puntuación
BRAZOS	Ambos brazos por debajo del hombro	1
	Un brazo por encima del hombro	2
	Ambos brazos por encima	3

Tabla 3. Puntuación de postura fuerza/ carga

	VALOR	Puntuación
FUERZA/CARGA	10 Kg	1
	Entre 10 y 20 Kg	2
	Mayor a 20 Kg	3

Tabla 4. Puntuación de postura de tronco.

	SITUACIÓN	Puntuación
TRONCO	Recto	1
	Inclinado	2
	Girado	3
	Inclinado y girado	4

Tabla 5. Clasificación y calificación de posturas.

No POSTURA	POSTURA TRONCO	POSTURA BRAZOS	POSTURA DE TRABAJO	FUERZA/CARGA	RIESGO
1(10)	1	1	2	1	1
2(23)	3	2	2	2	1
3(20)	1	3	2	2	1
4(08)	2	1	4	1	3
5(04)	4	1	4	2	4
6(20)	2	1	2	2	2
7(15)	2	1	7	1	2

Tabla 6. Análisis descriptivo de la tarea.

ZONA CORPORAL	SITUACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RIESGO
Tronco	Recto	30	30%	1
	Inclinado	43	43%	2
	Girado	23	23%	2
	Inclinado y girado	4	4%	1
Brazos	los dos bajos	57	57%	1
	uno elevado	23	23%	1
	los dos elevados	20	20%	1
Postura de trabajo	Sentado	0	0%	0
	De pie	73	73%	1
	Apoyo unipodal, pierna recta	0	0%	0
	Rodillas flexionadas	12	12%	2
	Apoyo unipodal, pierna flexionada	0	0%	2
	Arrodillado o en cunclillas	0	0%	0
	Caminando	15	15%	1
Carga/Fuerza	< 10 Kg	33	33%	
	10 a 20 Kg	67	67%	
	> 20 Kg	0	0%	

Tabla 7. Análisis de combinaciones de posturas.

CODIGO DE POSTURA (tronco, brazos, piernas, carga)	FRECUENCIA	PORCENTAJE	RIESGO
1121	10	10%	1
3222	23	23%	1

1322	20	20%	1
2141	8	8%	3
4142	4	4%	4
2122	20	20%	2
2171	15	15%	2

Tabla 8. Nivel del riesgo.

RIESGO	No DE POSTURAS	PORCENTAJE
1	53	53%
2	35	35%
3	8	8%
4	4	4%

Tabla 9. Puntuación OWAS.

ZONA	SITUACIÓN	RIESGO									
Tronco	1 Recto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3 Con rotación	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4 Inclinado y rotado	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Brazos	1 Los dos por debajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 Uno por encima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3 Ambos por encima	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
Postura de trabajo	1 Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2 De pie sobre dos piernas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3 Sobre una pierna	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4 Ambas rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5 Pierna de apoyo flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6 Arrodillado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	7 Caminando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Frecuencia %			20		40		60		80		100

Riesgo 1: Indica situaciones de trabajo aceptables.

Riesgo 2: Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.

Riesgo 3: Se debe realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.

Riesgo 4: Implica prioridad de intervención ergonómica.

A continuación se muestran las tablas OWAS para fuerza/carga  
Ilustración 1. Postura 1.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 10. OWAS para fuerza/carga inferior a 10 kg, CÓDIGO 1121.

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	2
	2	2	2	2	3	3	3	2
	3	3	2	3	3	3	3	2
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	2	4	4	4	1
4	1	2	2	2	4	4	4	2
	2	3	2	3	4	4	4	2
	3	4	2	3	4	4	4	2

Riesgo 1: Indica situaciones de trabajo aceptables.

Ilustración 2. Postura 2.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 11. OWAS para fuerza/carga entre 10 y 20 kg, CÓDIGO 3222.

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1

	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	3
	2	2	2	3	3	4	3	3
	3	3	2	3	4	4	4	3
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	3	4	4	4	1
4	1	3	2	2	4	4	4	3
	2	3	3	3	4	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4	3

Riesgo 1: Indica situaciones de trabajo aceptables.

Ilustración 3. Postura 3.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 12. OWAS para fuerza/carga entre 10 y 20 kg, CÓDIGO 1322

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	3
	2	2	2	3	4	4	3	3
	3	3	2	3	4	4	4	3
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	3	4	4	4	1
4	1	3	2	2	4	4	4	3
	2	3	3	3	4	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4	3

Riesgo 1: Indica situaciones de trabajo aceptables.

Ilustración 4. Postura 4.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 13. OWAS para fuerza/carga inferior a 10 kg, CÓDIGO 2141

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	2
	2	2	2	2	3	3	3	2
	3	3	2	3	3	3	3	2
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	2	4	4	4	1
4	1	2	2	2	4	4	4	2
	2	3	2	3	4	4	4	2
	3	4	2	3	4	4	4	2

Riesgo 3: Se debe realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.

Ilustración 5. Postura 5.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 14. OWAS para fuerza/carga entre 10 y 20 kg, CÓDIGO 4142

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	3
	2	2	2	3	4	4	3	3
	3	3	2	3	4	4	4	3

3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	3	4	4	4	1
4	1	3	2	2	4	4	4	3
	2	3	3	3	4	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4	3

Riesgo 4: Implica prioridad de intervención ergonómica.

Ilustración 6, Postura 6.



Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 15. OWAS para fuerza/carga entre 10 y 20 kg, CÓDIGO 2122

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	3
	2	2	2	3	4	4	3	3
	3	3	2	3	4	4	4	3
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	3	4	4	4	1
4	1	3	2	2	4	4	4	3
	2	3	3	3	4	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4	3

Riesgo 2: Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.

Ilustración 7, Postura 7.





Fuente: Ergopreven, Expertos en evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 16. OWAS para fuerza/carga inferior a 10 kg, CÓDIGO 2171

		POSTURA DE TRABAJO						
TRONCO	BRAZOS	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1	1
	2	1	1	1	2	2	1	1
	3	1	1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	2	3	3	2	2
	2	2	2	2	3	3	3	2
	3	3	2	3	3	3	3	2
3	1	2	1	1	3	4	1	1
	2	2	1	1	4	4	3	1
	3	2	1	2	4	4	4	1
4	1	2	2	2	4	4	4	2
	2	3	2	3	4	4	4	2
	3	4	2	3	4	4	4	2

Riesgo 2: Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.

Apéndice B

Simulación de la evaluación de Movimientos repetitivos: Método Check-list OCRA. (Cuéllar, 2012)

Empresa: Hipermercado Jumbo

Proceso: Cajero

Tabla 17. Repetición y duración de las acciones técnicas.

No de acción	Acción técnica	No de repeticiones	Segundos/acción
1	Tomar el producto	10	2
2	Registrar el producto	10	3
3	Descargar el producto	10	2
4	Hacer la factura	1	4
5	Entregar la factura	1	3

La duración de la jornada laboral es de 8 horas, con un descanso para el almuerzo de una hora y 3 pausas oficiales de 10 minutos, 2 por la mañana y 1 por la tarde.

El trabajador toma los productos de sus clientes, los registra uno por uno y después lo descarga en la zona de empaque, seguido de esto realiza la factura y se la entrega al cliente, se decidió evaluar el riesgo asociado a la repetitividad de movimientos mediante el método Check List Ocra para dicho cuerpo. Como

pasos previos, y necesarios, para la obtención del índice Check List Ocra se realizó:

- El cálculo del tiempo de ciclo en segundos y de la frecuencia de acción por minuto.
- La evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y tiempo de ciclo neto.

Tabla 18. Tiempo de ciclo de la tarea.

No de acción	Acción técnica	No de repeticiones	Segundos/acción	Duración (seg.)
1	Tomar el producto	10	2	2*10=20
2	Registrar el producto	10	3	3*10=30
3	Descargar el producto	10	2	2*10=20
4	Hacer la factura	1	4	4
5	Entregar la factura	1	3	3
Totales		32 acciones		77 seg.

Dado que cada ciclo de trabajo de 77 segundos el trabajador realizaba un total de 32 acciones técnicas, la frecuencia de las acciones técnicas por minuto era de 24,6 acciones/minuto:

Frecuencia de acción (Nº acciones/min) =  $(60 * 32)/77=25$  acciones /min

Tabla 19. Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo

Descripción	Minutos
Duración total del movimiento	480
Pausas oficiales	30
Otras pausas	0
Almuerzo	60
Tareas no repetitivas	0
Duración de la/s tarea/s repetitivas	390
No de unidades (ciclos)	304
Duración neta del ciclo (seg.)	77
Duración del ciclo observado (seg.)	77

Factor de recuperación

La jornada laboral era de 8 horas (480 minutos), con tres pausas de 10 minutos, dos por la mañana y otra por la tarde. Además, existía una pausa para el almuerzo de 60 minutos trascurridas 5 horas de trabajo repetitivo. La puntuación para el factor de recuperación fue de 3, ya que la situación descrita coincidía con

la puntuación del factor de recuperación, correspondiente a la existencia de 3 pausas, además del descanso para el almuerzo en un movimiento de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas. Puntos 3.

#### Factor de frecuencia

El número de acciones técnicas realizadas por el trabajador era de 25 acciones/minuto. Además, se observó que el trabajador realizaba, al menos, una micro-pausa tras el de trabajo completado. A partir de la información descrita y consultando las puntuaciones del factor frecuencia para acciones técnicas dinámicas se obtuvo una puntuación para el factor frecuencia de 1. Cabe señalar que la información consultada no recoge exactamente el valor obtenido para la frecuencia de las acciones, en tales casos, los autores del método recomiendan seleccionar la opción que más se aproxime a la situación real, o bien, obtener valores intermedios. En la evaluación se optó, para todos los factores, por seleccionar la opción más aproximada.

Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. Puntos 1.

En el puesto en estudio no se observaron acciones técnicas estáticas que conllevaran sostener un objeto durante al menos 5 segundos, por lo que la puntuación para el factor frecuencia obtenida no se vio alterada por la presencia de dicho tipo de acciones.

#### Factor de Fuerza

El factor de fuerza lleva 0 puntos ya que según las acciones del trabajador no tiene la necesidad de realizar ningún tipo de fuerza.

#### Factor de postura

Los puntos que se darán a continuación se obtuvieron de las tablas de puntuación para la postura adecuada.

Hombro: El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. Puntos 1.

Codo: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. Puntos 8.

Muñeca: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo. Puntos 2.

Agarre: Más de la mitad del tiempo. Puntos 4.

#### Puntuación final para el factor postura

La puntuación final para el factor postura fue de 8. Dicho valor correspondía a la mayor puntuación obtenida para el codo (8), frente a la del hombro (1), la Muñeca (2) o el Agarre (4).

#### Factor adicional

Los puntos que se darán a continuación se obtuvieron de las tablas de puntuación para factores adicionales.

El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina. Puntos 2.  
 Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo  
 La duración neta de la tarea repetitiva era de 390 minutos por lo que el valor del multiplicador duración fue de 0,95.

361-420 minutos 0,95.

Obtención de la puntuación final

Finalmente, sustituyendo en la siguiente ecuación los valores de los factores calculados se obtuvo el Índice Check List OCRA:

$$ICKOCRA = (FR + FFr + FF + FP + FA) * MD$$

Dónde:

ICKOCRA es el índice Check List OCRA.

FR es el factor de recuperación.

FFr es el factor de frecuencia.

FF es el factor de fuerza.

FP es el factor de postura.

FA son los factores adicionales.

DM es el multiplicador de duración.

$$ICKOCRA = (3 + 1 + 0 + 8 + 2) * 0,95 = 13,3$$

El valor del Índice Check List OCRA de 13,3 correspondía a un nivel de riesgo ligero (Tabla) y, por lo tanto, se recomendó la mejora ergonómica del puesto, así como la supervisión médica y el entrenamiento del trabajador.

Tabla 20. Clasificación del índice Check List OCRA.

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda del puesto, supervisión médica y entrenamiento

## Apéndice C

Simulación de la evaluación de manipulación manual de carga: Método INSHT. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)

Empresa: Almacenes Éxito

Proceso: Carga y descarga de mercancía.

En primera medida se determinó este como el mejor método para la evaluación desde un punto de vista ergonómico ya que teniendo los factores debidos y las características del sector se adapta perfectamente a nuestras necesidades en el enfoque de los factores individuales de riesgo.

Paso 1: Realizar el diagrama de decisiones del método INSHT

Se basa en un diagrama con el cual a base de preguntas se siga una ruta con la idea de llegar al fin de un proceso. (El diagrama será mostrado con las preguntas referentes para desarrollarlo y a continuación un cuadro con las respuestas de un grupo de personas con la simulación realizada en la cadena de almacenes éxitos).

Ilustración 8. Diagrama de decisiones del método INSHT.

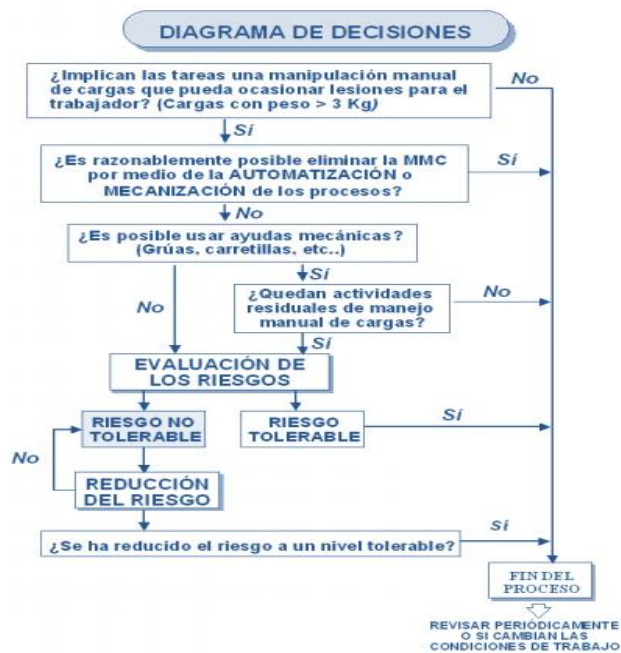


Tabla 21. Clasificación de decisiones según el número de personas.

Diagrama de decisiones	PERSONA 1 Cajero	PERSONA 2 administrativo	PERSONA 3 bodega	PERSONA 4 acomodación	PERSONA 5 despachos	PERSONA 6 limpieza	PERSONA 7 mantenimiento	PERSONA 8 transporte	PERSONA 9 seguridad	PERSONA 10 empacador
¿Implican las tareas una manipulación manual de cargas que pueda ocasionar lesiones para el trabajador? (cargas con peso > 3kg)	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
¿es razonablemente posible eliminar las MMC por medio de la AUTOMATIZACIÓN o MECANIZACIÓN de los procesos?	NO		NO	NO	SI		NO	SI		NO
¿Es posible usar ayudas mecánicas? (Grúas, Carretillas, Etc..)	NO		SI	NO			SI			NO
¿quedan actividades residuales de manejo de cargas?			SI				SI			
EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	RT		RNT	RT			RT			RNT
RIESGO NO TOLERABLE			SI				SI			SI
RIESGO TOLERABLE	SI			SI						
REDUCCIÓN DEL RIESGO			POSIBLE							POSIBLE
¿SE HA REDUCIDO EL RIESGO A UN NIVEL TOLERABLE			POSIBLE							POSIBLE
<b>FIN DEL PROCESO</b>										

Según estudiados los resultados puede ser necesario un análisis de riesgos MMC, el cual se llevara a cabo con los formatos ficha del método seleccionado.

Paso 2: Recogida de datos para realizar la evaluación de riesgos.  
Ítems para la evaluación:

1. Datos ergonómicos
2. Datos de manipulación
3. Datos individuales

Ilustración 9. Datos ergonómicos.

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Ilustración 10. Datos de manipulación.

DATOS DE MANIPULACIÓN	
1. PESO REAL DE LA CARGA	[ ] Kg
2. DATOS PARA EL CALCULO DEL PESO ACEPTABLE	
2.1 Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	
2.2 Desplazamiento vertical	
	[ ] Kg
	[ ] Kg
2.3 Giro del tronco	
	[ ] Kg
2.4 Tipo de agarre	
	[ ] Kg
2.5 Frecuencia de manipulación	
	[ ] Kg
3. PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE	
4. DISTANCIA DE TRANSPORTE	
	[ ] m

Altura de la cabeza: 7  
 Altura del hombro: 11  
 Altura del codo: 13  
 Altura de los nudillos: 18  
 Altura de media pierna: 8

Datos individuales

Ilustración 11. Preguntas de decisión.

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....  SI  NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....  SI  NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....  SI  NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....  SI  NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?.....  SI  NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....  SI  NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....  SI  NO

Datos individuales

Después de realizar los ítems anteriores se procede a realizar el cálculo del peso aceptable.

Ilustración 12. Toma de datos para el análisis.

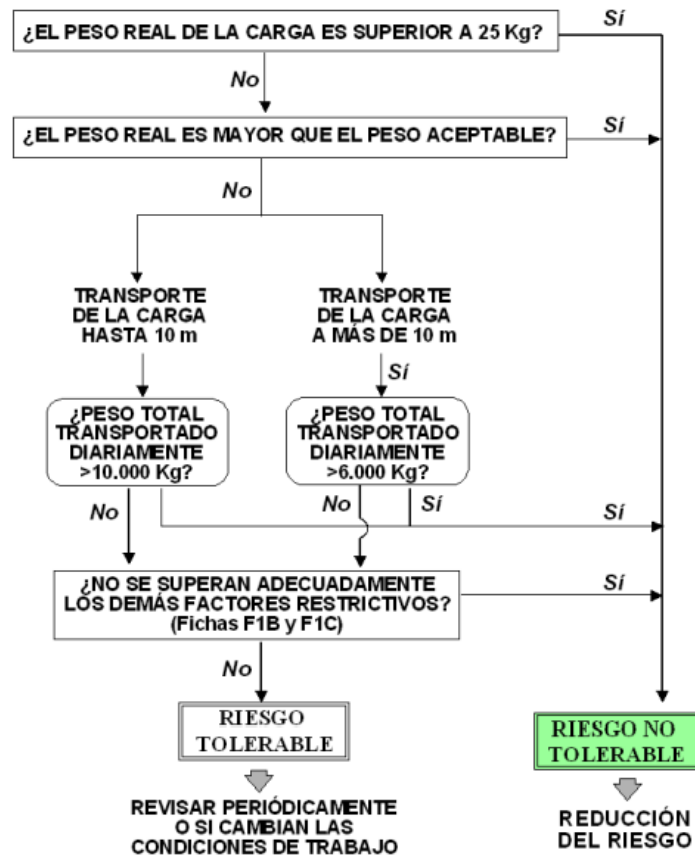


Debemos tener en cuenta que el peso aceptable es un límite teórico, de forma que si el peso real de las cargas transportadas es mayor que el límite teórico, es muy probable que se esté frente a una situación de riesgo.

Para finalizar se realiza una evaluación del riesgo con el cual el método plantea un diagrama de flujo para encontrar los posibles factores que se encuentren en la labor.

Ilustración 13. Diagrama de flujo para búsqueda de factores.





Las medidas correctoras que pueden ser: se debe tener en cuenta que los riesgos en la labor y más en los MMC son prácticamente seguros en el sector retail que se puede considerar como alternativa la implementación de ayudas mecánicas la reducción o rediseño de la carga en cada puesto de trabajo y la organización en el trabajo constantemente la capacitación a los empleados para futuras acciones de riesgo.

#### Apéndice D

Simulación de la evaluación de riesgos psicosociales: Método ISTAS21 (CoPsoQ)

Empresa: Hipermercado Jumbo

Proceso: Distribución.

El método consta de preguntas referentes al estudio de los riesgos psicosociales, en cada uno de sus factores debemos tener en cuenta que las preguntas diseñadas son ilimitadas dependiendo de lo que se quiera preguntar dentro de cada uno de los factores y así mismo el análisis es propio de cada uno.

Ilustración 14. Apartado numero 1

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
1) ¿Tienes que trabajar muy rápido?	4	3	2	1	0
2) ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?	4	3	2	1	0
3) ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?	0	1	2	3	4
4) ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?	4	3	2	1	0
5) ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?	4	3	2	1	0
6) ¿Tu trabajo requiere que escondas tus emociones?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 1 a 6 = ..... puntos

### Ilustración 15. Apartado numero 2

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
7) ¿Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te asigna?	4	3	2	1	0
8) ¿Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asignan tareas?	4	3	2	1	0
9) ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas?	4	3	2	1	0
10) ¿Puedes decidir cuándo haces un descanso?	4	3	2	1	0
11) Si tienes algún asunto personal o familiar, ¿puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora sin tener que pedir un permiso especial?	4	3	2	1	0
12) ¿Tu trabajo requiere que tengas iniciativa?	4	3	2	1	0
13) ¿Tu trabajo permite que aprendas cosas nuevas?	4	3	2	1	0
14) ¿Te sientes comprometido con tu profesión?	4	3	2	1	0
15) ¿Tienen sentido tus tareas?	4	3	2	1	0
16) ¿Hablas con entusiasmo de tu empresa a otras personas?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 7 a 16 = ..... puntos

Ilustración 16. Apartado numero 3

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Muy preocupado	Bastante preocupado	Más o menos preocupado	Poco preocupado	Nada preocupado
17) por lo difícil que sería encontrar otro trabajo en el caso de que te quedaras en paro?	4	3	2	1	0
18) por si te cambian de tareas contra tu voluntad?	4	3	2	1	0
19) por si te varían el salario (que no te lo actualicen, que te lo bajen, que introduzcan el salario variable, que te paguen en especie, etc.)?	4	3	2	1	0
20) por si te cambian el horario (turno, días de la semana, horas de entrada y salida) contra tu voluntad?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 17 a 20 = ..... puntos

Ilustración 17. Apartado numero 4

	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
21) ¿Sabes exactamente qué margen de autonomía tienes en tu trabajo?	4	3	2	1	0
22) ¿Sabes exactamente qué tareas son de tu responsabilidad?	4	3	2	1	0
23) ¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de los cambios que pueden afectar tu futuro?	4	3	2	1	0
24) ¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?	4	3	2	1	0
25) ¿Recibes ayuda y apoyo de tus compañeras o compañeros?	4	3	2	1	0
26) ¿Recibes ayuda y apoyo de tu inmediato o inmediata superior?	4	3	2	1	0
27) ¿Tu puesto de trabajo se encuentra aislado del de tus compañeros/as?	0	1	2	3	4
28) En el trabajo, ¿sientes que formas parte de un grupo?	4	3	2	1	0
29) ¿Tus actuales jefes inmediatos planifican bien el trabajo?	4	3	2	1	0
30) ¿Tus actuales jefes inmediatos se comunican bien con los trabajadores y trabajadoras?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 21 a 30 = ..... puntos

Ilustración 18. Apartado numero 5

**SI VIVES SOLO O SOLA, NO LO CONTESTES, PASA DIRECTAMENTE AL APARTADO 6**

PREGUNTA	RESPUESTAS
31) ¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?	
Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas familiares y domésticas	4
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	3
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	2
Sólo hago tareas muy puntuales	1
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas	0

**ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
32) Si faltas algún día de casa, ¿las tareas domésticas que realizas se quedan sin hacer?	4	3	2	1	0
33) Cuando estás en la empresa, ¿piensas en las tareas domésticas y familiares?	4	3	2	1	0
34) ¿Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez?	4	3	2	1	0

**SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 31 a 34 = ..... puntos**

Ilustración 19. Apartado numero 6

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
35) Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco	4	3	2	1	0
36) En las situaciones difíciles en el trabajo recibo el apoyo necesario	4	3	2	1	0
37) En mi trabajo me tratan injustamente	0	1	2	3	4
38) Si pienso en todo el trabajo y esfuerzo que he realizado, el reconocimiento que recibo en mi trabajo me parece adecuado	4	3	2	1	0

**SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 35 a 38 = ..... puntos**

Analiza tú mismo tus resultados

Se debe tener en cuenta los resultados obtenidos en cada apartado en la columna y compararlos con los intervalos de puntuación que se ven dentro del siguiente cuadro el cual está compuesto por verde, amarillo o rojo y ver la situación de exposición en los puestos de trabajo.

Ilustración 20. Dimensión psicosociales.

Apartado	Dimensión psicosocial	Tu puntuación	Puntuaciones para la población ocupada de referencia		
			Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias psicológicas		De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos)		De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad		De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo		De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia		De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima		De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

### Ejercicio

A continuación evaluaremos a una persona que se encuentra en bodega y mostraremos sus respectivos resultados y sus gamas de colores con respecto al método y analizaremos los resultados resaltando las posibles situaciones a tratar.

Tabla 22. Calificación según el apartado.

Bodega	Calificación
Apartado # 1	9
Apartado # 2	15
Apartado # 3	5
Apartado # 4	32
Apartado # 5	3
Apartado # 6	11

Verde: Nivel de exposición más favorable para la salud

Amarillo: nivel de exposición psicológica intermedio

Rojo: nivel de exposición psicológica más desfavorable para la salud

Simulación de la evaluación de disconfort Térmico: Método Índice PMV. (Maestre, 2007).

Empresa: Almacenes Éxito

Proceso: Abastecimiento en bodega

Recopilación de datos necesarios para el cálculo

### **Aislamiento de la ropa**

Tipo de ropa: Ropa Media (traje completo)

Aislamiento (c/o): 1 c/o

Para la obtención del voto medio estimado se requiere el valor del aislamiento de la ropa en  $m^2K/W$ , si dispone de la medida en unidades c/o, se aplicará la siguiente conversión:  $1 \text{ c/o} = 0,155 \text{ m}^2K/W$ .

### **Tasa metabólica**

Clase: Tasa metabólica alta

Tasa metabólica en  $W/ m^2$ : 230

Ejemplo de actividades: Trabajo intenso con brazos y tronco, transporte de materiales pesados, pedalear, empleo de sierra, caminar a una velocidad de 5,5 km/h hasta 7 km/h.

### **Características del ambiente**

Temperatura del aire: 19 °C

Temperatura radiante media: 22 °C

Humedad relativa: 94%

Velocidad relativa del aire: 3,2 m/s

### **Etapas de Cálculo**

Una vez finalizada la fase de recogida de información se procederá al cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) mediante alguno de los siguientes procedimientos.

- *Mediante la resolución de la "ecuación de confort" propuesta por Fanger.*
- *Consultando tablas normalizadas (en este caso debería incluirse la temperatura operativa en la recopilación de datos inicial). (ISO 7730)*

*A continuación se expone el cálculo del Voto Medio Estimado (PMV) mediante la "ecuación de confort" definida por Fanger que relaciona entre sí las variables recopiladas hasta el momento: aislamiento de la ropa, tasa metabólica y características del ambiente.*

*Ilustración 21. Ecuación de Fanger*

$$PMV = [0.303 * \exp(-0,036 M) + 0,028] *$$

$$\left\{ \begin{aligned} &(M - W) - 3,05 * 10^{-3} * [5733 - 6,99 * (M - W) - p_a] - 0,42 * [(M - W) - 58,15] \\ &- 1,7 * 10^{-5} * M * (5867 - p_a) - 0,0014 * M * (34 - t_a) \\ &- 3,96 * 10^{-3} * f_{cl} * \left[ (t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4 \right] - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \end{aligned} \right\}$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0,078 m^2 k / w \\ 1,05 + 0,645 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0,078 m^2 k / w \end{cases}$$

$$h_{cl} = \begin{cases} 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} & \text{para } 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \sqrt{V_{ar}} \\ 12,1 \sqrt{V_{ar}} & \text{para } 2,38 * |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \sqrt{V_{ar}} \end{cases}$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 * (M - W) - I_{cl} * \left\{ 3,96 * 10^{-3} * f_{cl} * \left[ (t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4 \right] - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \right\}$$

Donde

$M$  = Tasa metabólica en  $W/ m^2.W$

$W$  = **Potencia mecánica efectiva en  $W/ m^2$  (puede estimarse en 0).**

$I_{CL}$  = Aislamiento de la ropa en  $m^2K/W$ .

$f_{CL}$  = Factor de superficie de la ropa

$t_a$  = Temperatura del aire °C

$t_r$  = Temperatura radiante del aire °C

$V_{ar}$  = Velocidad relativa del aire m/s

$P_a$  = Presión parcial del vapor de agua en Pa

$P_a$  =  $RH/100 * \exp(16,6536 - 4030,183 / (t_a + 235))$

Donde RH es la humedad relativa del aire medida en porcentaje

$h_c$  = Coeficiente de transmisión del calor por convección en  $W/(m^2K)$

$t_{cl}$  = Temperatura de la superficie de la ropa en °C

Tabla 23. Datos para la ecuación de Fanger.

PMV	44897
M	230
W	0
Pa	0,000000105783
Fcl	1,149975
Tcl	11,22911
Hc	21,645
Ici	0,155
Tr	22
Ta	19

Después de analizar y calcular nuestro PMV, según la escala de sensación térmica en función del valor medio estimado, decimos que el ambiente térmico es muy caluroso.

Donde tenemos que los resultado igual o mayores a +3 su sensación térmica es muy caluroso.

El método completa su análisis con la estimación del Porcentaje de personas insatisfechas (PPD) a partir del Voto medio estimado (PMV). Dicho índice analiza aquellos votos dispersos alrededor del valor medio obtenido, y representa a las personas que considerarían la sensación térmica como desagradable, demasiado fría o calurosa.

La siguiente fórmula representa el cálculo del Porcentaje de personas insatisfechas (PPD):

Ilustración 22. Cálculo del porcentaje de personas insatisfechas.

$$PPD = 100 - 95 * \exp(-0,03353 * PMV^4 - 0,2179 * PMV^2)$$

PPD= 100% personas insatisfechas

Esto es el reflejo de lo que se pudo conocer en la charla que se obtuvo con los trabajadores dedicados a ejercer esta actividad logística dentro de las instalaciones del establecimiento. Como se puede observar dentro de la solución, este método es muy bueno a la hora de evaluar las condiciones térmicas ya que tiene en cuenta muchas variables y nos arroja resultados en los cuales podemos empezar a realizar mejoras para aumentar la productividad de nuestros trabajadores no solo en la realización de este trabajo sino en muchos otros ejercidos en cualquier tipo de empresa.