

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.**



## **TEMA**

**“MANUAL ERGONÓMICO DE  
MANIPULACIÓN DE CARGAS EN EL ÁREA  
DE LOGÍSTICA Y MATERIALES DE LA  
EMPRESA AYMESA S.A. UBICADA EN LA AV.  
MALDONADO 8519 Y AMARU ÑAN QUITO –  
ECUADOR.”**

## **TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Industrial.**

## **POSTULANTES**

**AUGUSTO JAVIER CEVALLOS  
QUILLUPANGUI.  
DARWIN MOISÉS JIMÉNEZ VERDESOTO.**

## **DIRECTOR DE TESIS**

**Ing. Hernán Navas**

**LATACUNGA - 2012**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI


UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.




## AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TESIS.


En la ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi en calidad de miembros del tribunal del Acto de Defensa de Tesis de los postulantes Augusto Javier Cevallos Quillupangui C.I.: 17216265867 y Darwin Moisés Jiménez Verdesoto C.I.: 1900410109 con el tema “**MANUAL ERGONÓMICO DE MANIPULACIÓN DE CARGAS EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA Y MATERIALES DE LA EMPRESA AYMESA S.A. UBICADA EN LA AV. MALDONADO 8519 Y AMARU ÑAN QUITO – ECUADOR.**”, Se emitieron algunas sugerencias mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción por lo que autorizamos la presentación de los empastados.

LA COMISION REVISORA

  
-----  
Ing. Gustavo Plaza Tapia.  
Opositor.

  
-----  
Ing. Diana Marín Vélez.  
Presidente del tribunal

  
-----  
Lic. Nelson Otáñez Tovar.  
Miembro del Interno.

  
-----  
Ing. Carlos Ramos Romero.  
Profesional externo

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.



## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el reglamento del curso profesional de la “Universidad Técnica de Cotopaxi”, yo Ing. Hernán Navas, en calidad de director de la tesis con el tema **“MANUAL ERGONÓMICO DE MANIPULACIÓN DE CARGAS EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA Y MATERIALES DE LA EMPRESA AYMESA S.A. UBICADA EN LA AV. MALDONADO 8519 Y AMARU ÑAN QUITO - ECUADOR.”**, De autoría de los Sr. Augusto Javier Cevallos Quillupangui y Darwin Moisés Jiménez Verdesoto de la especialidad de Ingeniería Industrial, certifico que ha sido prolijamente realizado las correcciones emitidas por el tribunal de tesis, por lo tanto, autorizo la presentación de este empastado; la misma que está de acuerdo con las normas establecidas en el reglamento interno de la Universidad Técnica de Cotopaxi, vigente.

Ing. Hernán Navas.  
Director

## ***AUTORIA***

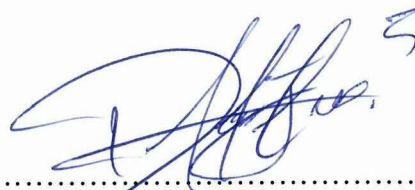
Nosotros, Augusto Javier Cevallos Quillupangui con C.C. 172162658-6, Darwin Moisés Jiménez Verdesoto C.C. 190041010-9, informamos que los datos y resultados obtenidos sobre la investigación son auténticos y originales.

En tal virtud declaro que el contenido, aspectos legales y académicos que se desglosan del trabajo planteado son de exclusiva responsabilidad legal y académica de los autores.



.....  
Augusto Javier Cevallos Quillupangui.

C.C. 172162658-6



.....  
Darwin Moisés Jiménez Verdesoto

C.C. 190041010-9

## ***AGRADECIMIENTO***

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Alma Mater de la Provincia, a los Profesores que colaboraron en la elaboración del presente trabajo. De manera especial al Director de Tesis el Ing. Hernán Navas por su colaboración, confianza y acertada guía para facilitar y llegar a feliz término del presente estudio.

### **A MI FAMILIA.**

A nuestros Queridos Padres, quienes nos apoyaron y encaminaron por el sendero del bien; a nuestros Hermanos que estuvieron siempre presentes motivándonos para llegar a culminar mi meta estudiantil, A nuestras mujeres que de manera especial llenaron de alegría nuestras vidas haciendo más fácil nuestra vida.

**Los Autores**

## ***DEDICATORIA***

Con mucha satisfacción dedicamos el presente trabajo de una forma muy especial a ti Mami Consuelito a mi padre Ángel Cevallos ejemplos a seguir, por brindarme siempre cariño, apoyarme en todo y porque es la persona que más amo en este mundo, a mis hermanas Mónica, Raquel, Mireya, por el apoyo incondicional y por ayudarme cada vez que lo necesito. A mis pequeñas sobrinas Danae la flaquita, y Rafaelita la gordita, porque son mi alegría.

**Javier.**

## RESUMEN

La presente investigación parte de la necesidad de incorporar transformaciones urgentes y significativas en el área de la seguridad y salud ocupacional, que permita promover un sistema de gestión para un manejo integral de la manipulación de cargas en el área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito, con el propósito de proveer a este establecimiento un instrumento muy valioso tanto para los obreros y el personal del departamento de seguridad y salud ocupacional, respondiendo así las necesidades diarias de minimizar y controlar los riesgos que se derivan de una inadecuada manipulación de cargas, salvaguardar la integridad del personal de la empresa.

La primera parte se refiere al problema, en donde se mencionan los hechos más sobresalientes relacionados con manipulación de cargas. Se identifica un marco teórico que permite entender la naturaleza del estudio; posteriormente se realiza un análisis a través de la utilización de cuestionarios, entrevistas y observación directa, dirigida a los trabajadores de Aymesa S.A., arribando con esta información a conclusiones y recomendaciones que nos indicarán los problemas encontrados y una idea de cómo se podrían resolver.

Finalmente, en este trabajo se plasma una propuesta que se considera indispensable aplicar en la Empresa, con el propósito de contribuir en la disminución de riesgos ergonómicos.

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

R.U.C. 0560001270001  
LATACUNGA - ECUADOR

FORMULARIO PARA SOLICITUD  
Decreto Legislativo No. 618 del 24 de Enero de 1995

**SERIE "D"**

VALOR USD. 0.20

Nº 259960

Latacunga a 29 de Noviembre del 2011

MSc.

Hugo Armas.

**DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y  
APLICADAS.**

Presente.-

De mi consideración.

Yo, Mgs. Lic. Erika Borja Portadora de la cédula de ciudadanía N° 050216109-4, docente de la Institución en el Área de Ingles certifico el haber revisado el ABSTRACT del tema de tesis **"MANUAL ERGONOMICO DE MANIPULACION DE CARGAS EN EL AREA DE LOGISTICA Y MATERIALES DE LA EMPRESA AYMESA S.A UBACADA EN LA AV. MALDONADO 8519 Y AMARUÑAN QUITO - ECUADOR"**. El cual se encuentra bien estructurado.

Es todo lo que puedo afirmar en honor a la verdad.

Atentamente,



Mgs. Lic. Erika Borja  
C.I 050216109-4

## **ABSTRACT**

The present research leaves of the necessity of incorporating urgent and significant transformations in the area of the security and occupational health that allows to promote an administration system for an integral management of the manipulation of loads in the logistics area and materials of the company AYMESA CORP. of the Quito city with the purpose to providing to this establishment a tool very valuable for the purpose to provide to this establishment a tool very valuable for the workers and the daily needs to minimize and control the risks that are derived of an inadequate manipulation of loads, safeguarding the integrity of the company staff.

The first chapter is about the problem where it is mentioned the important related with manipulation of loads. A theoretical mark is identified that with manipulation of loads. A theoretical mark is identified that allows to understand the nature of the study; then is done an analysis through the use of questionnaires, interviews and direct observation, it is directed to the workers of Aymesa S.A., reaching with this information to conclusions and recommendations that will indicate us the found problems and an idea of how they could be solved.

Finally, in this work there is a proposal that it is considered indispensable to apply in the Company, with the purpose to contribute in the decrease of ergonomic rack's.



Quito, 2 de enero del 2012.

### CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente doy constancia que el "Manual ergonómico de manipulación de cargas en el área de logística y materiales de la empresa Aymesa S.A. ubicada en la Av. Maldonado 8519 y Amaru Ñan Quito – Ecuador", propuesto por los señores Augusto Javier Cevallos Quillupangui C.I. 172162658-6 y Darwin Moisés Jiménez Verdesoto C.I. 190041010-9, se encuentra implantado y socializado en la mencionada área.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, pudiendo los beneficiarios hacer uso del presente certificado para los fines que crean conveniente.

Atentamente,

**AYMESA S.A.**

Lic. José Paez  
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS  
AYMESA S.A.



Psic. Gabriela Yáñez  
Asistente de Recursos Humanos

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Carátula	I
Responsabilidad Autoría	II
Visto Bueno	III
Aprobación	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice General	VII
Índice de Tablas	XI
Índice de Gráficos	XII
Índice de Cuadros	XIII
Índice de Figuras	IX
Resumen	XV
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. EL PROBLEMA</b>	
Tema	3
Planteamiento del Problema	3
Contextualización	5
Análisis Crítico	9
Prognosis	10
Control de Prognosis	10
Formulación del Problema	10
Delimitación del Problema	11
Justificación	12
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes Investigativos	15
2.2	Fundamentación Legal	16
2.2.1	Legislación de Seguridad y Salud en el Trabajo	16
2.2.2	Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas	17
2.2.3	Normatividad sobre los Trastornos por Traumatismo	17
2.2.4	Código de Trabajo del Ecuador	17
2.2.5	Riesgos de Trabajo IESS	19
2.2.6	Reglamento de Seguridad AYMESA S.A.	20
2.2.6.1	Política de Seguridad	20
2.3	Fundamentación Teórica	20
2.3.1	Categorización de las Variables	22
2.3.1.1	Superordinación	22
2.3.1.2	Subordinación	23
2.3.2	Conceptualización	24
2.3.2.1	Definición de Ergonomía	24
2.3.2.2	Principios Básicos de la Ergonomía	25
2.3.2.3	Legislación Laboral	26
2.3.2.4	Enfermedad Profesional	27
2.3.2.5	Seguridad Industrial	28
2.3.2.6	Salud Ocupacional	29
2.3.2.7	Ciencia	30
2.3.2.8	Factores de Riesgos Ergonómicos	31
2.3.2.9	Factores de Riesgo del Lugar de Trabajo	32
2.3.2.9.1	Postura del cuerpo / posición	32
2.3.2.9.2	Posturas incómodas	33
2.3.2.9.3	Higiene postural	33
2.3.2.9.4	Trastornos músculo esquelético	34
2.3.2.10	Carga	34
2.3.2.11	Manipulación	35
2.3.2.12	Técnica de Levantamiento	36

2.3.2.12.1	Operación de levantamiento	36
2.3.2.12.2	Evaluación para operaciones de levantamiento	36
2.4	Hipótesis	39
2.5	Variables	39
2.5.1	Variable Independiente	39
2.5.2	Variable Dependiente	39

### **CAPÍTULO III**

#### **3. METODOLOGÍA**

3.1	Modalidad de la Investigación	40
3.2	Tipos de Investigación	41
3.2.1	Investigación de Campo	41
3.2.2	Investigación Bibliográfica	43
3.2.3	Investigación Exploratoria	44
3.2.4	Investigación Descriptiva	45
3.2.5	Investigación Aplicada	46
3.2.6	Investigación Correlacional	46
3.3	Población y Muestra	47
3.4	Operacionalización de variables	50
3.5	Técnicas e Instrumentos de Investigación	52
3.5.1	Entrevista Estructurada	53
3.5.2	Encuesta	53
3.5.3	Lectura Científica	53
3.5.4	Fichaje	54
3.6	Procesamiento y Análisis de la Información	54

### **CAPÍTULO IV**

#### **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1	Análisis e Interpretación de Datos	55
4.1.1	Encuesta Dirigida a los Trabajadores	56
4.1.2	Análisis de Entrevistas	66

4.1.2.1	Desarrollo de Alternativas de Solución	66
4.1.2.1.1	Alternativa 1	66
4.1.2.1.2	Alternativa 2	67
4.1.2.1.3	Alternativa 3	67
4.1.2.2	Reducción del Riesgo	73
4.2	Verificación de Hipótesis	75
4.3	Conclusiones y Recomendaciones	76
4.3.1	Conclusiones	76
4.3.2	Recomendaciones	77

## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA**

5.1	Título	79
5.2	Justificación	79
5.3	Objetivos	80
5.4	Estructura de la Propuesta	80
5.4.1	Análisis de la Condición Actual de la Empresa Aymesa S.A.	80
5.4.1.1	Descripción de la Situación Actual de los Puestos de Trabajo del Área de Logística y Materiales.	81
5.4.2	Fases Metodológicas	82
5.4.2.1	Propuesta como Diagnóstico	82
5.4.2.1.1	Fase I	82
5.4.2.1.2	Fase II	85

MANUAL ERGONÓMICO DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Levanta Cargas u Objetos Pesados	56
Tabla 2	Conocimiento del Peso que Levanta	57
Tabla 3	Conocimientos de Técnicas para Realizar el Trabajo	58
Tabla 4	Molestias al Manipular o Levantar Objetos Pesados	59
Tabla 5	Facilidad para Levantar y Transportar los Objetos	60
Tabla 6	Realiza Posturas Incorrectas al Levantar o Mover Cargas Pesadas.	61
Tabla 7	Deterioro de la Salud por Manipular Cargas	62
Tabla 8	Capacitación de Riesgos en el Trabajo	63
Tabla 9	Medidas acerca del Impacto Verdadero al Manipular Cargas	64
Tabla 10	Herramientas Adecuadas para Transportar Cargas con Facilidad.	65
Tabla 11	Porcentaje de cada uno de los Factores Observados en los Puestos de Trabajo Seleccionados a los cuales están Expuestos los Trabajadores.	83
Tabla 12	Riesgo de Lumbalgias por Levantamiento de Carga, Herramienta de Diagnóstico.	86
Tabla 13	Red Neuronal Artificial	87
Tabla 14	Evaluación Método de NIOSH	89
Tabla 15	Evaluación Método de LEST	91
Tabla 16	Generación de Informes de Datos Empleados	94

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I	Zonas de Análisis	47
Gráfico II	Levanta Cargas u Objetos Pesados	56
Gráfico III	Conocimiento del Peso que Levanta	57
Gráfico IV	Conocimientos de Técnicas para Realizar el Trabajo	58
Gráfico V	Molestias al Manipular o Levantar Objetos Pesados	59
Gráfico VI	Facilidad para Levantar y Transportar los Objetos	60
Gráfico VII	Realiza Posturas Incorrectas al Levantar o Mover Cargas Pesadas.	61
Gráfico VIII	Deterioro de la Salud por Manipular Cargas	62
Gráfico IX	Capacitación de Riesgos en el Trabajo	63
Gráfico X	Medidas acerca del Impacto Verdadero al Manipular Cargas	64
Gráfico XI	Herramientas Adecuadas para Transportar Cargas con Facilidad.	65

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Riesgos Ergonómicos	31
Cuadro 2	Clasificación de Riesgos Ergonómicos	32
Cuadro 3	Agarre de Carga	38
Cuadro 4	Características del Suelo	38
Cuadro 5	Resumen de los Puestos de Trabajo a Analizar en el Área de Logística y Materiales.	48
Cuadro 6	Distribución Total del Personal según su Actividad, Área de Logística y Materiales.	48
Cuadro 7	Variable Independiente – Manual Ergonómico de Manipulación de Cargas.	50
Cuadro 8	Variable Independiente – Riesgos Ergonómicos	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I	Abastecedor de Radios y Accesorios Todos los Modelos	85
Figura II	Abastecedor de Asientos Posteriores a la Línea de Ensamble	88
Figura III	Transportador de Baterías	91
Figura IV	Abastecedor de Asientos Posteriores Kia Pregio	93

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones músculo esqueléticas por carga física incluyen un amplio grupo de trastornos que afectan a diferentes estructuras corporales como son los tendones y sus vainas, las terminaciones nerviosas, vasos sanguíneos, músculos y articulaciones. Dichas lesiones están asociadas a determinados factores de tipo físico presentes en muchas tareas (repetitividad, desarrollo de fuerzas, malas posturas y exposición a vibraciones, entre otros) y presentan un carácter acumulativo.

Los trastornos músculo esqueléticos asociadas a la carga física en el trabajo constituyen un problema de primera magnitud en todos los países industrializados. En la Unión Europea se ha estimado en un 30% el porcentaje de trabajadores que padecen dolor de espalda. El conjunto de problemas asociados a las tareas con carga física supone unas pérdidas de unos 600 millones de jornadas al año (O'Neill, 1999).

Si nos centramos en las estadísticas españolas, los datos que aparecen en la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 1999) son bastante esclarecedores. Por ejemplo, si se analiza la demanda de consultas médicas, del total de trabajadores que han acudido al médico por problemas de salud relacionados con el trabajo, los principales motivos de dicha consulta se refieren al dolor de espalda (20.1%), alteraciones de la vista (10.7%), estrés (10.5%) y dolores de cuello (9.7%). El total de consultas por problemas músculo esqueléticos posiblemente asociados a la carga física (excluyendo causas traumáticas) supone el 40% del total de los motivos de consulta médica.

Si se consideran las estadísticas de accidentes con baja, atendiendo a la forma en que se produjeron, el epígrafe de sobreesfuerzos ocupa también el primer lugar, con un 25% de los accidentes con baja, por encima de otras formas como los golpes con objetos y herramientas (18.8%) o caídas de personas al mismo o diferente nivel (9.8% y 8.3% de los accidentes, respectivamente).

Este porcentaje se mantiene alrededor del 25% en todas las ocupaciones, situándose primer lugar en todas ellas, con importancia relativa superior en aquellas ocupaciones donde otros problemas de seguridad son inferiores.

Aunque, en general, la gravedad de estas lesiones es inferior a la de otros tipos de accidentes, las consecuencias que tienen en su conjunto son muy importantes. Así, atendiendo al número de jornadas perdidas, el epígrafe de sobreesfuerzos vuelve a ocupar el primer lugar, con un 22,8% del total de jornadas perdidas, seguido por los golpes por objetos o herramientas (16.5%), caídas a distinto nivel (12.0%) o al mismo nivel (11.7%).

Hay que señalar que estas cifras suponen una descripción muy parcial de la gravedad del problema, ya que se centran exclusivamente en los accidentes con baja y se evalúan sólo las consecuencias inmediatas (días no trabajados). Por desgracia muchas lesiones músculo esqueléticas provocan secuelas en los trabajadores que no sólo afectan a la actividad laboral, sino que supondrán una merma importante en su calidad de vida incluso una vez se alcance la edad de jubilación. Los problemas de pérdida de autonomía personal y los costes de la asistencia médica que conllevarán sobre la población anciana todavía no han sido evaluados.

En esta lección nos centraremos en la descripción de los principales factores de riesgo asociados a las lesiones dorso lumbar, asociadas, fundamentalmente, a la manipulación manual de cargas.

# **CAPÍTULO I**

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

Manual ergonómico de manipulación de cargas en el área de logística y materiales de la empresa Aymesa S.A. ubicada en la Av. Maldonado 8519 y Amaru ñan Quito – Ecuador.

### **1.2 Planteamiento del problema**

Anteriormente se consideraba que la ergonomía atendía únicamente el acoplamiento físico entre la persona y su máquina, dejando a un lado factores como su uso, 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. Su evolución a lo largo de estos últimos años demuestra la remarcada habilidad y flexibilidad para actualizar y adaptar su sentido de estudio a las circunstancias dependientes de los cambios de época.

El enfoque de cada disciplina involucrada es distinto y se convierte en una ventaja para la ergonomía porque de esta forma obtiene un panorama más amplio de análisis, dentro de las disciplinas con mayor participación se encuentran: la

psicología, la biomecánica, la antropometría, la anatomía, la fisiología y la medicina (Singleton, 2005).

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 (Mondelo et al., 2007).

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.

En el ámbito mundial, muchas empresas se están interesando por la prevención tanto de accidentes como de enfermedades profesionales que afectan su nivel de productividad y el bienestar integral de sus trabajadores. Este último factor es de principal importancia, ya que el hombre conforma el motor vital e impulsor del sistema productivo de un país, y a medida que se asegure su bienestar, éste podrá desarrollarse de una manera más eficiente en todos los niveles de su vida.

Los riesgos disergonómicos representan uno de los mayores problemas a escala mundial de lesiones que afectan negativamente la salud mental y física de los trabajadores, así como también la eficiencia en sus operaciones. Dentro de los riesgos presentes al transportar cargas están al levantar y descender, estos últimos es abordado con un análisis de biomecánica elemental de momento ( $M_o$ ) magnitud de una fuerza multiplicada por la distancia a su punto de aplicación.

Análisis biomecánico elemental:

$$M_o = r \times F$$
$$M_o = r F \sin \alpha = bF \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

Las lesiones o enfermedades ocupacionales no solo se producen en los puestos de trabajo con alto compromiso físico, sino también en puestos donde los trabajadores llevan una vida sedentaria. Estos son ocasionados tanto por la demanda biomecánica como por los factores de riesgo psicosociales.

Es importante agregar que dentro de los aspectos psicosociales que se deben considerar dentro de una evaluación ergonómica, existen ciertas condiciones que producen niveles de estrés que disminuyen la capacidad operativa del trabajador. Situaciones que estén relacionadas con el bienestar físico, mental y social, perturban la tranquilidad del trabajador, por ello se debe contar con un puesto de trabajo que no se vea afectado por este tipo de factores negativos.

La Industria manufacturera de ensamble de vehículos en estudio, es consciente de la necesidad de minimizar la incidencia de enfermedades ocupacionales y ha enfocado su interés hacia el mejoramiento de los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico, con la finalidad de buscar un estándar que ofrezca comodidad al trabajador e incrementos en los índices de producción.

Dentro de las enfermedades ocupacionales detectadas con mayor frecuencia en esta empresa, se encuentran: las afecciones respiratorias superiores, las afecciones gástricas y las enfermedades o lesiones músculo esqueléticas; siendo en éstas, donde se hará principal énfasis en la evaluación ergonómica.

A través de la información suministrada por el departamento de seguridad y salud, se pudo determinar que un porcentaje importante de las enfermedades más frecuentes en la industria manufacturera de ensamble de vehículos Kia, se está presentando en el área de logística y materiales.

### ***1.2.1 Contextualización***

La despreocupación de algunos países sobre las condiciones laborales de su población es todavía un problema que requiere especial atención en las instituciones que velan por la seguridad de los trabajadores, hablese principalmente de la protección y promoción de la salud y el bienestar de las personas mediante acciones preventivas y de control en el ambiente de trabajo.

Los accidentes y enfermedades ocupacionales pueden llegar a provocar pérdidas humanas y materiales además del sufrimiento y gastos familiares.

Mientras que por parte de la empresa se pierde el equilibrio productivo, mismo que conlleva al desarrollo económico, social y sostenible de la organización.

Posteriormente, se lograron instalar instituciones de salud en varios países latinoamericanos como Chile, Bolivia, Perú y Cuba (OPS, 1992). Este nuevo panorama tuvo gran éxito hasta los años 60 y 70, ya que el ritmo disminuyó debido principalmente a los cambios políticos, sociales y económicos que afectaban América Latina. Sin embargo aún se continuaba con el proceso de mejora y siendo hasta 1984, ya existían programas de postgrado en Brasil, Chile, Cuba y México.

La Organización Mundial de la Salud, en su artículo “La Higiene Ocupacional en América Latina: Una Guía para su Desarrollo”, de Rudolf van der Haar y Berenice Goelzer, menciona las carencias que la población laboral en América Latina ha padecido en los últimos 90 años, debido principalmente a la ignorancia e indiferencia de sus representantes.

La preocupación por dichas condiciones anti ergonómicas e insalubres llevó a que a principios del siglo XX se establecieran las primeras leyes en el ámbito de la salud ocupacional y para 1927, los delegados a la VIII Conferencia Sanitaria Panamericana habían reconocido la importancia de la salud ocupacional para el desarrollo económico y social de la Región (Van der Haar et al., 2001).

Un problema más que afectaba el desarrollo de este nuevo paradigma, fue la escasa formación de profesionistas encaminados a ésta área, ya que se daba mayor importancia a otras como la seguridad laboral y la medicina del trabajo. Afortunadamente, en los años posteriores se pusieron en marcha varios programas de postgrado en salud ocupacional y se consolidaron los existentes.

En el Ecuador, como país emergente ha dado muestra de crecimiento en algunas áreas industriales, trayendo no solo beneficios económicos y sociales, pues detrás

de esa evolución existen diversos acontecimientos que deberían ser tomados en cuenta, sobresaliendo ante ellas la serie de enfermedades laborales originadas por la ocupación de los trabajadores. Como causa de tal ignorancia se manifiesta la inexistencia de registros confiables del índice de accidentes laboral.

Según los registros del Ministerio del Trabajo, cada año ocurren unos 2.500 accidentes laborales en Ecuador, mas, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la cifra sobrepasa los 150 000.

Esta diferencia de cifras ocurre porque los empleadores ocultan o no reportan los accidentes por temor a sanciones. Existe toda una normativa del Ministerio de Trabajo y del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en cuanto a seguridad y salud, pero las empresas no la cumplen. Por ello, cuando ocurren los accidentes no son reportados. Así evitan las sanciones, pero también aumentan el registro de accidentes.

La OIT calcula que, en promedio, por cada accidente de trabajo hay 31 días laborables perdidos. En casos de enfermedades profesionales, la cifra de días perdidos se duplica o más.

A su vez, todos estos inconvenientes se traducen en costos. La OIT señala que la suma de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales ocasiona la pérdida del 10 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de los países en desarrollo.

En cuanto a los sectores ocupacionales con mayores índices de riesgos está la industria de la construcción (inmobiliario), la minería y demás actividades extractivas y las manufacturas.

AYMESA S.A., es una empresa ensambladora de vehículos que labora bajo un sistema de gestión de calidad certificado bajo la Norma ISO 9001.2008, cuya misión es producir 80 unidades / día, los cuales son distribuidos a sus puntos de

venta que se encuentran distribuidos en las ciudades de Quito, Latacunga, Guayaquil y Cuenca, la fabricación de vehículos de calidad mundial; por lo tanto, tiene la obligación de disponer de estándares de calidad, para el uso del vehículo, comercial y particular. Por esta razón, es fundamental y prioritario disponer de todo tipo de generación; en este caso automotriz, en las mejores condiciones operativas que no permitan paralización alguna, salvo en temporadas de paradas en donde se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo.

La empresa para cumplir con la actividad de manufactura de vehículos, dispone de 5 operadores en el que se incluye al Materials Handling Superintendent, un Materials Handling Supervisor, Warehouse Supervisor y Warehouse Coordinator. Estos trabajadores tienen más de 10 años de experiencia en esta actividad, por lo tanto, han estado expuestos a diferentes tipos de riesgos que han ocasionado en el transcurso del tiempo, cierto tipo de enfermedades profesionales; y ocasionalmente accidentes de trabajo, que no han sido resueltos en forma técnica y profesional, es por ello que es necesario realizar el estudio de evaluación de riesgos ergonómicos en cada uno de los procedimientos de trabajo, así como el uso de herramientas, equipos de protección aplicando a las personas que trabajan en el área y en base a ello, elaborar un manual ergonómico de manipulación de cargas que sirva de guía para el desarrollo de los procedimientos de trabajo.

En el caso de la empresa AYMESA S.A. cuya actividad económica es la manufactura de automóviles y máquinas de calidad mundial, la incidencia de lesiones musculares, esqueléticas, es evidente, el área de Logística y materiales es una zona de alta incidencia a la problemática, por lo que es necesario un estudio de investigación y análisis de los riesgos ergonómicos a que están expuestos los trabajadores, en el que participen los propios actores que en este caso tienen una vasta experiencia, lo cual permitirá recoger datos reales y en base de ellos proponer mejores métodos de trabajo que incluya procedimientos estandarizados de seguridad y prevención de riesgos.

Disponer de un manual ergonómico de manipulación de cargas con procedimientos seguros para trabajos de manipular cargas del área de logística y materiales, lo que permitirá crear y fomentar una cultura de respeto a las normas de seguridad tanto para el personal de planta como inducción al personal de nuevo ingreso.

El estudio a realizarse en forma directa con los trabajadores involucrados, va a permitir tomar los correctivos necesarios para mejorar el ambiente de trabajo en base al establecimiento de un programa de actividades y procedimientos encaminados a disminuir los índices de riesgo ergonómico y consecuentemente a mejorar la calidad de vida de los trabajadores en cumplimiento a lo que dispone la Constitución de la República, Real Decreto 2393 y los convenios internacionales que ha suscrito nuestro país en la materia.

### ***1.2.2 Análisis Crítico***

Los trabajadores que diariamente realizan la operación de manipulación de cargas en la área de logística y materiales, se encuentran expuestos a diferentes tipos de riesgos que afectan a mediano plazo a la salud, debido a ciertos factores de exposición, y en este caso; en particular a la densidad de la carga que sobrepasa los límites permisibles de peso para el hombre que, con el transcurso del tiempo degeneran en patologías diversas como traumatismos músculo esqueléticos, lumbago agudo, ciática y hernia discal, enfermedades que el propio trabajador por su falta de conocimiento, no dimensiona en su real efecto, consecuencia y no da la importancia debida, consecuentemente no acoge las recomendaciones médicas y asume medidas preventivas y/o correctivas necesarias que minimicen su exposición a los agentes de riesgo, tales como el uso de herramientas adecuadas y equipos de protección. En definitiva, podría decirse, que no existe una cultura de seguridad, por la falta de conocimiento de los riesgos y peligros a los que diariamente se exponen en su actividad rutinaria.

### ***1.2.3 Prognosis***

Los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa AYMESA S.A. son muchos, que en un momento determinado pueden perjudicar la salud física de los obreros; sin embargo, de continuar bajo estas mismas circunstancias y no encontrar una pronta solución para que dichos trabajadores puedan enfrentar con éxito tales riesgos, su salud física se habrá deteriorado, por lo que estas personas no podrán desempeñar adecuadamente sus funciones; los riesgos de sufrir algún tipo de accidentes se incrementarán, su rendimiento decrecerá paulatinamente, su salud se deteriorará y la empresa será la que tenga que enfrentar esta crisis que se puede prevenir capacitando a los trabajadores en el manejo de manipulación de cargas.

#### ***1.2.3.1 Control de prognosis***

Los diferentes riesgos de carácter ergonómico a los que están expuestos los trabajadores del área de logística y materiales, de la Empresa AYMESA S.A., su efecto puede ser minimizado si el trabajador se encuentra con una óptima salud física, mental y esto se alcanzará con una capacitación permanente en lo que tiene que ver con el manejo de manipulación de cargas, elevando su eficiencia a través de seminarios taller de capacitación dictados por expertos en ergonomía que existen en nuestro medio.

### ***1.2.4 Formulación del problema***

¿Cómo la implementación de un manual ergonómico de manipulación de cargas influye en la disminución de los riesgos ergonómicos en los trabajadores que laboran en el área de logística y materiales de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito?

### ***1.2.5 Delimitación del problema***

CAMPO:

Manufactura de vehículos

PLANTA: 1

ÁREA:

Logística y materiales

ASPECTO:

Riesgos ergonómicos que afectan al personal de logística y materiales ocasionados por distintos factores tales como:

- La mala manipulación manual de cargas.
- Las posturas forzadas.
- Rotaciones de la espalda con carga.
- Repetividad de la tarea.
- Desplazamientos horizontales prolongados.

PERÍODO:

2010 – 2011

### **1.3 Justificación**

La manipulación manual de cargas en todos los ámbitos de la producción industrial y en todas las aplicaciones de la vida diaria unida al desconocimiento general de los fundamentos físicos y técnicos, tiende a proporcionar un alto grado de confianza en el recurso humano que interactúa con ella, hasta que de alguna forma experimenta los efectos de la manipulación de cargas, siendo la espalda la parte del cuerpo más afectada dentro de los riesgos físicos a que están expuestos, así como el lumbago agudo y la ciática como riesgos ergonómicos.

El tratamiento preventivo de ésta problemática obliga a identificar y valorar los factores de riesgo a través del cálculo del grado de peligrosidad en función de la magnitud de las consecuencias, de la probabilidad de ocurrencia del evento negativo, del grado y número de personas expuestas ocupacionalmente.

Por ello la importancia del estudio que una vez jerarquizados los riesgos ergonómicos en orden descendente, es decir, de mayor a menor grado de repercusión de los riesgos, se deben establecer las medidas de intervención aplicables teniendo en cuenta su impacto en la disminución del grado de riesgo y su costo para la empresa, medido a través del factor de justificación de la inversión.

Es imprescindible que las compañías que participan en el escenario de los procesos de manufactura de vehículos desarrollen campañas de seguridad orientadas a sus trabajadores en sus programas de seguridad y salud ocupacional.

Y de ser necesario de un rediseño del puesto de trabajo, hacerlo tomando en cuenta la opinión de los trabajadores que se ven involucrados en dichos cambios.

En el sector automotriz se deben desarrollar acciones de mejora continua que permitan prevenir y controlar los riesgos en el trabajo, para el caso de la manipulación de cargas aunque se han presentado accidentes leves y enfermedades profesionales, están obligadas las empresas a establecer sistemas de gestión en seguridad y salud con características ergonómicas y de aplicación particular en las manufactureras complementadas con mapas de riesgos que ayuden a identificar con precisión los diferentes tipos de riesgo y poder controlarlos en la fuente, evitando daños a los trabajadores, instalaciones y ambiente.

Logrando así cumplir los requerimientos que establece las leyes planteadas por el “IESS” en el decreto ejecutivo 2393 de lo expuesto en su numeral 6.1.2. Donde dictaminan los parámetros mínimos de seguridad conjunto con la 390 donde su anexo1 habla de los limites permisible de levantamiento.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Realizar un manual ergonómico de manipulación de cargas, en base a conceptos ergonómicos básicos, con el fin de reducir los trastornos músculo esquelético en el área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A, estableciendo las medidas de prevención.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Descripción de la situación actual de los puestos de trabajo para los operadores del área de logística y materiales de la Empresa AYMESA S.A.
- Proponer acciones puntuales de capacitación permanente a los trabajadores que manipulen manualmente cargas mediante el manual ergonómico.
- Diseñar alternativas que permitan conservar la salud de los obreros a través de la aplicación del manual.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

1. Márquez y Da Costa (2004), Tuvieron como finalidad en su trabajo Especial de Grado titulado “Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del almacén de producto terminado (caso empresa procesadora de productos alimenticios Inlaca C.A.),” el establecimiento de un método de trabajo de evaluación para las actividades que se realizan en los puestos de trabajo específicos en CAVA, con el cual analizaron los mismos. Este trabajo de investigación sirvió para tomar como referencia la metodología que utilizaron en la realización de las evaluaciones de los puestos de trabajo.
2. Claudio Mauricio Ribalta Pizarro (2008), tuvo como objetivo mejorar la calidad de vida del trabajador sin disminuir la producción de lingotes de cobre de CODELCO Chile. Mejorando: La manipulación de cargas por medio de la capacitación, reestructuración de los implementos de trabajo; la readecuación del ciclo de exposición y además del control de cambios de temperatura. Para obtener el título de Máster en Ergonomía de la Universidad Politécnica de

Cataluña. Este trabajo sirvió para tomar como referencia la evaluación del estudio de manipulación de cargas.

3. Azucena Del Carmen Carrasco Martínez (2010). El presente trabajo de tesis desarrolla un análisis sobre las condiciones de trabajo en la estación PT0780 de la empresa S-MEX, S.A. de C.V. para determinar los niveles de riesgo en el área, la meta: dar cumplimiento a la observación de la norma TS-16949 en el apartado 6.4 a través de un análisis ergonómico de las condiciones laborales de las operadoras que manipulen cargas en forma manual, la misma que sirvió como guía para el análisis del puesto de trabajo con carga física.

## **2.2 Fundamento legal**

La importancia que existe hoy en día sobre la Normas ergonómicas. Posteriormente, se revisa el contexto general de la Legislación en la Comunidad de Unión Europea, Estados Unidos de América y Ecuador, de manera que sirvan de referencia para la propuesta del procedimiento, sobre los Desordenes por Trauma Acumulativos, en los que se centran particularmente:

La Norma Internacional ISO 6385:2004 que trata de los (Principios Ergonómicos para el Diseño de Sistemas de Trabajo), con la finalidad de definir los criterios ergonómicos generales para el diseño.

### ***2.2.1 Legislación de seguridad y salud en el trabajo***

#### **Convenios de la OIT**

Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales. Adoptado el 21 de junio de 1934.

Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Adoptado el 28 de junio de 1967.

Normativa comunitaria.- Directiva 90/269/CEE, de 29 de mayo de 1990, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que tenga riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

### ***2.2.2 Las normas ISO 11228 en el manejo manual de cargas***

La Organización Internacional de Normalización – ISO – continuando con su interés en desarrollar y publicar estándares relacionados con diferentes áreas de la ergonomía, con el objeto de uniformizar los criterios de análisis y prevención entre los países que están afiliados al organismo, elaboró el grupo de normas 11228, donde las partes 1 y 2 especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, respectivamente; siendo éstos los cinco movimientos fundamentales en el manejo manual de cargas. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH.

### ***2.2.3 Normatividad sobre los trastornos por traumatismo***

La ley en todo tipo de proyecto exige incluir planes por escrito de protección personal para los trabajadores. Así mismo, es necesario determinar métodos que garanticen un registro adecuado de los desordenes por traumatismo acumulativo, aún siendo leves o graves, repetitivos o intermitentes, operativos o de oficina e indistintamente del sexo.

Con ello se permite controlar los riesgos potenciales que se presentan en las diferentes áreas de la compañía y de esta forma determinar acciones preventivas pertinentes por parte de la administración. Facilitada la protección legal de que disponen los trabajadores hoy en día, los proyectos incluyen con periodicidad inspecciones documentadas de violaciones contra la seguridad del mismo.

### ***2.2.4 Código de trabajo del Ecuador***

Parágrafo 4. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

1. Art. 70.- Registro e investigación técnica del accidente de trabajo y la enfermedad profesional.
2. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales serán registrados e investigados técnicamente de manera conjunta por la Inspección del Trabajo y la Unidad de Seguridad y Salud, cuyos informes serán tenidos en cuenta en los estudios y resoluciones de la Comisión Calificadora de Riesgos.
3. Las consultas y reclamaciones relacionadas con daños o posibles daños a la salud de los trabajadores serán sometidas a conocimiento de la unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Art. 71.- Responsabilidad del empleador en caso de accidente de trabajo y enfermedad profesional.

1. El empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica, apoyar en cirugías, farmacéutica y de necesitarse rehabilitación, al trabajador víctima de accidente de trabajo o de enfermedad profesional y que no esté afiliado al IESS. Esa asistencia será debida al trabajador hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.
2. El empleador estará obligado asimismo a la provisión y renovación normal de los aparatos de prótesis, cuyo uso se estime necesario en razón de la lesión sufrida por la víctima.
3. La imprudencia profesional, o sea la que es consecuencia de la confianza que inspira el ejercicio habitual del trabajo, no exime al empleador de la responsabilidad.

### **2.2.5 Riesgos de trabajo IESS**

#### **REQUISITOS**

El trabajador accidentado deberá estar registrado en el IESS mediante el respectivo aviso de entrada, desde el primer día de trabajo.

#### **TRÁMITE**

Presentar la solicitud de accidente, incapacidad o enfermedad en las oficinas de Riesgos del Trabajo en las Direcciones Regionales, o Agencias IESS, de acuerdo a su jurisdicción.

#### **SUBSIDIOS**

El Seguro Social concede subsidios por accidente de trabajo y enfermedad profesional.

Base Legal Art. 64 de la Ley del Seguro Social Obligatorio y Art. 178 literal a) de los Estatutos del IESS.

#### **POR ENFERMEDAD PROFESIONAL**

El subsidio se otorga a todos los afiliados a los regímenes general y especiales, excepto a los del Seguro Social Campesino.

#### **Requisitos**

Haber aportado por lo menos 6 imposiciones mensuales inmediatamente anteriores al inicio de la enfermedad profesional. Los afiliados voluntarios deben

aportar un total de 12 imposiciones mensuales (Art. 12 del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo y Resolución 812).

### **2.2.6 *Reglamento de seguridad AYMESA S.A.***

Según el manual de seguridad industrial elaborado por el departamento de mantenimiento y seguridad industrial de la empresa, aprobado por Ing. Fernando Arteaga Gerente General, donde consta el reglamento con el que se debe cumplir en cada área de trabajo.

#### **2.2.6.1 *Política de seguridad***

AYMESA, una compañía que promueve el crecimiento, desarrollo y bienestar de su personal basada en compromisos éticos y morales, incorpora en los procesos productivos prácticas adecuadas relacionadas con la seguridad industrial, prevenir accidentes e impactos negativos sobre sus instalaciones, medio ambiente y salud de sus trabajadores.

Aquí esta puesto en referencia las normas preventivas básicas para levantar pesos.

- Apoya los pies firmemente.
- Separa los pies a una distancia.
- Doblar la cadera y rodillas.
- Mantener espalda recta.
- Utilizar rack's para trasportar cargas.

## **2.3 *Fundamentación Teórica***

Frente a la concepción poco humana de finales del siglo pasado donde se trataba de adaptar el hombre a la máquina en las fábricas textiles, según las teorías de Fayol, se empezó a investigar en los factores motivacionales del trabajo en la tercera década de este siglo y cuyo autor fue Elton Mayo. Sería en la II Guerra

Mundial cuando empezaron a relucir estudios sobre las relaciones entre el hombre y su entorno, con una finalidad clara de preparar a los equipos, útiles y máquinas de matar para encontrar una mayor eficacia en la guerra en su uso por los soldados.

A partir de dicha contienda, el británico Murrell propone el neologismo ergonomía (ergo “trabajo”, nomos “leyes”) para denominar la nueva ciencia aplicada y pluridisciplinar que en principio se dirige únicamente hacia el estudio de los factores y comportamientos humanos en el trabajo. Sería a partir de los años sesenta, con la celebración del primer Congreso Internacional de Ergonomía cuando llegaría a tener entidad propia y reconocimiento. Hasta nuestros días, podemos observar los estudios de la ergonomía en múltiples aplicaciones en todos los campos de nuestro entorno habitual, hogar, vehículos, herramientas, etc.

El concepto de Ergonomía está asociado a dos formas de entenderlo, como ciencia y como tecnología. El primero de ellos porque concurren en ella diferentes ramas del conocimiento que tratan de conocer el mejor diseño para la adaptación del puesto de trabajo a la persona, y el segundo porque busca formas de aplicar esos conocimientos para emplearlos en los mejores usos.

Otro concepto a tener en cuenta es el de sistema hombre máquina, en el que esa relación ha de ser tenida en consideración valorando los diferentes factores físicos, psicológicos, medioambientales, entre otros, y que deben analizarse para poder llevar a cabo una mejor adaptación dentro del sistema.

La Ergonomía ha tratado de valorar mediante diferentes técnicas y diferentes disciplinas, como la medicina, la ingeniería, la psicología, la física y otras, los factores que pueden facilitar el control de los riesgos en el trabajo. Para ello se cuenta con estudios importantes para conocer las medidas del mobiliario a tener en cuenta para las diferentes tallas corporales según sexo y edad, en el caso de la agronometría, por ejemplo; y en otros casos, qué colores son los que ofrecen

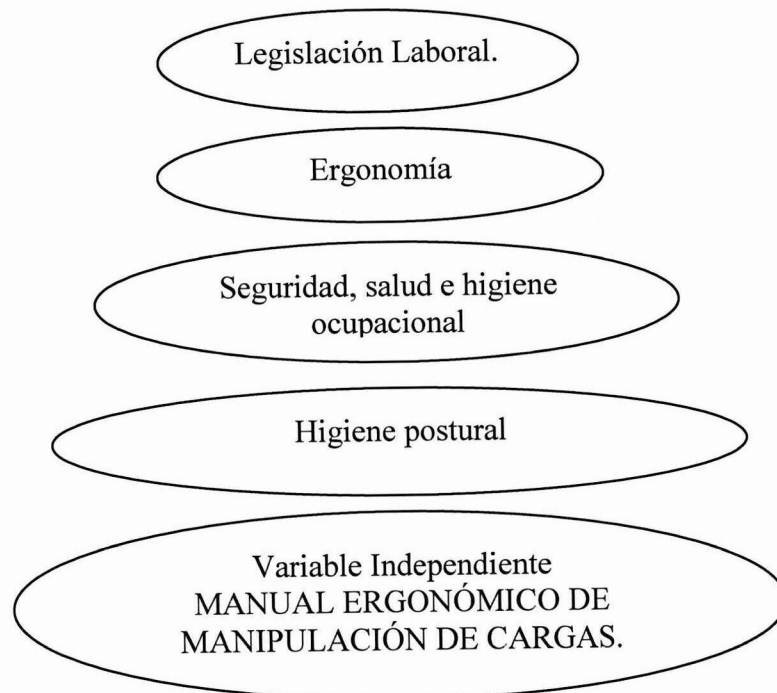
menor desgaste para la vista de operadores de pantallas de visualización de datos (informáticos) en el caso de la física y la medicina.

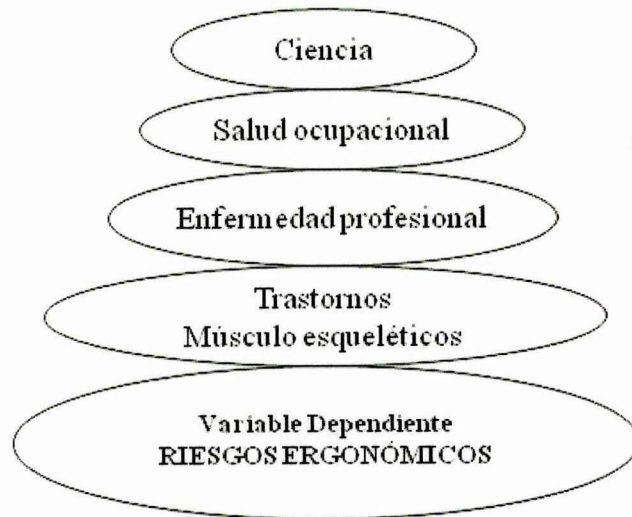
La ergonomía también estudia la forma más adecuada de los mangos de las herramientas para que no produzcan una carga física para las manos, muñecas y musculatura de los miembros de los trabajadores que pudieran estar afectados por un diseño poco adecuado.

La valoración de las condiciones de trabajo en cada caso variará según las características personales y los factores que rodean al puesto de trabajo; igualmente habrá que valorar el tipo de tarea a realizar y la duración de la misma. Por ello, los técnicos competentes valorarán el puesto de trabajo y el método de estudio más apropiado para proponer las medidas correctoras oportunas.

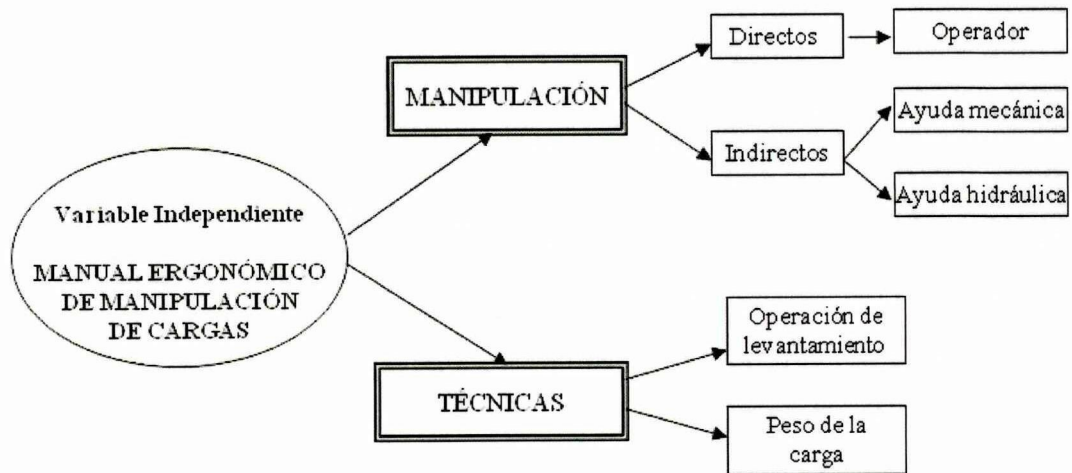
### ***2.3.1 Categorización de las Variables***

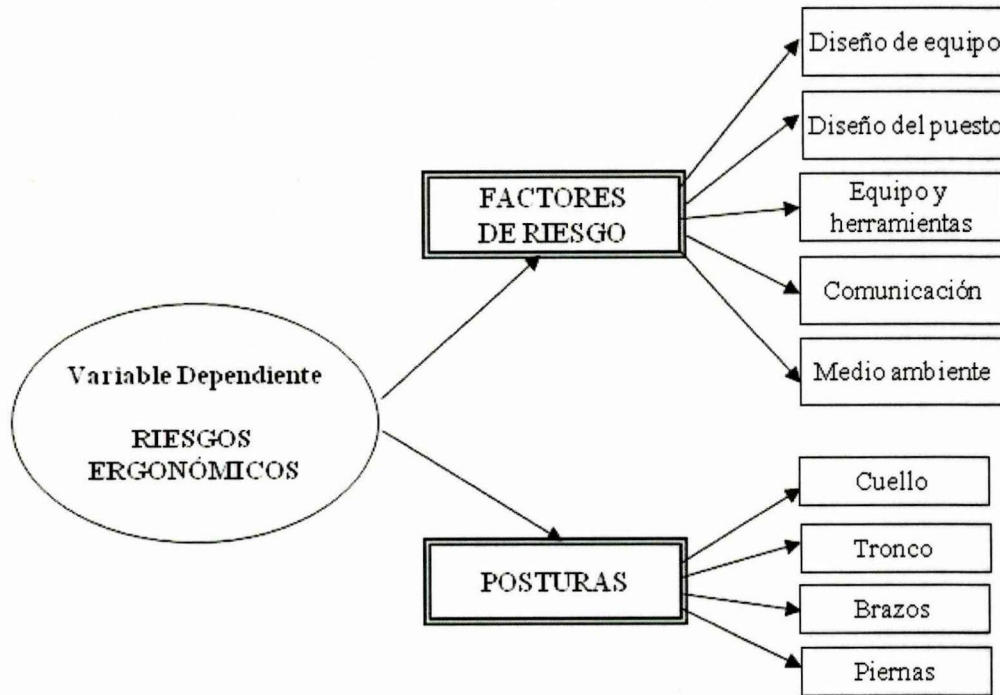
#### ***2.3.1.1 Superordinación***





**2.3.1.2 Subordinación**





### 2.3.2 Conceptualización

#### 2.3.2.1 Definición de Ergonomía

Ergonomía es una palabra de origen griego que resulta de la unión de dos terminologías: "Ergón" = trabajo / "nomos" = leyes, reglas. Son las reglas usadas para organizar el trabajo. Aunque sea una ciencia antigua su aplicación ha sido fundamental para el crecimiento tecnológico, organizacional y principalmente para el bienestar físico y social del hombre.

Para el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la ergonomía es la "tecnología que se ocupa de las relaciones entre el hombre y el trabajo". Para la Organización Internacional del Trabajo se habla de "la aplicación conjunta de las ciencias biológicas y de ingeniería para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose los beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre".

Los autores A. Wisner y F. Christensen respectivamente, hablan de "conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir los útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo confort y eficacia", el primero de ellos, y de "rama de la ciencia y tecnología que incluye aquellos conocimientos y teorías sobre las capacidades humanas y características biológicas, que pueden ser aplicadas y validadas para las especificaciones, diseños, evaluaciones, operaciones y mantenimiento de productos y sistemas para facilitar el uso seguro, efectivo y satisfactorio por individuos, grupos y organizaciones" el segundo de los autores.

La Ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajadores adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergónomo, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

### ***2.3.2.2 Principios Básicos de la Ergonomía***

Por lo general, es muy eficaz examinar las condiciones laborales de cada caso al aplicar los principios de la ergonomía para resolver o evitar problemas.

En ocasiones, cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño del equipo, del puesto de trabajo o las tareas pueden mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador. A continuación figuran algunos ejemplos de cambios ergonómicos que, de aplicarse, pueden producir mejoras significativas:

- Ninguna tarea debe exigir de los trabajadores que adopten posturas forzadas, como tener todo el tiempo extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.

- Hay que enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas para levantar pesos. Toda tarea bien diseñada debe minimizar cuánto y la frecuencia de levantamiento.
- Se debe disminuir al mínimo la manipulación manual de cargas con herramientas mecánicas que faciliten su trabajo.
- Se deben rotar las tareas para disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea sumamente repetitiva, pues las tareas repetitivas exigen utilizar los mismos músculos una y otra vez y normalmente son muy aburridas.
- Hay que colocar a los trabajadores y el equipo de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y la espalda recta.

Ya sean grandes o pequeños los cambios ergonómicos que se discutan o pongan en práctica en el lugar de trabajo, es esencial que los trabajadores a los que afectarán esos cambios participen en las discusiones, pues su aportación puede ser útil para determinar qué cambios son necesarios y adecuados. Conocen mejor que nadie el trabajo que realizan.

### ***2.3.2.3 Legislación Laboral***

El derecho laboral o derecho del trabajo es el conjunto de principios y normas jurídicas que regulan las relaciones entre empleador(es), trabajador(es), las asociaciones sindicales y el Estado. El derecho del trabajo se encarga de normar la actividad humana lícita y prestada por un trabajador en relación de dependencia a un empleador a cambio de una contraprestación. Es un sistema normativo heterónomo y autónomo que regula determinados tipos de trabajo dependiente y de relaciones laborales.

De esta manera, el concepto de trabajo al que presta atención el derecho laboral es la actividad realizada por un humano que produce una modificación del mundo exterior, a través de la cual aquél se provee de los medios materiales o bienes económicos que precisa para su subsistencia (productividad), y cuyos frutos son atribuidos libre y directamente a un tercero.

El fenómeno social del trabajo genera unas relaciones asimétricas entre las partes contratantes, en las que existe una parte fuerte (el empleador) y una parte débil (el empleado). Por ello, el derecho laboral tiene una función tuitiva con respecto al trabajador, tendiendo sus normas a restringir la libertad de empresa para proteger a la parte débil frente a la fuerte, y persiguiendo así fines de estructuración social tutelada.

#### ***2.3.2.4 Enfermedad Profesional***

El concepto de enfermedad profesional se origina en la necesidad de distinguir las enfermedades que afectan aleatoriamente al conjunto de la población, de aquellas que surgen o se desarrollan a causa del trabajo que realiza una persona, porque:

1. Generan derechos y responsabilidades diferentes a las partes involucradas.
2. Permite reglamentar las medidas preventivas y medios de seguridad laboral para reducir o eliminar su aparición.

Para atribuir el carácter de profesional a una enfermedad es necesario tomar en cuenta algunos elementos básicos que permiten diferenciarlas de las enfermedades comunes:

**Agente:** Debe existir un agente en el ambiente de trabajo que por sus propiedades puede producir un daño a la salud.

**Condiciones:** En algunos casos el agente pueden ser las condiciones o características del trabajo.

**Exposición:** Debe demostrarse que el trabajador afectado estuvo expuesto al agente o condiciones de trabajo nocivas que fueron capaces de provocar daño a su salud.

**Enfermedad:** Debe haber una enfermedad claramente definida en todos sus elementos clínicos anátomo - patológicos y terapéuticos, o un daño al organismo del o los trabajadores expuestos a los agentes o condiciones señalados antes.

**Causalidad:** Deben existir pruebas de orden clínico, patológico, experimental o epidemiológico, consideradas aislada o concurrentemente, que permitan establecer una sensación de causa-efecto, entre la patología definida y la presencia en el trabajo.

#### ***2.3.2.5 Seguridad Industrial***

Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro.

La seguridad industrial, por lo tanto, requiere de la protección de los trabajadores (con las vestimentas necesarias, por ejemplo) y su monitoreo médico, la implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.

Cabe destacar que la seguridad industrial siempre es relativa, ya que es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente. De todas formas, su misión principal es trabajar para prevenir los siniestros.

Un aspecto muy importante de la seguridad industrial es el uso de estadísticas, que le permite advertir en qué sectores suelen producirse los accidentes para extremar las precauciones. De todas formas, como ya se dijo, la seguridad absoluta nunca puede asegurarse.

La innovación tecnológica, el recambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales son algunas de las actividades vinculadas a la seguridad industrial.

No puede obviarse que, muchas veces, las empresas deciden no invertir en seguridad para ahorrar costos, lo que pone en riesgo la vida de los trabajadores. De igual forma, el Estado tiene la obligación de controlar la seguridad, algo que muchas veces no sucede por negligencia o corrupción.

#### ***2.3.2.6 Salud Ocupacional***

Es una ciencia que busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo, repercutiendo positivamente en la empresa.

Una de las principales preocupaciones de una compañía debe ser el control de riesgos que atentan contra la salud de sus trabajadores y contra sus recursos materiales y financieros.

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial, incidiendo negativamente en su productividad y por consiguiente amenazando su solidez y

permanencia en el mercado; conllevando además graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

En consideración a lo anterior, la administración y la gerencia de toda compañía deben asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

Para ello de acuerdo a las disposiciones de la Organización Internacional el Trabajo OIT y las leyes establecidas en el país conforme al Sistema de Riesgos Profesionales, ha de elaborar un Programa de Salud Ocupacional pendiente a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus correspondientes ocupaciones y que deben ser desarrolladas en forma multidisciplinaria.

El derecho laboral (también llamado derecho del trabajo o derecho social) es una rama del Derecho cuyos principios y normas jurídicas que tienen por objeto la tutela del trabajo humano, productivo, libre y por cuenta ajena.

### ***2.3.2.7 Ciencia***

Ciencia es el conjunto de conocimientos ordenados sistemáticamente acerca del Universo, obtenidos por la observación y el razonamiento, que permiten la deducción de principios y leyes generales. La ciencia es el conocimiento sobre la verdadera naturaleza del Universo.

*Factores de Riesgos Ergonómicos*

**CUADRO 1. RIESGOS ERGONÓMICOS**

<b>FACTORES DE RIESGOS ERGONOMICOS</b>	Diseño de equipo	Diseño normalizado del equipo que obedece a las características somáticas y fisiológicas del trabajador
	Diseño del puesto	Diseño en aspectos dimensionales y de acondicionamiento
	Equipos y herramientas	Diseñadas de acuerdo a las características antropométricas y biomecánicas del trabajador para su uso, manipulación y almacenamiento
	Comunicación	La ausencia de indicaciones o su mala interpretación son causa del error humano (edad, experiencia, habilidad mental, conocimiento, propenso a accidentes, etc.
	Medio ambiente	Agentes físicos (ruido, vibración, iluminación, etc.) Grado de insalubridad del medio de trabajo y contaminación, el propio ambiente de trabajo (temperatura, aireación, calefacción, etc.)

Fuente: Ramírez Cavassa C; Ergonomía y Productividad; 2001; pág. 97.

## CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

<b>FACTORES DE RIESGO</b>	De las personas	Diferencias físicas entre las personas
	Del lugar de trabajo	Equipo, herramientas, piezas y accesorios con los que interactúa el trabajador
	Del medio ambiente	Agentes físicos a que se expone el trabajador

Fuente: Marroquín, P. E; García P.E; Curso ERGO GA-MA; 2007, pág. 3-15

### 2.3.2.9 Factores de riesgo del lugar de trabajo

Los factores de riesgo en el lugar de trabajo son cinco, pero para nuestro estudio se pondrá más énfasis en los factores de riesgo implícitos en la manipulación de cargas.

#### 2.3.2.9.1 Postura del cuerpo / posición

La postura o posición usada para desarrollar trabajos afecta la cantidad de fuerza ejercida por un trabajador.

Ejemplos de factores que pueden afectar el esfuerzo son:

- Situación de las manos con respecto al cuerpo.
- Que una o ambas manos sean usadas.
- La dirección en que la fuerza es aplicada.

Posturas o posiciones que exceden el grado normal de movimiento incrementan la cantidad de fuerza ejercida sobre estructuras del cuerpo. Esto reduce la capacidad de un trabajador para ejercer y mantener la fuerza sin dañarse.

Tipo de agarre. Los tipos más comunes de agarre manual son el agarre de fuerza y el agarre de pinza. También son considerados como el agarre con toda la mano y el agarre con las puntas de los dedos. Un agarre de fuerza se hace apretando la mano alrededor de un objeto con un contacto continuo entre la punta del pulgar y las puntas de los dedos.

#### **2.3.2.9.2 Posturas incómodas**

Las posturas de trabajo incorrectas pueden incrementar el riesgo de trastornos por trauma acumulativo. Algunos ejemplos de posturas incorrectas incluyen:

- Alcances por encima de los hombros.
- Inclinaciones
- Manipular cargas separadas del cuerpo.
- Empujar y desplazar cargas.

#### **2.3.2.9.3 Higiene postural**

Consiste en aprender cómo adoptar posturas y realizar movimientos o esfuerzos de forma que la carga para la columna sea la menor posible.

El objetivo de la higiene postural es aprender a realizar los esfuerzos de la vida cotidiana de la forma más adecuada, con el fin de disminuir el riesgo de padecer dolores de espalda. Además, para quienes ya padecen dolores de espalda, saber cómo realizar los esfuerzos cotidianos puede mejorar su autonomía y mejorar la limitación de su actividad.

La lógica subyacente es que si se evita la sobrecarga de la espalda se disminuye la degeneración de su estructura y, además, se disminuye el riesgo de que aparezcan crisis dolorosas. Además, mientras dura el dolor, saber cómo proteger la espalda al adoptar las posturas y realizar los esfuerzos cotidianos permite llevar una vida más normal.

#### **2.3.2.9.4 Trastornos músculo esquelético**

Los trastornos músculo-esqueléticos incluyen gran número de alteraciones de músculos, tendones, nervios o articulaciones que pueden darse en cualquier zona del cuerpo, aunque las más comunes son las que afectan a cuello, espalda y extremidades superiores.

Aunque pueden tener un origen extra-laboral, incluso personal, las condiciones de trabajo constituyen un aspecto directamente relacionado con los trastornos músculo-esqueléticos. En este sentido, los esfuerzos, posturas o movimientos llevados a cabo pueden estar condicionados por el diseño del puesto, la tipología de tareas a desarrollar y la organización del trabajo, pudiendo aparecer tanto en el desarrollo de trabajos pesados como de oficinas.

De acuerdo con lo expuesto, la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos está ligada directamente con un correcto diseño del espacio y el puesto de trabajo, el mantenimiento de una iluminación adecuada, el empleo de herramientas de calidad y una buena organización del trabajo.

Teniendo en cuenta la relación de los trastornos músculo-esqueléticos con trabajos que implican sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos, la presente norma atenderá a la prevalencia de este tipo de trastornos en la tipología de trabajos descrita, añadiendo además referencias particulares a dos patologías fundamentales: el síndrome del túnel carpiano y la lumbalgia.

#### **2.3.2.10 Carga**

Se entiende como carga cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye por ejemplo la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se

considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

### **2.3.2.11 Manipulación**

El manejo de cargas y su transporte involucra siempre dispositivos mecánicos denominados RACKS que sirven para colocar material local como CKD (partes de motor como puertas, techos, piso, etc.) para el ensamble de vehículos. Este manejo, asimismo, abarca el transporte de dichos materiales hasta el punto de ser indispensables al manipular cargas. Tomando en cuenta que estos no son anti ergonómicos.

**Levantar.-** Es la acción y efecto de mover una carga de abajo hacia arriba una cosa o poner una cosa en lugar más alto que el que antes tenía.

**Colocar.-** Hacer fuerza contra una carga para moverla sostenerla o rechazarla.

**Tracción.-** Mover una persona o cosa del lugar donde está.

**Desplazar.-** Se entiende por manipulación manual de cargas 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 sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

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 mandos.

### ***2.3.2.12 Técnica de Levantamiento***

La técnica de levantamiento apropiada depende del tamaño y forma de la cargas. Cuando las cargas son grandes y no pueden ser mantenidos pegados al cuerpo, se incrementan las fuerzas compresivas sobre la columna. Una opción de solución podrá ser la utilización de elementos mecánicos como caretilas hidráulicas que permitan su fácil transportación. El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

#### ***2.3.2.12.1 Operación de levantamiento***

Para desarrollar la evaluación se anotaran en una hoja puntuación y así se estimará el nivel de riesgo.

#### ***2.3.2.12.2 Evaluación para operaciones de levantamiento***

##### **A) Peso de la carga / frecuencia**

Anote el peso de la carga y el ritmo de repetición de la operación de levantamiento.

##### **B) Distancia entre la mano y la zona lumbar**

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del operario y su zona lumbar:

**Cerca:** La parte superior del brazo está alineada verticalmente con el tronco erecto.

**Moderada:** La parte superior del brazo está doblada en un ángulo que se aleja del cuerpo.

**Moderada:** El tronco se inclina hacia adelante.

**Lejos:** La parte superior del brazo está doblada en un ángulo que se aleja del cuerpo y el tronco se inclina hacia adelante.

#### C) Recorrido vertical en la operación de levantamiento

Observe la posición de las manos del operario al comienzo del levantamiento y a medida que progresa el levantamiento:

- Por encima de la rodilla o por debajo de la altura del codo
- Por debajo de la rodilla o por encima de la altura del codo
- A nivel del suelo o por debajo, A la altura de la cabeza o por encima.

#### D) Torsión del tronco e inclinación lateral

Observe el tronco del operario cuando levante la carga. Si el tronco experimenta una torsión con relación a las caderas y los muslos o el operario se inclina hacia un lado cuando levanta el tronco, el código de color es ámbar y la puntuación numérica es 1. Si hay torsión del tronco Y se inclina hacia un lado cuando levanta la carga, el código de color es rojo y la puntuación numérica es 2.

#### E) Limitaciones de la postura

Si los movimientos del operario no son estorbados, el código de color es verde y la puntuación numérica es 0. Si el operario adopta posturas limitadas durante el levantamiento de la carga debido al espacio disponible (p.e. un hueco estrecho entre la carga del palé y la tolva) o el diseño del puesto de trabajo (p.e. un aparato transportador monorraíl excesivamente alto), el código de color es ámbar y la

puntuación numérica es 1. Si la postura está muy limitada, el código de color es rojo y la puntuación numérica es 3 (p.e., trabajar en áreas confinadas, como portaequipajes).

F) Agarre de la carga

**CUADRO 3. Agarre de carga**

<b>BUENO V/0</b>	<b>RAZONABLE A/1</b>	<b>MALO R/2</b>
Contenedores con asideras o bordes bien diseñados para ese propósito	Contenedores con asideras o bordes no adecuados	Contenedores con diseño malo. Partes sueltas, objetos irregulares, abultados o difíciles de manejar
Partes sueltas que permiten un agarre cómodo	Los dedos tienen que colocarse a 90 grados por debajo del contenedor	Bultos no rígidos o cargas impredecibles

Fuente: Ergonomía MAC Análisis Ergonómico.

G) Superficie del suelo

**CUADRO 4. Características del suelo**

Suelo seco y limpio, en buenas condiciones V/0	Suelo seco pero en malas condiciones, desgastado o irregular A/1	Suelo contaminado, húmedo, inclinado o inestable R/2
---	---	---

Fuente: Ergonomía MAC Análisis Ergonómico.

## **2.4 Hipótesis**

La Implementación de un manual ergonómico de manipulación de cargas disminuirá los riesgos ergonómicos en los trabajadores que laboran en el área de logística y materiales de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito.

## **2.5 Variables**

### ***2.5.1 Variable Independiente***

- Manual ergonómico de manipulación de cargas

### ***2.5.2 Variable Dependiente***

- Riesgos ergonómicos

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Modalidad de la Investigación

Para este estudio se va a utilizar una investigación bibliográfica puesto que se dispone de datos en referencia a libros especializados al tema, de campo por cuanto es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos.

En esta modalidad la investigación toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos de la investigación por tanto los datos que vamos a obtener van a ser interpretados por la HEMENEÚTICA- DIALÉCTICA, ya que esta investigación está dentro del campo de las ciencias sociales, por lo que los resultados van a ser contextualizados y luego se dará propuestas de solución a la problemática en cuestión.

De acuerdo con el problema referido al análisis ergonómico de los puestos de trabajo críticos en una industria manufacturera de ensamble de automóviles KIA, la investigación fue factible. Para AYMESA S.A. el proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un manual ergonómico de manipulación de cargas para solucionar un problema que está afectando a un segmento importante de los trabajadores de la Empresa.

En atención a esta modalidad de investigación, se introdujeron 2 fases en el estudio, a fin de cumplir con los requisitos involucrados en un proyecto factible. En la primera de ellos inicialmente se desarrollará una evaluación de los puestos

de trabajo, a fin de determinar las necesidades del área de logística y materiales. En la segunda fase del proyecto y atendiendo a los resultados de la evaluación se presentaron las propuestas de mejoras ergonómicas correspondiente a la higiene postural para atacar las incompatibilidades en los puestos de trabajo analizados.

### **3.2 Tipos de investigación**

El presente estudio avanzará hasta el nivel de investigación exploratoria descriptiva manipulando 2 variables como son: manual ergonómico de manipulación de cargas y los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa, ya que se relacionan entre si, además de esta forma se determinan tendencias para comparar las dos situaciones, es por tal razón que incursionamos en tal investigación de fundamental importancia. Será analizada minuciosamente para luego establecer alternativas de solución, además se incursiona con la investigación de campo, bibliográfica, exploratoria y correlacional que se detalla a continuación.

#### ***3.2.1 Investigación de Campo***

Al realizar una investigación es necesario presentar una guía de trabajo de campo, para su elaboración se pueden seguir los siguientes pasos:

- Estudio previo o sondeo.
- Diseño de la muestra.
- Preparación de los materiales de recolección de datos.
- Equipo de trabajo necesario: grabadoras, cámaras fotográficas, filmadoras, etc.
- Selección y entrenamiento de personal.
- Revista y prueba experimental de las etapas anteriores.
- Recolección de datos, ya sean primarios o secundarios.
- Elaboración del informe del trabajo de campo.
- Estimación del personal necesario y costos.

La investigación de campo es el método que debe seguirse antes de decidir un cambio radical en una empresa. Esta práctica permite conocer las técnicas y los recursos adecuados para llevar a la organización al éxito en todas sus gestiones tanto administrativa y financiera, con menor costo y con los niveles de calidad requeridos por el mercado.

No hay que tener la idea de que una investigación de campo es muy costosa. Este es un trabajo que tiene un costo relativamente bajo, pero la información que proporciona es de enorme utilidad.

Los resultados de la investigación permitirán conocer los métodos que conducen al éxito de la organización.

- Cuál es la mejor estructura organizacional.
- Las políticas y estrategias adecuadas.
- Con qué métodos y técnicas administrativas se consiguen mejores resultados.
- Los métodos para prevenir riesgos.
- Las mejores prácticas de recolección de información.
- Cuidado en el manejo de personal.
- Validación de tecnología para la adopción y desarrollo de la empresa.
- Aumento de la calidad.
- Reducción de los costos operativos.

Adicionalmente, la investigación de campo se convierte en una especie de taller mediante el cual los técnicos van transmitiendo enseñanza a los empleados y trabajadores para que se desarrolle una cultura productiva.

### ***3.2.2 Investigación bibliográfica***

La investigación bibliográfica es aquella etapa de la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema. En esta nota damos algunas indicaciones a tener en cuenta al emprender este tipo de investigación, principalmente en lo concerniente a qué hay que consultar, y cómo hacerlo.

A la hora de resolver este problema, podemos diferenciar tres niveles de bibliografía, de acuerdo al tipo de destinatario para el que fue diseñada: la bibliografía para el público en general, la bibliografía para aprendices o alumnos, y la bibliografía para profesionales e investigadores.

- Bibliografía para el público en general.- Incluimos en este ítem aquel material destinado a todas las personas, profanos o no profanos. En esta categoría ubicamos los diccionarios comunes, los diccionarios enciclopédicos, las enciclopedias, y los artículos de divulgación científica que se publican en diarios y revistas de interés general.
- Bibliografía para aprendices o alumnos.- Incluimos aquí todo aquel material diseñado especialmente para la enseñanza sistemática y, por tanto, sus destinatarios son aprendices o alumnos. Por ejemplo, los manuales y tratados generales sobre alguna disciplina, las publicaciones internas de las cátedras, las clases desgravadas de los profesores, textos indicados por los docentes como bibliografía, etc.
- Bibliografía para profesionales e investigadores.- Aquí se incluye artículos especializados que aparecen en journals o revistas destinadas a profesionales e investigadores, así como también las comunicaciones hechas en congresos o simposios, tesis de doctorado, tesis de ingeniería, etc.

### ***3.2.3 Investigación exploratoria***

Mediante la investigación exploratoria se obtiene información valiosa y requerida de la empresa en estudio, por lo tanto, acerca de esta investigación se dice que se muestra mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular dentro de la empresa.

El experimento es una situación provocada para introducir determinadas variables de estudio preestablecidas, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

En el experimento, se maneja de manera deliberada la variable experimental y luego se observa lo que ocurre en condiciones controladas. La tarea en este tipo de investigación presenta las siguientes etapas:

1. Presencia de un problema para el cual se ha realizado una revisión bibliográfica.
2. Identificación y definición del problema.
3. Definición de hipótesis y variables. Y la operacionalización de las mismas.
4. Diseño del plan experimental. Tiene cuatro aspectos:
  - Diseño de investigación.
  - Determinación de la población y muestra.
  - Selección de instrumentos de medición.
  - Elaboración de instrumentos y procedimientos para la obtención de datos.
5. Prueba de confiabilidad de datos.
6. Realización de experimentos.
7. Tratamiento de datos. Aquí, en este punto, hay que tener en cuenta que una cosa es el dato bruto, otro el dato procesado y otro el dato que hay que dar como definitivo.

El experimento controlado consiste en la selección de dos muestras aleatorias: una, la muestra experimental sujeta a una variable especial, y la otra, la muestra de control no sujeta a la influencia de la misma variable. Comparando las características finales de las dos muestras, se puede determinar el efecto del experimento.

En torno a la investigación experimental se presentan diversos tipos de diseños experimentales:

- Estudio de caso con una sola medición.
- Diseño pretest - posttest de un solo grupo.
- Comparaciones con un grupo estático.

### ***3.2.4 Investigación descriptiva***

El problema investigado es descrito en una circunstancia tempo-espacial determinado, porque enfatiza aspectos cuantitativos cuando se presentan en cuadros y gráficos las categorías del fenómeno planteado; además la descripción ayuda a conocer las características externas del objeto de estudio y que se refieren a personas, hechos, relaciones naturales y sociales y se realiza en un tiempo y lugar determinado con al propósito de reunir argumentos para identificar un problema específico y además porque la investigación utiliza como auxiliares básicos para la presentación de una situación concreta.

La presente investigación se la considera también en el nivel explicativo porque señala la relación, en este caso, determina la relación entre causa y efecto, entre antecedente y consecuente de hechos y fenómenos ergonómicos y porque en este tipo de investigación en el problema se determina las variables de causa y efecto.

### ***3.2.5 Investigación aplicada***

La investigación es aplicada, porque se encamina a resolver un problema práctico. Además es aplicada porque los resultados los utiliza en forma inmediata en la superación del problema, pues llega a la ejecución de amplias generalizaciones y siempre orientada a la solución de problemas.

### ***3.2.6 Investigación correlacional***

“Este tipo de investigación básicamente mide dos o más variables, estableciendo su grado de correlación, pero sin pretender dar una explicación completa (de causa y efecto) al fenómeno investigado, sólo investiga grados de correlación, dimensiona las variables. El siguiente paso, corresponde a la investigación explicativa, la que explica todos los elementos del fenómeno investigado”

Los estudios correlacionales se distinguen de los descriptivos principalmente en que, mientras estos últimos se centran en medir con precisión las variables individuales, los estudios correlacionales evalúan el grado de relación entre dos variables, pudiéndose incluir varios planes de evaluaciones de esta naturaleza en una única investigación.

Las etapas que se siguen en este tipo de investigación son:

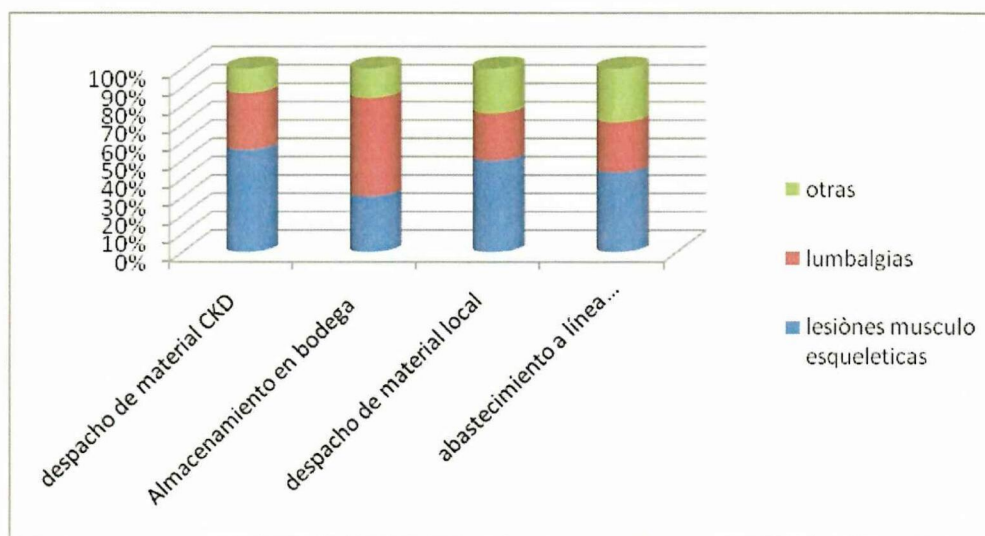
1. Definir el problema.
2. Revisar la literatura.
3. Determinar el diseño operacional:
  - Identificar variables pertinentes.
  - Seleccionar los sujetos apropiados.
  - Determinar los instrumentos apropiados para obtener los datos.
  - Seleccionarlas técnicas de correlación estadística.
4. Recoger los datos.
5. Analizar los datos mediante las correlaciones e interpretar los resultados.

### 3.3 Población y muestra

La población que sirvió como objeto de investigación son los trabajadores que laboran en el área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A.

El área está compuesta por diferentes zonas, pero para efecto de esta investigación se selecciona varios puestos en cuatro zonas, con el fin de evidenciar en cada análisis ergonómico incompatibilidades de diferente índole. La selección de los puestos de trabajo se basó en los datos referidos de bajas laborales de las primeras causas consultadas al departamento médico de la empresa como: las lesiones músculo esquelético y lumbalgias, entre otras.

GRÁFICO I  
ZONAS DE ANÁLISIS



Fuente: Departamento de Salud y Seguridad Industrial.

Las cuatro zonas del área de logística y materiales fueron seleccionadas por el departamento de salud y seguridad industrial, así como también los puestos de trabajo que laboran en cada una de las cuatro zonas.

**CUADRO 5**  
**RESUMEN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO A ANALIZAR EN EL ÁREA**  
**DE LOGÍSTICA Y MATERIALES.**

ZONAS DE TRABAJO	Nº DE PERSONAS
Despacho de material CKD	<b>12</b>
Almacenamiento en bodega	<b>4</b>
Despacho de material local	<b>9</b>
Abastecimiento a línea ensamble	<b>6</b>
Total	<b>31</b>

Elaborado por: Los Autores.

**CUADRO 6**  
**DISTRIBUCIÓN TOTAL DEL PERSONAL SEGÚN SU ACTIVIDAD ÁREA**  
**DE LOGÍSTICA Y MATERIALES.**

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	Nº
Ayudante de Soldadura	2
Chequeo de Material y traslado a la Planta, ensamble chasis - vitara	1
Chequeo, distribución de material a la línea ensamble pregio	1
Chequeo, distribución de material Chasis vitara	1
Chequeo, distribución de material de soldadura	1
Chequeo, distribución de material de soldadura vitara	1
Chequeo, distribución de materiales a línea de ensamble pregio.	1
Chequeo, distribución de materiales ensamble río y vitara	1
Chequeo, distribución de tornillería a ensamble pregio	1
Chequeo, distribución de tornillería río	1
Chequeo, distribución material de soldadura pregio	1
Chequeo, perchado de material de tornillería	1
Chequeo, perchado de material en las perchas de bodega de río y vitara	1

Distribución a la línea de ensamble río vitara	1
Distribución a la línea ensamble pregio	1
Distribución de material a línea de ensamble pregio	1
Distribución de Material en Línea ensamble río y vitara	1
Distribución de Material en Línea ensamble vitara	1
Limpieza	2
Oficina despacho y planta	1
Oficina Recepción de Proveedores	1
Oficina y supervisión	1
Oficina, supervisión planta producto terminado	1
Oficina-supervisión-planta	4
Operador de Monta carga	4
Operador de Monta carga - descargue y despacho de C.K.D.	1
Operador de Montacargas, distribución río, Pregio, vitara y acabado	1
Pago de material a planta, manejo de materiales	2
Preparación de Lotes	3
Preparación de lotes, distribución de tornillería ensamble Pregio	2
Recepción y despacho de Producto Terminado	2
Recepción y despacho de Proveedores	3
Recuperador de motores	1
Recuperador de Paneles	4
Recuperador de partes metálicas	1
Recuperador de partes plásticas	1
Revisión, distribución soldadura Pregio.	1
Soldadura	1
Volante del área de logística y manejo de materiales	1
<b>TOTAL:</b>	<b>31</b>

Fuente: Recursos Humanos de Aymesa S.A.

A los operadores se aplicará un formulario de encuesta y a los directivos se los investigará a través de una guía de entrevista.

### 3.4 Operacionalización de variables

CUADRO 7

VARIABLE INDEPENDIENTE				
MANUAL ERGONÓMICO DE MANIPULACIÓN DE CARGAS				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.</p>	<p>Método para manipulación segura de cargas</p> <p>Formación e información de trabajo</p>	<p>Conocer las normas y técnicas generales.</p> <p>Manipular las cargas herramientas mecánicas.</p> <p>Disminuye la tensión en la zona lumbar.</p> <p>Sabe cuáles son riesgos implícitos en su trabajo.</p> <p>Capitación al personal.</p> <p>Conoce la densidad de lo que carga.</p>	<p>¿Conoce las técnicas para realizar su trabajo?</p> <p>¿Manipula cargas sin ayuda mecánica?</p> <p>¿Manipula cargas y la soporta en su espalda?</p> <p>¿Conoce los riesgos implícitos en su trabajo?</p> <p>¿Ha tenido capacitación al realizar su trabajo?</p> <p>¿Los objetos que carga son fáciles de levantar?</p>	<p>Formulario de encuesta</p> <p>Guía de entrevista</p> <p>Método Rula</p> <p>Ecuación de Niosh</p>

Elaborado por: Los Autores.

CUADRO 8

VARIABLE DEPENDIENTE				
RIESGOS ERGONOMICOS				
Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnica e Instrumentos
<p><b>Interacciones entre el trabajo, maquina y condiciones de trabajo, por un lado, y por otro, las capacidades del trabajador que pueden influir en una hernia discal.</b></p> <p><b>La hernia discal el núcleo se desplazado para atrás y bien por rotura de la envoltura del disco intervertebral está íntimamente relacionado con los riesgos ergonómicos.</b></p>	<p>Condiciones de trabajo</p> <p>Lesiones músculo esqueléticas</p>	<p>Insatisfacción laboral Cansancio físico Relaciones hostiles Estados de ansiedad Inadecuada iluminación</p>	<p>¿Conoce usted el peso de lo que carga? ¿Se inclina el tronco al manipular la carga? ¿Siente cansancio en su trabajo? ¿Su salud se ha deteriorado e por su trabajo? ¿Cuánto dura la jornada de trabajo? ¿Cuántas veces realiza la misma actividad? ¿Conoce los riesgos implícitos en su trabajo?</p>	<p>Formulario de encuesta Guía de entrevista Método Rula Ecuación de Niosh</p>

Elaborado por: Los Autores

### **3.5 Técnicas e instrumentos de investigación**

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática.

Por naturaleza de estudio se requirió la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación.

Para tal fin se consultaron documentos escritos, formales e informales, también se uso la observación directa y las entrevistas, las cuales complementan las dos evaluaciones que se utilizaron.

En función de los objetivos definidos en el presente estudio, se planteó el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en una empresa de manufactura de vehículos.

Ubicado dentro de la modalidad de los puestos denominados factibles se emplearon una serie de instrumentos y técnicas de recolección de información. Para ello hubo que cumplir con tres etapas, la primera está referida con la delimitación del objeto de estudio y la elaboración del marco teórico, la segunda etapa implicó la relación de la evaluación ergonomía en el trabajo y la tercera etapa correspondió a proponer mejoras para la eliminación de posturas inadecuadas.

Los puestos de trabajo analizados fueron puestos de trabajo en el área de logística y materiales, los cuales se encuentran en un lugar cerrado con actividades distintas pero relacionadas.

Para el estudio de los problemas ergonómicos se utilizó el método de evaluación de extremidades superiores "RULA", el cual fue el instrumento para evaluar los

riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo seleccionados; y la “ecuación revisada de Niosh” que es un método para evaluar riesgos relacionados con la manipulación manual de cargas, los cuales son considerados como los más adecuados para la evaluación de riesgos ergonómicos

### ***3.5.1 Entrevista Estructurada***

En la investigación se utilizará la entrevista estructurada, la misma que será aplicada a los directivos de la empresa, para conocer cuál es la opinión de los directivos frente a la problemática planteada. Se escoge este método porque tiene mayor confiabilidad en cuanto a resultados de la investigación y en consideración que la entrevista es una técnica que se aplica cuando las muestras son pequeñas.

### ***3.5.2 Encuesta***

La encuesta será aplicada a los operadores la empresa AYMESA SA. Esta técnica fue seleccionada por la confiabilidad que representa en la recolección de datos y además en consideración que el número de operadores se presta para la aplicación de este tipo de técnica. Todas las técnicas de investigación que constan en la presente investigación son el resultado de la operacionalización de las variables que es el camino para elaborar los instrumentos de toda investigación.

### ***3.5.3 Lectura científica***

La lectura científica se utilizará a lo largo de la elaboración del proyecto, y posteriormente para la construcción del marco teórico del informe en especial para la construcción del marco de referencia, conceptual, cuyos contenidos requieren una rigurosa selección de temáticas con su correspondiente resumen, el mismo que necesita en forma indispensable de la lectura científica.

### ***3.5.4 Fichaje***

La técnica del fichaje será utilizada en la consulta bibliográfica para seleccionar textos y para anotar datos importantes de los autores de los diferentes textos para la construcción de la bibliografía y datos importantes que se necesitan para la elaboración del proyecto y posterior desarrollo y sustentación de la tesis.

### **3.6 Procesamiento y análisis de la información**

- Los datos en bruto recogidos serán revisados para determinar los cuestionarios que hubieren sido contestados completa y correctamente.
- En caso de cuestionarios incompletos e incorrectos se procurará encuestar nuevamente.
- Se codificará las respuestas y se obtendrá los respectivos porcentajes.
- Se tabulará los datos de los cuestionarios relacionando las respuestas de las preguntas correctamente.
- Se reajustará las tabulaciones en caso de dimensiones o casillas vacías o con datos sin peso significativo.
- Se analizarán los resultados estadísticos y se interpretarán a la luz del marco teórico, de los objetivos y de la hipótesis.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Interpretación de Datos**

Los resultados que se presenta a continuación, son producto de una tabulación de respuestas de los trabajadores que laboran en el área de logística y materiales, las mismas que se recopilaron a través de la técnica de encuestas, utilizando un cuestionario (**Anexo 1**); a la vez se realizó entrevistas a diferentes empleados y trabajadores de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito.

La información de las encuestas analizadas se expresa a través de tablas estadísticas y gráficos; estos datos permiten llegar a conclusiones y recomendaciones puntuales, ya que permiten tener una visión más certera de cómo se encuentra actualmente la empresa en estudio.

#### ***4.1.1 Encuesta Dirigida a los Trabajadores***

## ¿Levanta cargas u objetos pesados en su trabajo?

**TABLA 1**

### LEVANTA CARGAS U OBJETOS PESADOS

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	22	71%
NO	9	29%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO II**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

### **Conclusión:**

Según los datos obtenidos de las encuestas, 22 trabajadores que equivalen al 71% levantan cargas u objetos pesados, solamente 9 que representan el 29% no realizan esta actividad.

### **Recomendaciones:**

Adquirir herramientas, carretillas automáticas o semiautomáticas para disminuir los índices de levantamientos manuales.

Hacer que cada trabajador use una carretilla hidráulica para no llevar de caja en caja sino llevar lotes completos. **Ver anexo 4.**

## ¿Conoce el peso de lo que levanta?

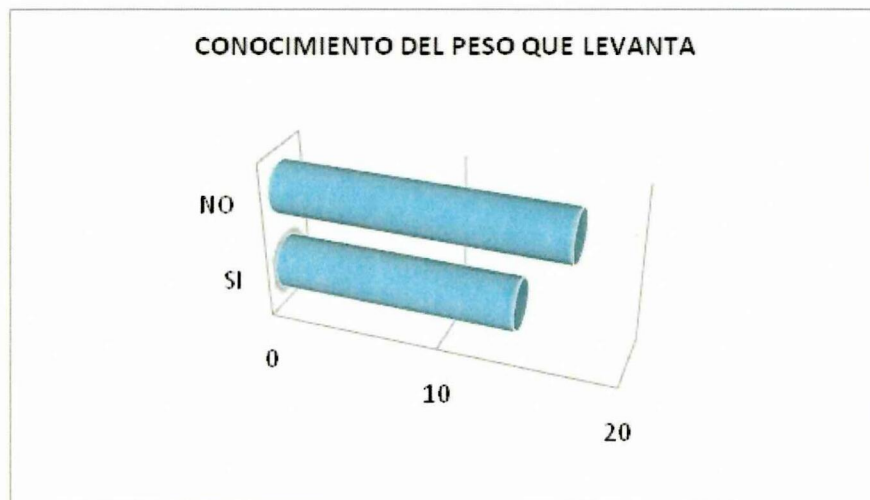
**TABLA 2**

### CONOCIMIENTO DEL PESO QUE LEVANTA

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	14	45%
NO	17	55%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO III**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

### Conclusiones:

En relación al análisis de la tabla 2 donde se puede apreciar que el desconocimiento del peso real de la carga es un factor predominante para optar por esfuerzos innecesarios o inadecuados.

## Alternativa 2

### Recomendación:

Una identificación, distribución y ordenamiento del material a manipular con el fin de socializar las características de la carga en cuanto al peso, dimensiones, número de elementos y así controlar que el trabajador no realice un esfuerzo biomecánico excesivo a no ser necesario.

Pesar cada una de las cargas para conocer su peso real **ver anexo 5**

**¿Conoce las técnicas adecuadas para realizar su trabajo?**

**TABLA 3**

**CONOCIMIENTO DE TÉCNICAS PARA  
REALIZAR EL TRABAJO**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	12	39%
NO	19	61%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO IV**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

### Alternativa 3

#### Conclusión:

Con lo señalado en la tabla 3 se puede observar que el personal desconoce las técnicas adecuadas al manipular cargas mayores a 3kg lo cual conlleva a tener en un futuro traumatismos musculoesqueléticos.

#### Recomendación:

Elaborar un manual de manipulación de cargas y socializarlo entre el personal.

ver anexo 6

**¿Ha tenido alguna molestia en su cuerpo al manipular o levantar objetos pesados en su trabajo?**

**TABLA 4**

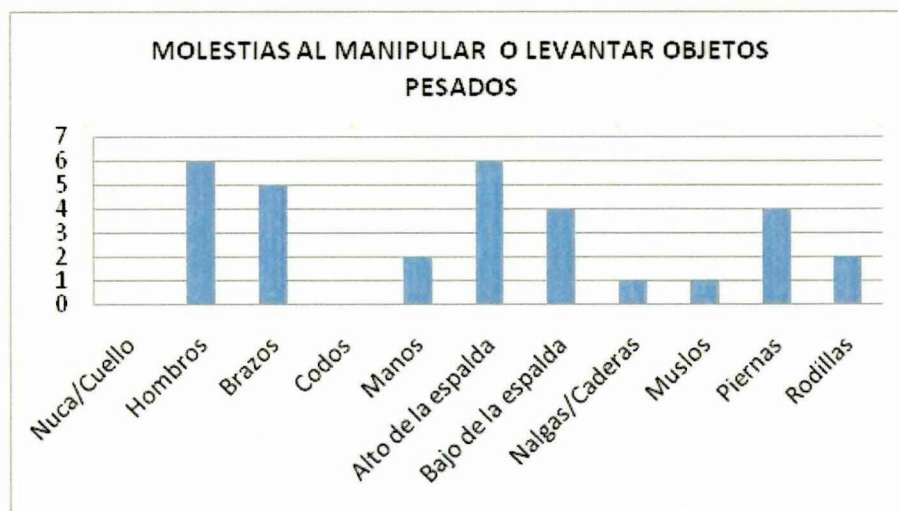
**MOLESTIAS AL MANIPULAR O LEVANTAR  
OBJETOS PESADOS**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
Nuca/Cuello	0	0%
Hombros	6	19%
Brazos	5	16%
Codos	0	0%
Manos	2	6%
Alto de la espalda	6	19%
Bajo de la espalda	4	13%
Nalgas/Caderas	1	3%
Muslos	1	3%
Piernas	4	13%
Rodillas	2	6%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores

Elaborado por: Autores

**GRÁFICO V**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

En base los resultados obtenidos se observa que el 19% ha tenido molestias en los hombros y alto de la espalda, el 16% de los brazos, el 13% bajo de la espalda y piernas, 6% las manos y rodillas: y, el 3% nalgas/caderas y muslos.

**¿Los objetos que usted carga, son fáciles de levantar y transportar?**

**TABLA 5**

**FACILIDAD PARA LEVANTAR Y TRANSPORTAR LOS OBJETOS**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	14	45%
NO	17	55%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

## GRÁFICO VI



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

De las encuestas realizadas, el mayor porcentaje, 55%, contestan que no son fáciles de levantar y transportar los objetos de un área a otra; en cambio el 45% indican que si se pueden manipular con facilidad.

En tal circunstancia se puede determinar que existen objetos que no se pueden levantar y manipular con toda facilidad, debido a su peso y volumen.

**¿Al levantar o mover cargas pesadas toma posturas incómodas?**

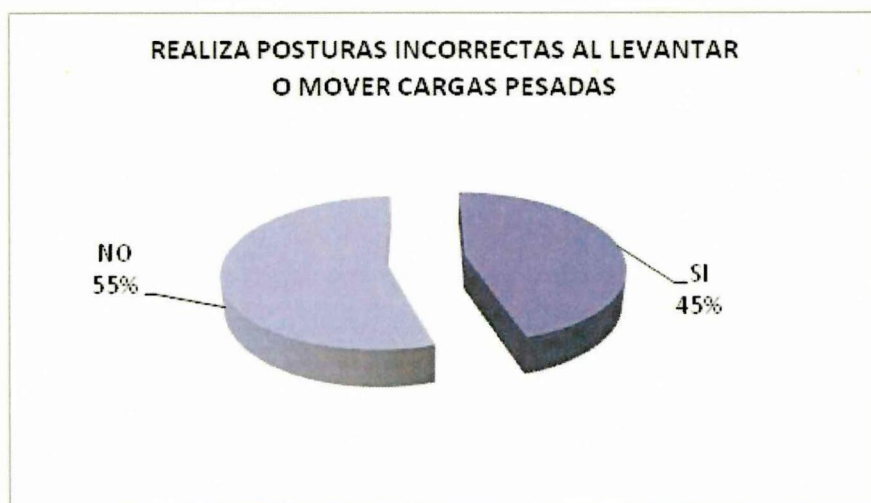
**TABLA 6**

**REALIZA POSTURAS INCORRECTAS AL LEVANTAR  
O MOVER CARGAS PESADAS**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	14	45%
NO	17	55%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

## GRÁFICO VII



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

### **Conclusión:**

Aparente mente en la tabla 6 no se aprecia que el personal de dicha área adopta posturas inadecuadas, lo cual no es verdadero ya que si no conocen técnicas adecuadas de manipulación no podrían reconocer que trabajan inadecuadamente.

### **Alternativa 4**

#### **Recomendación:**

Ejemplificar gráficamente las técnicas adecuadas de manipulación de carga en el manual y socializarlo al personal.

Corregir la postura mediante la socialización del manual **Ver anexo 7**

**¿Qué porcentaje de su salud se ha deteriorado por manipular cargas en su trabajo?**

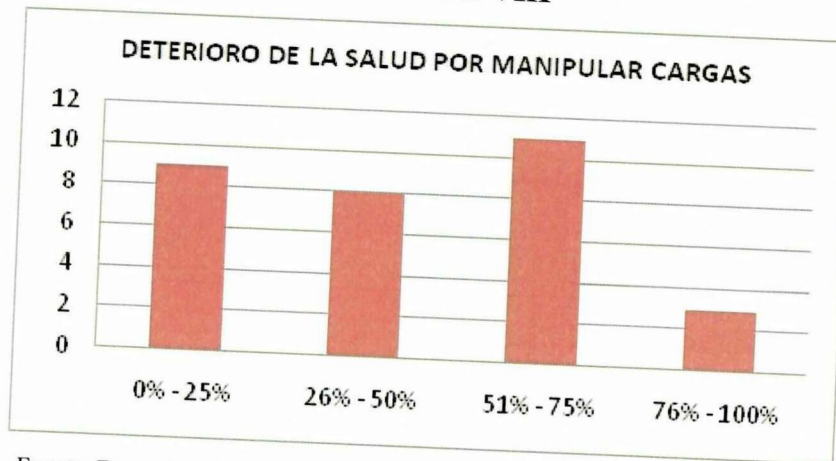
**TABLA 7**

**DETERIORO DE LA SALUD POR MANIPULAR CARGAS**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
0% - 25%	9	29%
26% - 50%	8	26%
51% - 75%	11	35%
76% - 100%	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO VIII**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**Conclusión:**

Por lo que se aprecia en la tabla 7 es fácil diagnosticar que los trabajadores si ha tenido un deterioro de salud significativo al realizar actividades de manipulación de cargas en su trabajo por lo cual se considera a esta actividad de alto riesgo.

**Alternativa 5**

**Recomendación:**

Realizar un estudio de salud envase a históricos que posea en departamento médico de cuáles son los puestos más nocivos para la salud del trabajador y reducir al minino la manipulación manual con herramientas automáticas y semiautomáticas lo más antes posible. La parte del cuerpo más afectada es la espalda **ver anexo 8**

**¿Ha recibido en la empresa programas de capacitación acerca de los riesgos de trabajo?**

**TABLA 8**

**CAPACITACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	11	35%
NO	20	65%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores

Elaborado por: Autores

**GRÁFICO IX**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores

Elaborado por: Autores

**Conclusión:**

Por lo mencionado en la tabla 8 se aprecia que la empresa ha dejado de lado la capacitación técnica del personal lo cual puede repercutir significativamente en la salud originando enfermedades profesionales siendo la espalda la parte del cuerpo más afectada.

### Alternativa 6

#### Recomendación:

Realizar permanentemente capacitaciones en temas de higiene postural y ergonomía para concientizar al personal e instruirlo en una manera más eficiente y saludable al manipular objetos pesados. **Ver anexo 9**

**¿Cree que la empresa ha tomado las medidas necesarias para dar a conocer el impacto verdadero al manipular cargas incorrectamente?**

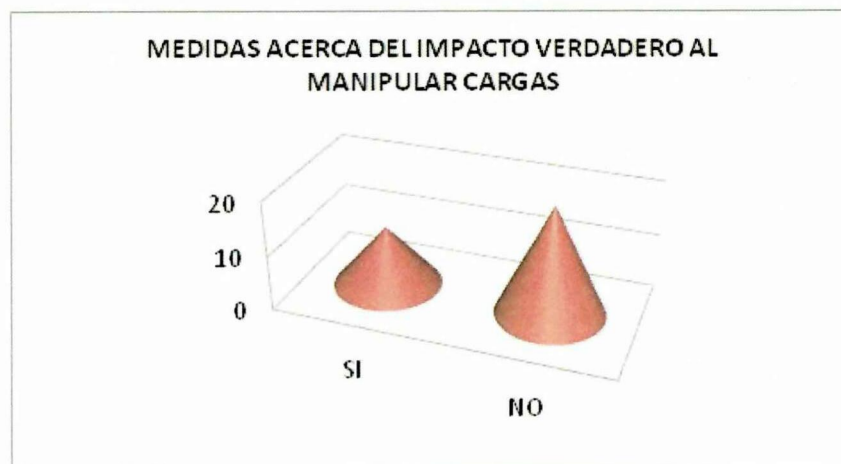
**TABLA 9**

**MEDIDAS ACERCA DEL IMPACTO VERDADERO AL MANIPULAR CARGAS**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
SI	11	35%
NO	20	65%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO X**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

Según los datos obtenidos de las encuestas, 20 obreros que equivalen al 65% aducen que frente a los riesgos ergonómicos no se han establecidos correctivos sobre la manipulación incorrecta de las cargas, el 35% manifiestan que si se ha realizado.

Como se puede observar, la empresa debe implementar y ejecutar medidas más eficaces para precautelar la salud de los trabajadores, en especial en la manipulación de objetos pesados.

**Conclusión:**

La empresa no está dando a conocer los riesgos que entraña cada actividad laboral por lo cual el personal al realizar su actividad laboral se encuentra con exceso de confianza y esta es la primera causa de accidentes e incidentes más común en la gran mayoría de empresas.

**Alternativa 7**

**¿Las instalaciones que dispone la empresa son adecuadas para transportar cargas con facilidad?**

**Recomendación:**

Realizar una matriz de identificación de riesgos por área de trabajo y capacitar al personal en temas de seguridad y salud ocupacional. **Ver anexo 10**

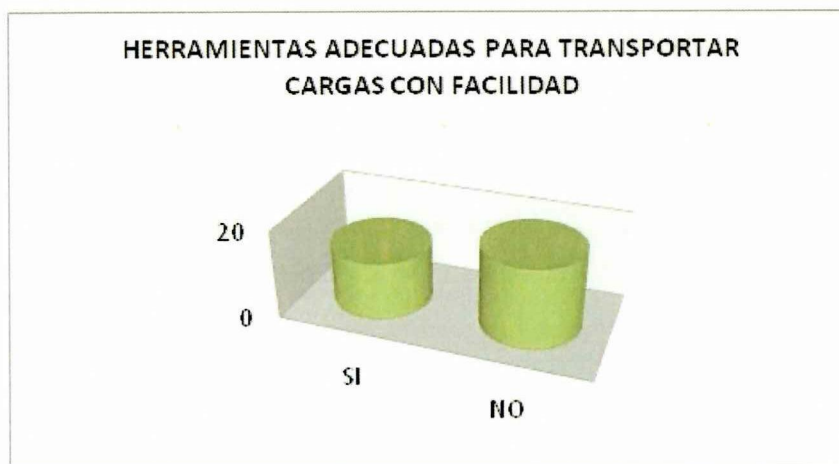
**TABLA N° 10**

**HERRAMIENTAS ADECUADAS PARA TRANSPORTAR CARGAS CON FACILIDAD**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>
SI	13	42%
NO	18	58%
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

**GRÁFICO XI**



Fuente: Encuesta aplicada a los trabajadores  
Elaborado por: Autores

Con relación a esta pregunta, el 58% responden que no poseen las herramientas apropiadas que ayuden satisfactoriamente a la transportación de cargas con la facilidad debida, mientras que el 42% de los encuestados manifiestan que si son adecuadas.

Demostrándose con estos datos que la empresa debe dotar de las herramientas manuales y mecánicas de acuerdo al trabajo que desempeñan y acorde con el avance tecnológico.

#### ***4.1.2 Análisis de resultados***

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos, por cuanto la información que arrojará será la que indique las conclusiones y análisis respecto a la problemática de la investigación, por cuanto mostrará la percepción que posee el personal que labora en el área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito – Ecuador de acuerdo a las concepciones que posee sobre la manipulación de cargas.

#### **4.1.2.1 Desarrollo de Alternativas de Solución**

En la actualidad las grandes empresas se distinguen no sólo por su gran costo y entrega, sino también por su alta responsabilidad social en el cuidado del medio ambiente, seguridad y salud de sus trabajadores.

Analizando un caso de estudio por cada puesto de trabajo del área de logística y materiales, se obtuvo lo siguiente:

##### **4.1.2.1.1 Alternativa 1**

Se siguió un plan general, analizar cada caso aplicando la metodología del círculo de mejora ergonómica el cual consta de:

- Análisis rula **ver anexo 3.**
- Análisis antropométrico
- Análisis de cargas
- Estándar ergonómico básico

Al evaluar las posturas, actividad muscular y peso:

POSTURA:

Se divide en dos grupos A y B:

A.- Brazo, antebrazo y muñeca.

B.- Cuello, tronco y pierna.

Cada grupo obtiene una calificación, además se evalúa la actividad muscular y el peso, los resultados se vacían en tablas obteniendo un resultado final y específico de sus contramedidas.

En conclusión, cuatro nos dicen que hay riesgo y necesitamos hacer cambios en el proceso para obtener una calificación aceptable de dos.

#### **4.1.2.1.2 Alternativa 2**

Guía Técnica de Cargas, análisis aplicado al manejo de objetos pesados, considera ocho factores:

Los primeros seis se introducen en una fórmula matemática donde para tener el peso aceptable se deberá multiplicar el peso actual por la población protegida por la altura de la carga, por el factor de giro, por el tipo de agarre que puede ser bueno, regular y malo y por repetición.

Como resultado, el peso a cargar deberá ser igual o menor al peso aceptable con un índice de levantamiento de 1 considerando el traslado.

En conclusión al reducir el peso en límites aceptables se reduce el riesgo de lesión lumbar.

#### **4.1.2.1.3 Alternativa 3**

Análisis Antropométrico, son las medidas de las partes del cuerpo de los trabajadores.

En el 20 % de los trabajadores se tomaron 6 medidas:

- Altura de rodilla
- Altura Codo y hombro
- Largo de brazo
- Largo antebrazo **ver**

Obteniendo medidas para adecuar los puestos de trabajo, considerando la persona más crítica y el tipo de trabajo.

En base a ello desarrollamos el estándar ergonómico básico que incluye:

- Altura de racks.
- Alcance de herramientas máximo y óptimo.
- Altura de inspección visual.
- Acomodo parte nivel superior e inferior.

Vistas las alternativas de análisis se ve el diagnóstico de las enfermedades ocupacionales de los trabajadores de dicha área.

Tomando en cuenta la pregunta cuatro de la entrevista, de las molestias de dolor en muñecas, brazo y espalda, las cuales son síntomas de enfermedades ocupacionales.

¿Pero qué enfermedades existen?.- Encontramos que existen desordenes músculo esqueléticos principal lumbalgias.

¿Dónde ocurre?.- Mediante la matriz de riesgos por área de trabajo encontrando que las áreas de logística y materiales eran la de mayor incidencia.

Diagnóstico de la causa en el área de logística y materiales, en base a nuestra lluvia de ideas y considerando principios ergonómicos encontramos las siguientes causas potenciales:

1. Peso del material local
2. Altura de la estación de trabajo
3. Condiciones de racks
4. Levantamiento y agarre de la carga
5. Altura de rack de bodega
6. Distancia de transporte de carga a línea de ensamble
7. Movimientos repetitivos

Seguimos un plan de investigación basado en la metodología ergonómica.

### **Causa 1: Peso del material**

Objetivo.- Verificar si el peso del material es un riesgo de lesión.

Hipótesis.- Si se elimina el peso, se reduce el riesgo.

Nuestras actividades de la investigación fueron:

1. Guía técnica de cargas
2. Ver la posibilidad de disminuir el peso

Se obtuvo un índice de levantamiento de 1.5 fuera de una situación ideal que es 1. Por lo que podemos concluir que el peso si es un riesgo, por lo tanto es una causa raíz.

Acción preventiva.- Verificar con los departamentos de ingeniería y producción, viendo la posibilidad de disminuir el peso, siendo que esto afectaba al sistema de producción y de inventario, se propuso que en lugar de llevar nueve piezas lleve sólo seis.

En conclusión, al disminuir el peso se elimina el riesgo.

### **Causa 2.- Altura de la estación**

Objetivo.- Verificar si la altura de la estación puede generar un riesgo.

Hipótesis.- Que a una menor altura se disminuye el riesgo de la lesión.

Nuestras actividades de investigación fueron:

1. Medir la altura de la estación
2. Análisis RULA

Obteniendo una caracterización de riesgo 4.

En conclusión.- Los trabajadores adoptan malas posturas, por lo tanto es causa raíz.

Acción preventiva.- Se propuso a los jefes de dicha área que reduzcan 10 cm de la altura de la estación, reduciendo así el ángulo de inclinación.

### **Causa 3.- Condición del rack**

Objetivo.- Verificar si las condiciones del Rack representan riesgo de lesión.

Hipótesis.- Los racks dañados presentan mal agarre.

Nuestra actividad de investigación fue:

Verificar las condiciones de los racks utilizando una guía, dando como resultado 5 racks dañados con mal agarre.

Concluimos, que la condición de los racks representa un riesgo.

Acción preventiva.- Se repararon los racks dañados y se implementó un plan de mantenimiento preventivo en la compra de nuevos.

### **Causa 4.- Levantamiento y agarre de la carga**

Objetivo.- Verificar si al cargar los materiales posee puntos de izaga que faciliten el levantamiento.

Hipótesis.- El mal agarre de las cargas presenta lesiones músculo esqueléticas como tendinitis.

Nuestras actividades de investigación:

Observar al detalle las características de la carga y localizar su centro de gravedad.

Concluimos que las dimensiones de la carga son variables, lo que representa un riesgo al sujetarla y levantarla.

Acción preventiva.- Elaborar un manual ergonómico donde ejemplifique la correcta forma de agarrar y levantar estas cargas.

### **Causa 5.- Altura de rack de bodega**

Objetivo.- Verificar si las condiciones del rack representan riesgo de lesión

Hipótesis.- A mayor altura se eleva la posibilidad de lesión.

Nuestra actividad de investigación fue:

Verificar las condiciones de los racks utilizando una guía, dando como resultado que todos éstos no cumplen con los conceptos ergonómicos básicos.

Concluimos que la condición de los racks representa un riesgo.

Acción preventiva.- Será aumentar la altura de los niveles del racks para que los trabajadores no tomen posturas inadecuadas.

### **Causa 6.- Distancia de transporte de cargas a línea de ensamble**

Objetivo.- Medir la distancia de los desplazamientos verticales al transportar cargas en los cochecitos denominados racks.

Hipótesis.- A mayor distancia de desplazamiento mayor esfuerzo físico.

Nuestra actividad de investigación fue:

Verificar que no existan obstáculos, desniveles en la distancia de recorrido de los trabajadores que abastecen material local a la línea de ensamble.

Concluimos que la condición para el desplazamiento no es adecuada ya que tiene que recorrer distancias superiores a los 20 m.

Acción preventiva.- Redistribución de la bodega de material local para acortar distancias y de esta manera el trabajador no se desplacen más de 20 m.

### **Causa 7.- Movimientos repetitivos**

Objetivo.- Conocer el número de repeticiones al realizar el trabajo.

Hipótesis.- Al realizar más de cinco veces la misma actividad en 1 minuto es considerado un movimiento repetitivo.

Nuestra actividad de investigación fue:

Verificar el número de repeticiones al levantar la misma carga en una estación de trabajo.

Concluimos que el número de repeticiones en el puesto más crítico es de 6 a 7 veces por minuto.

Acción preventiva.- Rotar al personal para que el impactó del riesgo sea menor, con lo que obtendremos cero casos de movimientos repetitivos en este puesto de trabajo.

#### **4.1.2.2 Reducción del Riesgo**

Para la eliminación del riesgo, se hace las recomendaciones siguientes:

- Eliminar el manejo manual

- Diseñar nuevos sistemas de trabajo, considerando un sistema integral de manejo, mecanizado o automatizado.

Para el diseño de trabajo se deben de tomar en cuenta la tarea, el lugar de trabajo y la organización del trabajo.

#### TAREA:

La carga física localizada en la espalda y los hombros al empujar o jalar puede incrementar por:

- Aumento de las fuerzas.
- Adopción de posturas inapropiadas (torsión, inclinación lateral o flexión del tronco).
- Movimientos en distancias largas.
- Trabajos de larga duración.
- Movimientos de alta frecuencia.

Por lo tanto, la tarea deberá diseñarse para evitar estos factores de riesgo, así como considerar actividades variadas que incluyan tiempos de recuperación adecuados.

Es importante considerar el impacto de la postura y la dirección de la fuerza durante los esfuerzos máximos al empujar y jalar, por lo que la aplicación de las fuerzas siempre deberá de considerarse en relación con la postura.

#### LUGAR DE TRABAJO

El lugar de trabajo deberá diseñarse de manera tal que no incluya riesgos al desempeñarse las tareas de empujar y jalar:

- El área de trabajo deberá contar con el espacio suficiente para realizar las maniobras.

- Las superficies de los pisos deberán estar niveladas, limpias, secas y sin baches.
- Las rampas deberán tener pendientes con un gradiente bajo.
- La altura de las estibas deberá restringirse para permitir la visibilidad.
- Será preferible que las puertas se abran automáticamente, para reducir la frecuencia de la aplicación de fuerzas iniciales al empujar o jalar.

#### ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo deberá organizarse de tal manera que:

- La composición, frecuencia y duración de la tarea permita un tiempo adecuado para la recuperación fisiológica del trabajador.
- El trabajador tenga cierto grado de autonomía para que pueda organizar su actividad.

#### DISEÑO DE OBJETOS, HERRAMIENTAS O MATERIAL MANIPULADO

- Revisar y, en su caso, mejorar el acoplamiento y agarre de las asas.
- Revisar y, en su caso, instalar las llantas y rodajas que sean las más apropiadas, tomando en cuenta las características del piso y el peso de la carga.
- Establecer si el manejo se hace por dos o más personas.

#### CAPACIDAD DE LOS TRABAJADORES

La tarea deberá adaptarse a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores.

### **4.2 Verificación de Hipótesis**

La comprobación de hipótesis es un paso importante dentro de un proceso investigativo, tomando en consideración el significado en el transcurso de la misma. Una vez realizada la investigación de campo a través de la utilización de

fuentes primarias con sus respectivos análisis, procedo a emitir la comprobación de la hipótesis planteada al inicio del presente estudio.

### **Hipótesis:**

La Implementación de un manual ergonómico de manipulación de cargas disminuirá los riesgos ergonómicos en los trabajadores que laboran en el área de logística y materiales de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito.

De los resultados arrojados en la encuesta y entrevista practicada, se deduce que: la totalidad de trabajadores que laboran en el área de logística y materiales manipulan cargas u objetos pesados en sus labores diarias.

En el levantamiento y manipulación de objetos pesados, la mayoría de empleados han sufrido dolencias en las diferentes partes del cuerpo, conforme se desprende de la observación directa, encuestas y entrevistas practicadas.

La necesidad de implementar un programa de capacitación por lo menos dos veces al año con la finalidad de satisfacer múltiples inquietudes de los trabajadores acerca de las técnicas de la manipulación de objetos pesados se hace imprescindible, manifiestan el 65% de los trabajadores.

La falta de renovación de las herramientas manuales y mecánicas que dispone la empresa, es otro factor que influye en el incremento progresivo de los riesgos ergonómicos, según manifiestan el 58% de los trabajadores.

De lo cual se desprende que el 61% de los trabajadores encuestados coinciden que es necesario contar con un manual técnico para estas labores, a la vez inducir a los mismos, con la finalidad de evitar riesgos en el trabajo.

Por lo expuesto, se debe implementar un manual ergonómico de manipulación de cargas para disminuir los riesgos ergonómicos en los trabajadores que laboran en

el área de logística y materiales de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito.

### **4.3 Conclusiones y Recomendaciones**

#### ***4.3.1 Conclusiones***

Luego de haber realizado el presente estudio de la Empresa AYMESA S.A. de la ciudad de Quito, se concluye:

1. La Empresa AYMESA S.A., se dedica a la manufactura de vehículos de clase mundial bajo normas de certificados ISO 9001 e ISO 14001, lo cual implica un estilo de trabajo cuya calidad está orientada al cliente final y a la conservación del medio-ambiente.
2. La falta de un análisis técnico acerca de la manipulación de cargas pesadas dentro del área de logística y materiales, incrementa los riesgos ergonómicos en los trabajadores.
3. Dentro de la planificación del proceso de ensamblaje de vehículos, hace falta inducir a los trabajadores sobre el riesgo que acarrea la mala posición en el momento de levantar y trasladar las cargas pesadas de un lugar a otro dentro de las labores cotidianas.
4. La falta de coordinación por parte del Gerente de la Planta de Ensamblaje con el Departamento de Recursos Humanos, ha permitido no contar con un Programa de Capacitación más frecuente para dar a conocer a los Jefes de área y trabajadores de las nuevas técnicas que existen acerca de los riesgos ergonómicos.
5. En el área de logística y materiales de la empresa, el equipo manual y mecánico se encuentra deteriorado, factores que colaboran en el incremento de riesgos laborales de los trabajadores.

### **4.3.2 Recomendaciones**

1. Es necesario analizar cuidadosamente la manipulación de cargas pesadas dentro del área de logística y materiales con la finalidad de reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores.
2. Es de vital importancia implementar dentro del proceso de ensamblaje de vehículos el entrenamiento obligatorio al personal que ingresa a laborar en el área de logística y materiales.
3. Impulsar una coordinación adecuada entre el Gerente de la Planta de Embalaje y el Gerente de Recursos Humanos con el objetivo de elaborar un programa de capacitación permanente dirigido a los Jefes de área y trabajadores acerca de los riesgos ergonómicos.
4. La innovación del equipo utilizado en el área de logística y materiales de la empresa coadyuvará la disminución de los riesgos laborales de los trabajadores de AYMESA.
5. Una vez que se organice e integre el Departamento de Ensamblaje con el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa, será necesario implementar un Manual Ergonómico de Manipulación de Cargas, mismo que ayudará a coordinar y vigilar las funciones de cada miembro que labora en el área de logística y materiales, con el único fin de que en conjunto se realice el trabajo o actividades en forma eficaz, logrando los objetivos propuestos por la organización, permitiendo crear un ambiente laboral adecuado, lo cual retribuirá en el mejor rendimiento del personal, consiguiendo de esta manera los estándares en la producción de vehículos.

## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA**

#### **5.1 Título**

“Diseño de un Manual Ergonómico de Manipulación de Cargas para el área de Logística y Materiales de la empresa AIMESA S.A., ubicada en la Av. Maldonado No. 8519 y Amaru Ñan del Distrito Metropolitano de Quito”.

#### **5.2 Justificación**

Mediante el diseño de un Manual Ergonómico de Manipulación de Cargas para el área de logística y materiales de la empresa AYMESA, se pretende disminuir al mínimo los riesgos laborales, buscando mejorar el desempeño de los trabajadores. La manipulación manual de cargas en el puesto de trabajo puede provocar serios daños a la salud de los trabajadores, e incita a los implicados a tomar las medidas necesarias para minimizarlos.

Con este estudio se pretenden identificar las cargas de riesgo en cuanto a material y aparataje que manipulan las personas que laboran en este campo en su actividad diaria.

Los resultados muestran que el personal de esta área de trabajo no está exento de este tipo de riesgos que, en este caso, se ven incrementados debido al medio que les rodea, imprevisible en muchas ocasiones en cuanto a condiciones del sitio.

La mayoría de los datos obtenidos sorprenderían a los propios profesionales debido a su peso. Para tratar de motivar y concienciar a los trabajadores de logística y materiales, además de difundir esta información, enmarcado dentro de estas tareas habituales en la actividad diaria que entrañan un riesgo por el manejo de cargas, ofreciéndose una serie de recomendaciones de fácil cumplimiento y que minimizan posibles repercusiones negativas en la salud.

La elaboración de una guía técnica sobre manipulación manual de cargas es muy importante, ya que en ella se define como carga cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo el traslado de un lugar a otro, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo.

### **5.3 Objetivos**

- Aplicar algunas recomendaciones sobre ergonomía y manejo manual de cargas en situaciones diarias del trabajo.
- Estimación y evaluación de cargas para conocer el nivel de riesgo en baterías, Asientos KIA “SPORTAGE”, asiento Posterior SPG, asiento posterior Vitara, Asiento PREGIO (Piloto), Asiento PREGIO (tortuga), mediante de una el uso de una laboratorio de cargas. **Ver anexo 13**

### **5.4 Estructura de la propuesta**

#### ***5.4.1 Análisis de la condición actual de la empresa AYMESA S.A.***

#### ***5.4.1.1 Descripción de la situación actual de los puestos de trabajo del área de logística y materiales.***

A través de dos técnicas básicas como: la observación directa y las entrevistas a los trabajadores, se obtiene la descripción de los puestos de trabajo del área de logística y materiales de la industria manufacturera de ensamble de vehículos, es decir, cuáles son sus elementos y cómo se ejecuta el trabajo.

Al entrevistar a los trabajadores se obtiene la información más exacta, debido a que laboran en el puesto de trabajo. Al usar la técnica de la observación directa se puede obtener información sobre el ambiente físico y demás factores que afectan o no a los puestos de trabajo.

A los 31 puestos de trabajo seleccionados (por el departamento de salud y seguridad laboral de la empresa), se le aplicaron las dos técnicas antes nombradas las cuales dieron como resultado la descripción y la situación actual que presentan los puestos de trabajo seleccionados.

El procedimiento para la aplicación de las entrevistas a los trabajadores y trabajadoras seleccionados se dividió en varios pasos, los cuales fueron los siguientes:

1. Se les informó, por vía correo interno de la empresa a cada uno de los trabajadores y trabajadoras, que fueron seleccionados por el departamento de salud y seguridad laboral para el estudio ergonómico de sus respectivos puestos de trabajo; explicándoles en qué consistía y como iban a ser definidas las actividades de la evaluación.
2. Al tener la respuesta por vía correo de los trabajadores y trabajadoras, se visitó cada puesto de trabajo a fin de obtener el consentimiento ellos, y aplicarles la entrevista para conocer de ellos mismos la situación actual en que se encuentran.

3. Una vez entrevistados a los 31 trabajadores y trabajadoras se analizaron los resultados.

El procedimiento para el análisis de la situación actual del puesto de trabajo aplicando la observación directa se dividió en varios pasos, los cuales fueron los siguientes:

1. A medida que se entrevistaba a cada uno de los trabajadores y trabajadoras el analista obtenía las observaciones de cada uno de los puestos de trabajo.
2. Se tomaron medidas antropométricas de cada uno de los trabajadores ver anexo 12.
3. Medir el peso de las cargas ver anexo 13.
4. Una vez recolectadas todas las observaciones de los puestos de trabajo a ser evaluados se prosiguió a realizar evaluación y la estimación de riesgo, mediante métodos ergonómicos anteriormente mencionados.

## ***5.4.2 Fases Metodológicas***

### ***5.4.2.1 Propuesta como Diagnóstico***

Para conocer los factores de riesgos asociados con la aparición de lesiones músculo esqueléticas en la industria automotriz AYMESA S.A., se evaluaron los puestos de trabajo cuyo peso de carga superaron los límites establecidos por el real decreto 2393, los mismos que son provenientes del área de logística y materiales. Se trata de una muestra no probabilística basada en los siguientes criterios de inclusión: Sujetos aparentemente sanos con índice de manipulación de cargas entre 18,5 y 34,9 kg/m<sup>2</sup> y con más de seis meses en el puesto de trabajo, realizando tareas diarias.

#### 5.4.2.1.1 Fase I

Se basa en la descripción de trabajo; el cual consistió en obtener toda la información referida acerca del puesto de trabajo.

Se utilizaron como herramientas las siguientes:

La observación directa con la finalidad de visualizar el método de trabajo, las posturas que adoptan el trabajador, la repetitividad de movimientos, entre otras.

TABLA 11

PORCENTAJE DE CADA UNO DE LOS FACTORES OBSERVADOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO SELECCIONADOS A LOS CUALES ESTÁN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES.

<b>DISTANCIA</b>	<b>DISTANCIA EXTENSIÓN DE BRAZO</b>
Dentro de los parámetros	21,77%
Fuera de los parámetros	78,23%
<b>ALTURA</b>	<b>MEDIDAS PARA UN TRABAJO SEGURO</b>
Dentro de los parámetros	63,33%
Fuera de los parámetros	36,67%
<b>DISTANCIA</b>	<b>LEVANTA CARGAS POR ENCIMA DE LOS HOMBROS</b>
Fuera de los parámetros	56,67%
Dentro de los parámetros	43,33%
<b>ÁNGULO</b>	<b>ÁNGULO DE LA CABEZA</b>
30°	10%
40°	30%

45°	50%
50°	10%
<b>POSICIÓN</b>	<b>POSICIÓN DEL BRAZO/MANO</b>
Flexión Brazo - Antebrazo	40%
Flexión Brazo - Mano	50%
Flexión Muñeca	10%
<b>POSICIÓN</b>	<b>POSICIÓN DE LA CABEZA</b>
Fija	60%
Variable	40%
<b>POSTURA</b>	<b>POSTURA DE TRABAJO</b>
Recta	40%
Hombros adelante	40%
Inclinado	20%
<b>SITIO</b>	<b>SITIO DE JORNADA LABORAL</b>
Lugar cerrado	80%
Lugar semicerrado	20%
<b>CONFORMIDAD</b>	<b>TEMPERATURA</b>
Confortable	80%
Inconfortable por frío	10%
Inconfortable por calor	10%
<b>IRREGULAR</b>	<b>SUPERFICIE DE TRABAJO IRREGULAR</b>
No	10%
Si	90%
<b>PUEDE GIRAR</b>	<b>GIRO DE TRONCO</b>
Si	80%
No	20%
<b>PUEDE ADAPTARSE</b>	<b>EL RACK A SU ALTURA</b>
No	65%
Si	35%
Buen agarre	Agarre para empujar o alar el rack

Si	15%
No	85%

Elaborado por: Los Autores.

#### **5.4.2.1.2 Fase II**

Se basa en la ponderación de riesgos para operaciones de levantamiento, y así conocer cuáles son los puestos de trabajo con mayor riesgo.

Una vez identificados las estaciones de trabajo con riesgo ergonómico presentes.

#### **Herramienta MAC**

#### **Puesto 1.**

FIGURA I

ABASTECEDOR DE RADIOS Y ACCESORIOS TODOS LOS MODELOS



RIESGO DE LUMBALGIAS POR LEVANTAMIENTO DE CARGA  
HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO

Factor de riesgos	Código de color (V, A, R o P)		Puntuación numérica		
	Levantar	Transportar	Levantar	Transportar	Equipo
Peso de la carga y frecuencia de levantamiento/ transporte			4	0	0
Distancia entre la mano y la zona lumbar			3	3	0
Recorrido vertical en la operación de levantamiento			1	1	0
Torsión del tronco/inclinación lateral			1	0	0
Tronco/carga asimétrica (transporte)			0	1	0
Limitaciones de la postura			0	0	0
Agarre de la carga			1	1	0
Superficie del suelo			0	0	0
Distancia de transporte			0	0	0
Obstáculos en ruta (sólo transporte)			0	0	0
Comunicación y coordinación (sólo actividades entre varios operarios)			0	1	0
	<b>PUNTUACIÓN TOTAL:</b>		10	7	0

Elaborado por: Los Autores.

Esta herramienta emplea una Red Neuronal Artificial para predecir el riesgo de aparición de trastornos músculo esquelético a partir de ciertos datos del

levantamiento. Su desarrollo se ha basado en el estudio mediante las encuestas que se analizó 31 puestos de trabajo con levantamiento de carga y la incidencia de trastornos en los mismos.

TABLA 13  
**RED NEURONAL ARTIFICIAL**

Carga - RN.		
VARIABLES		Unidades
Tasa de levantamiento	60	Levantamientos/ hora
Velocidad media de giro del tronco máxima	7,7	°/s
Momento máximo	12,6	Nm
Desviación sagital máxima	35	°
Velocidad de levantamiento máximo	32,5	°/s
Nivel de riesgo		

Elaborado por: Los Autores.

Marras et al. 1993 desarrolló un estudio que trataba de relacionar los movimientos del tronco y determinados aspectos del puesto de trabajo con el riesgo de padecer desórdenes en la parte baja de la espalda en tareas repetitivas. El estudio comprendió 403 tareas de levantamiento de carga que fueron clasificadas en tres grupos, bajo riesgo (124 casos), riesgo medio (168 casos) y riesgo alto (111 casos). Para realizar la clasificación de los puestos se analizó el riesgo asociado de padecer trastornos empleando los registros médicos de las compañías y las tasas de rotación de los puestos.

Los datos recogidos contenían cinco variables independientes que representaban factores de riesgo para el desarrollo de lumbalgias: número de levantamientos por hora (LIFTR), la media de la velocidad del giro del tronco máxima durante los levantamientos (PTVAVG), el momento máximo sobre L5/S1 (PMOMENT), el ángulo sagital máximo (PSUB), y la velocidad lateral máxima media (PLVMAX). Estos datos pueden ser recogidos mediante el empleo de un exoesqueleto con

sensores en el trabajador que realiza la tarea, aunque pueden emplearse otros procedimientos.

Tomando como base dichos datos, esta herramienta implementa una Red Neuronal capaz de predecir, a partir de los valores introducidos, el riesgo (alto o bajo) de que la tarea provoque lumbalgias en el trabajador. El porcentaje de clasificaciones correctas de la herramienta se estima en un 81,6% de los casos.

### **Ecuación revisada NIOSH**

#### **Puesto 2.**

FIGURA II

ABASTECEDOR DE ASIENTOS POSTERIORES A LA LÍNEA DE  
ENSAMBLE



TABLA 14

EVALUACIÓN MÉTODO DE NIOSH

Datos del puesto	
Identificador del puesto	Transportador de material asientos kia pregio (CKD )
Descripción	Abastecedor los asientos a la línea de ensamble
Empresa	AYMESA S.A.
Departamento/Área	Logística y Materiales
Sección	Matutina
Datos de la evaluación	
Empresa evaluadora	ergonautas.com
Nombre del evaluador	Javier Cevallos
Fecha de la evaluación	01 / 04 / 11
Datos del trabajador	
Nombre del trabajador	Patricio Hidalgo
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	37
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	7 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas
Observaciones	
Recibe el material lo almacena en la bodega y luego lo transporta en caritos llamados rack's de 4 en 4 empujándolos hasta la línea de ensamble.	
<b>Tipo de evaluación.</b>	<input checked="" type="radio"/> <b>Multi-tarea</b> <input type="radio"/> <b>Tarea simple</b>
La selección de la opción " <b>Multi-tarea</b> ", le permitirá evaluar puestos de trabajo en los cuales el trabajador realiza varias tareas en las que se dan levantamientos de carga, la estimación del riesgo asociado a dichos puestos se realizará mediante el cálculo de un índice compuesto de levantamiento.	

<b>Información general</b>	
Constante de Carga (LC)	
Indique el peso máximo recomendado en condiciones óptimas de levantamiento.	23 kg.
<b>Duración global del levantamiento</b>	
Indique durante cuánto tiempo se llevan a cabo los levantamientos realizados.	1 hora 10 minutos.
<b>Información de la tarea en el Origen</b>	
Distancia Vertical (V).	80 cm
Distancia Horizontal (H).	33 cm
Ángulo de Asimetría (A).	115°
<b>formación de la tarea en el Destino</b>	
Distancia Vertical (V).	80 cm
<b>Información de la carga</b>	
Indique el tipo de agarre de la carga.	Malo
Indique el peso en kilogramos de la carga.	16.5 kg
<b>Información de tiempos</b>	
Indique el número medio de levantamientos por minuto.	4
Indique el número medio de levantamientos por minuto.	<input type="radio"/> >=84 minutos <input type="radio"/> >21 y <84 minutos <input checked="" type="radio"/> Pausas estándar

Elaborado por: Los Autores.

## Método de LEST

### Puesto 3.

FIGURA III

### TRASPORTADOR DE BATERÍAS



TABLA 15

### EVALUACIÓN MÉTODO DE LEST

Datos del puesto	
<b>Identificador del puesto</b>	Trasportador de Baterías
<b>Descripción</b>	ACOPIADOR DE BATERIAS
<b>Empresa</b>	AYMESA S.A.
<b>Departamento/Área</b>	Logística y Materiales
<b>Sección</b>	Matutina
Datos de la evaluación	Trasportador De Baterías
<b>Empresa evaluadora</b>	UTC
<b>Nombre del evaluador</b>	Javier Cevallos
<b>Fecha de la evaluación</b>	04 / 04 / 11
Datos del trabajador	
<b>Nombre del trabajador</b>	WASHINGTON TIPAN

<b>Sexo</b>	Hombre																
<b>Edad</b>	38																
<b>Antigüedad en el puesto</b>	8 Años																
<b>Tiempo que ocupa el puesto por jornada</b>	1 Año																
<b>Duración de la jornada laboral</b>	8 Horas																
<b>Observaciones</b>	Almasena las baterías por lotes para cada modelo de auto : lote Vitara 12 lote Kia Rio 24 lote Kia Sportage 15  lote Kia Pregio 19																
<p>Seleccione la posición de la espalda, los brazos, las piernas y las cargas y fuerzas soportadas por el trabajador. Posteriormente, pulsando el botón "Introducir código", introduzca el "código de postura" resultado de la selección . Repita dicha operación para cada postura a incluir en la evaluación. Consulte en la parte inferior el listado de códigos introducidos.</p>																	
<p><b>Seleccione la posición de la espalda. Primer dígito del código de postura.</b></p> <p><input type="radio"/> Espalda derecha   <input type="radio"/> Espalda doblada   <input type="radio"/> Espalda con giro   <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro</p>																	
<p><b>Seleccione la posición de los brazos. Segundo dígito del código de postura.</b></p> <p><input type="radio"/> Los dos brazos bajos   <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado   <input type="radio"/> Los dos brazos elevados</p>																	
<p><b>Seleccione la posición de las piernas. Tercer dígito del código de postura.</b></p> <p><input type="radio"/> Sentado   <input type="radio"/> De pie   <input type="radio"/> Sobre pierna recta   <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada   <input type="radio"/> Arrodillado   <input type="radio"/> Andando</p>																	
<p><b>Seleccione el peso de la carga manejada por el trabajador. Cuarto dígito del código de postura.</b></p> <p><input type="radio"/> &lt; 10 Kg.   <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg.   <input checked="" type="radio"/> &gt;= 20 Kg.</p>																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>Espalda</td> <td>Brazos</td> <td>Piernas</td> <td>Cargas</td> </tr> <tr> <td><b>CÓDIGO DE POSTURA ACTUAL:</b></td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Nº de posturas diferentes: 1</td> <td colspan="2">Nº de observaciones totales: 1</td> </tr> </table>			Espalda	Brazos	Piernas	Cargas	<b>CÓDIGO DE POSTURA ACTUAL:</b>	4	2	4	3		Nº de posturas diferentes: 1		Nº de observaciones totales: 1		
	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas													
<b>CÓDIGO DE POSTURA ACTUAL:</b>	4	2	4	3													
	Nº de posturas diferentes: 1		Nº de observaciones totales: 1														
<p><b>Listado de códigos introducidos</b></p> <p>La siguiente tabla muestra los códigos incluidos en la observación ordenados por orden de introducción. Para eliminar un "código de postura" de la observación pulse el botón "Borrar" situado a su derecha. Si el "código de postura" se ha repetido varias veces durante la observación (frecuencia), se reducirá la frecuencia en uno con cada borrado. Para eliminar completamente el código repita el borrado hasta que la frecuencia sea 0 y por tanto el código quede completamente eliminado.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Espalda</th> <th>Brazos</th> <th>Piernas</th> <th>Carga</th> <th>Frecuencia</th> <th>% Frecuencia</th> <th>Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo	1	4	2	4	3	1	100	4
Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo										
1	4	2	4	3	1	100	4										
<p><b>Resumen de los resultados</b></p>																	

### Tabla de clasificación de riesgos

La siguiente tabla muestra el baremo empleado para medir el riesgo asociado a la tarea, indicando para cada valor del riesgo, su código de color, el tipo de postura que representa y la acción correctiva necesaria. El código de color será utilizado en el listado de "códigos de postura" y en los gráficos de frecuencia de las posiciones y cargas soportadas.

Riesgo	Explicación	Acción
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

### Listado de códigos de postura introducidos

La siguiente tabla muestra los distintos códigos introducidos durante el estudio, indicando para cada uno de ellos: el número de repeticiones (frecuencia), qué porcentaje del total de códigos representa, y el valor del riesgo asociado a dicha combinación de posturas.

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	4	2	4	3	1	100	4
Nº de posturas diferentes adoptadas: 1					Nº de observaciones realizadas: 1		

Elaborado por: Los Autores.

### Puesto 4.

FIGURA IV

### ABASTECEDOR DE ASIENTOS POSTERIORES KIA PREGIO



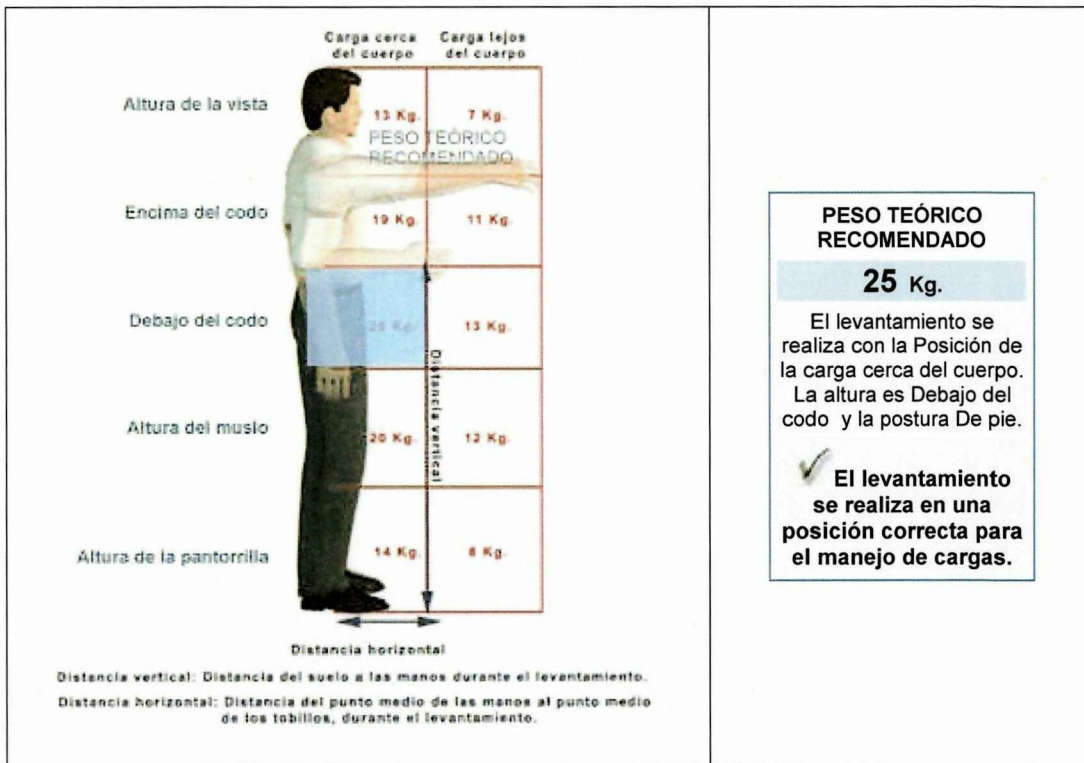
Introduzca los datos del estudio GINSHT-Guía técnica para la manipulación de cargas del INSHT.

TABLA 16

GENERACIÓN DE INFORMES DE DATOS EMPLEADOS

<b>Datos del puesto</b>	
Identificador del puesto	Acopiador de asientos de asientos pregio segundas filas
Descripción	almacena asientos
Empresa	AYMESA S.A.
Departamento/Área	Logística y Materiales
Sección	Matutina
<b>Datos de la evaluación</b>	
Empresa evaluadora	ergonautas.com
Nombre del evaluador	Javier Cevallos
Fecha de la evaluación	04 / 04 / 11
<b>Datos del trabajador</b>	
Nombre del trabajador	JORGE TIPAN
Sexo	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad	38
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	6 horas
Duración de la jornada laboral	8 horas
<b>Observaciones</b>	
ALMASENA LOTES DE 4 FILAS DE ASIENTOS POR CADA VEICULO	
<b>Condiciones individuales del trabajador</b>	
Indique si se dan algunas de las circunstancias especificadas a continuación respecto al trabajador que dificulte su tarea.	

<input type="checkbox"/>	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?
<input type="checkbox"/>	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?
<input type="checkbox"/>	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?
<b>Observaciones Del Evaluador</b>	
el trabajador posee patologías dorso lumbares	
Población protegida	
Indique la población para la que desea calcular el Peso límite o aceptable recomendado:	
Para el 85% de la población.	
<b>Población protegida:</b> porcentaje o tipo de trabajadores para los que se analiza el riesgo asociado al levantamiento. Si se desea realizar un estudio válido para la población "en general", el porcentaje de población protegida será del 85%, mientras que si se desea primar la seguridad, se realizará un estudio con límites de peso que supongan una mayor protección para la mayoría de la población, quedando el 95% de la población protegida. Finalmente, si se evalúa el peso para "trabajadores entrenados", el límite de peso recomendado será sólo aceptable para trabajadores de características especiales y para levantamientos excepcionales que no deberían prolongarse en el tiempo, quedando el resto de trabajadores desprotegidos.	
<b>Peso Real</b>	
La siguiente tabla muestra el peso real de la carga elevada:	
Peso real	3 kg.
Peso Teórico Recomendado	
La siguiente tabla muestra el valor obtenido para el Peso Teórico, en función de la distancia horizontal a la que se maneja la carga y la posición en la que el trabajador realiza el levantamiento, en un estado ideal de manipulación de cargas. <b>Peso teórico recomendado:</b> peso máximo recomendado para la carga, en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas.	



### Peso Aceptable

La siguiente tabla ilustra el cálculo del valor del Peso Aceptable. El Peso Teórico es corregido por las condiciones reales de manipulación de la carga representadas por los distintos factores de corrección.

PESO ACEPTABLE	Peso Teórico	Factores de corrección				
		Población protegida	Distancia vertical	Giro	Agarre	Frecuencia
<b>25 Kg.</b>	<b>= 25 Kg.</b>	<b>* 2</b>	<b>* 1</b>	<b>* 4</b>	<b>* 2</b>	<b>* 3</b>


**Peso Aceptable:** Si las condiciones de levantamiento no son las consideradas como ideales durante el manejo de la carga, el peso teórico inicialmente recomendado se corregirá, resultando un nuevo valor máximo tolerable denominado **Peso Aceptable**. Los factores analizados para el cálculo del **Peso Aceptable** incluyen: las características de la población que levantará la carga, la altura (distancia vertical) de elevación, la existencia de giros durante el levantamiento, las características de agarres y la frecuencia de manipulación (elevaciones y duración de la tarea).

**Nota:** Aquellos factores cuyo valor es la unidad, cumplen con las condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida, para el que la unidad, indica que el peso es aceptable para el 85% de la población, porcentaje de población a la que protege el **Peso Teórico** mostrado.

### Peso transportado y distancia recorrida

La siguiente tabla muestra los valores acumulados del peso transportado, y la distancia recorrida, durante el tiempo total de manipulación de cargas.

Peso total transportado	Distancia total recorrida
<b>1200 Kg.</b>	<b>Hasta 10 metros.</b>

<b>Tolerancia del riesgo</b>	
El siguiente resultado indica si las condiciones de levantamiento junto con el peso real manejado se encuentran, o no, dentro de los límites considerados como aceptables, es decir, si el riesgo inherente a la manipulación de la carga es el mínimo recomendado o por el contrario, pone en peligro la seguridad del trabajador.	
 <b>RIESGO ALTO</b>	
Análisis del resultado:	
<p>El Peso de la carga NO encuentra dentro de los límites aceptables de levantamiento.</p> <p>Todos los factores de análisis no corrección cumplen con las condiciones recomendadas de levantamiento.</p> <p>La carga acumulada transportada diariamente, no supera los 10.000 Kg. permitidos por día (turno de 8 horas), para distancias de hasta 10 m.</p>	

Elaborado por: Los Autores.

**PORTADA**

**MANUAL      ERGONOMICO      DE  
MANIPULACION DE CARGAS.**



ELABORADO POR Javier Cevallos. Darwin Jiménez	REVISADO POR: Ing. H. Navas.	APROVADO POR: La Dirección Ing. Diego Duque.
Firma:	Firma:	Firma:
Firma:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:

## RELACIÓN DE REVISIONES

RELACIÓN DE REVISIONES	
Nº REV	MOTIVO DE LA REVISIÓN
REVISIÓN 01	Primer Ejemplar
REVISIÓN 02	Corrección del primer ejemplar
REVISIÓN 03	Aprobación de correcciones
REVISIÓN 04	Presentación Aymesa
REVISIÓN 05	Aprobación.

## PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La organización AYMESA Autos y Maquinas del Ecuador S.A. se creó en el año 1980

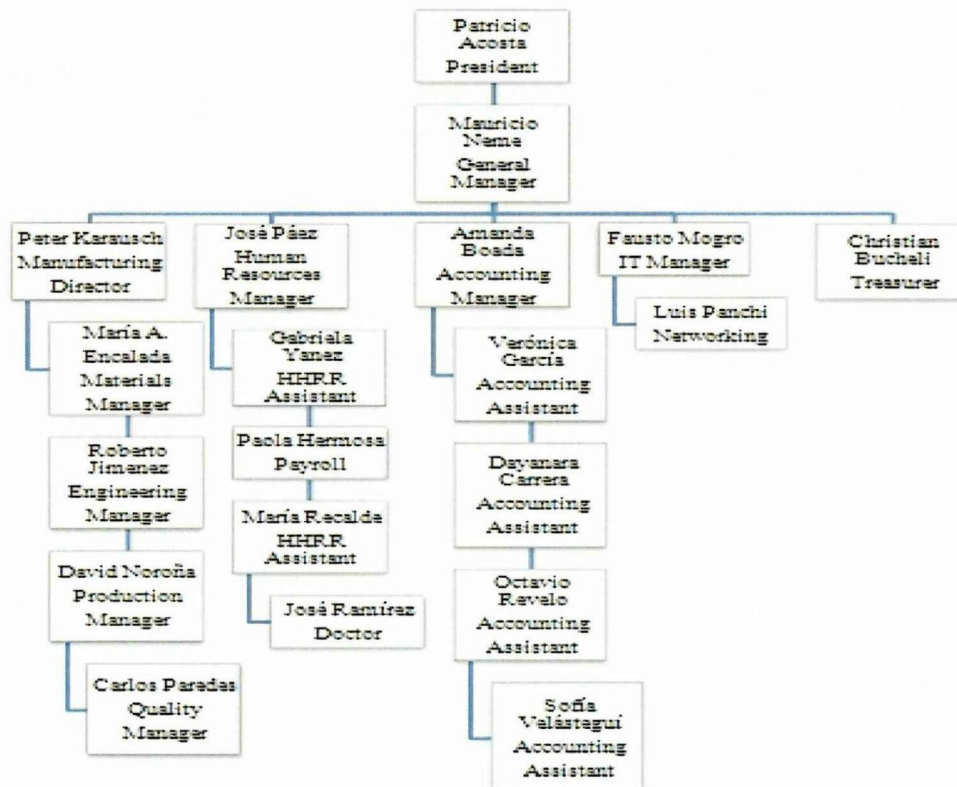
Tiene su sede en la calle Maldonado n° 8519 Y Amaru Ñan en la localidad del sur de Quito provincia de Pichincha.

Su Nombre comercial es AYMESA.S.A. n° Teléfono (593-2)2673 166 Ext.:100 y móvil 084401987 El Fax es (593-2)267-7026 La dirección de correo electrónico es [business@aymesa-sa.com](mailto:business@aymesa-sa.com) y la Página Web es [www.aymesa.es](http://www.aymesa.es)

La actividad principal de nuestra organización es la manufactura de vehículos KIA y se encuentra subdividida en las siguientes áreas de gestión empresarial:  
President

Y General Manager Y Manufacturing director Y Human Resources Manager Y Accounting Manager Y IT Manager Y Treasurer Y Exports Manager por lo tanto el organigrama de la empresa puede definirse del siguiente modo:

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

## DATOS GENERALES

<b>Nombre comercial</b>	AYMESA
<b>Razón social</b>	EMPRESA, S.A.
<b>Teléfono</b>	<b>Fijo</b> (593-2)2673 166 <b>Fax</b> (593-2)267-7026 <b>Móvil/es</b> 084401987
<b>Dirección de correo electrónico</b> <b>Página Web</b>	<a href="mailto:business@aymesa-sa.com">business@aymesa-sa.com</a> <a href="http://www.empresa.es">www.empresa.es</a>
<b>Domicilio</b>	Maldonado 8519 y Amaru Ñan
<b>Actividad</b>	Manufacturera.
<b>Departamentos</b>	GERENCIA ADMINISTRACIÓN PRODUCCIÓN
<b>Nº trabajadores</b>	400
<b>Puestos de trabajo</b>	Área de logística y materiales.

## DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES

### DE LAS DISTINTAS FUNCIONES DEFINIDAS

#### ***RESPONSABILIDADES DENTRO DEL ORGANIGRAMA EMPRESARIAL***

##### CARGO: DIRECCIÓN

Patricio Acosta  
President

##### CARGO: RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN

Mauricio Neme  
General Manager

##### CARGO: ADJUNTO AL RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN

Peter Karausch  
Manufacturing  
Director

#### **CARGO: RESPONSABLE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

El Responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo depende exclusivamente de la dirección de la organización, y ha sido nombrado representante para asegurar que se cumplan permanentemente los requisitos de la especificación técnica OHSAS 18001:1999 para la implantación de sistemas gestión de seguridad y salud en el trabajo

Sus funciones y responsabilidades son: la calidad, seguridad, salud y medio ambiente

**(velar por el bienestar y salud de sus trabajadores en cada puesto de trabajo, el mejoramiento continuó a través de gestión, tecnología de ensamblé y**

**realizar procesos industriales a favor y amigables al medio ambiente atreves de reciclaje de sus desechos sólidos)**

### **Características del proceso productivo - Tecnología de Ensamblaje**

El Sistema Integrado de Gestión Aymesa, ha recogido las más importantes y mejores prácticas de la industria automotriz mundial, para garantizar la calidad de los productos y los servicios de tal manera que pueda contar con la Lealtad del Cliente, como su más importante activo. Esto conjuntamente con una filosofía que se enfoca en el mejoramiento continuo, el permanente trabajo en equipo en búsqueda de la excelencia, la pasión constante en cada actividad desarrollada, la Integridad, seguridad y respeto, constituyen nuestros valores.

#### **Soldadura:**

Sofisticados dispositivos neumáticos localizan automáticamente y con precisión milimétrica los puntos de enclavamiento y soldadura de las piezas de las carrocerías.

Herramientas de vanguardia en automatización y control de soldadura son una garantía de calidad en la construcción de las carrocerías metálicas

#### **Pintura:**

En un ambiente presurizado, con procesos controlados automáticamente, se hace el tratamiento de las carrocerías previo a la fase de pintura. Las carrocerías se someten un tratamiento anticorrosivo por inmersión y a la aplicación de protección por electrodeposición catódica "ELPO". La aplicación de fondo y color cumplen con las más altas normas internacionales de calidad controladas por procesos automatizados electrónicamente.

#### **Ensamblaje:**

Las carrocerías provenientes del área de pintura, ingresan a un espacio amplio donde con modernos procesos productivos se arman los vehículos cumpliendo con los estándares de calidad mundial exigidos por el mercado y las marcas. El

proceso se completa con una verificación funcional computarizada que garantiza su óptima operación.

Solo el alto nivel de calidad en el proceso, los materiales y la mano de obra especializada permiten que Aymesa exporte su producción, compitiendo en igualdad de condiciones en el mercado extranjero con productos europeos, americanos y asiáticos de calidad mundial.

#### Calidad:

En Aymesa estamos conscientes de que la competitividad de una Empresa y la satisfacción del cliente están determinadas por la Calidad del Producto. Por esta razón nuestro Sistema de Calidad ha sido diseñado pensando en la satisfacción de nuestros clientes, ligadas a sus expectativas relacionadas con los Autos por nosotros ensamblados. En este proceso participan varias actividades interrelacionadas como son: Calidad a la primera vez, proceso sistemático de solución de problemas, red de estaciones de estandarizadas de verificación y retroalimentación, Aceptación desde el punto de vista de nuestros clientes, Auditorias de proceso a nivel local e internacional, voz del cliente, manejo de garantías, auditorias de patios y embarques, apoyo a concesionarios, entre otras.

En resumen trabajamos con Sistemas estructurados y entendemos de forma muy clara que la única ventaja competitiva es nuestra capacidad para aprender más rápidamente que la competencia.

Protección del medio ambiente.

**Sustentabilidad, preservación, conservación son palabras que todos hablamos en la actualidad, más aún en Aymesa hablamos de pasión por lo que hacemos no podemos ser indolentes con el Medio Ambiente. Todos nuestros procesos han sido rediseñados de tal forma que trabajemos armónicamente en el uso de tecnologías limpias, sistemas de pintura base agua, sistemas de pre tratamientos de quinta generación, calibración y manejo de emisiones gaseosas y descargas líquidas, hemos implementado sistemas de tratamiento de aguas, manejo de materiales peligrosos e**

**incineración de residuos. Estamos muy comprometidos con las entidades que regulan el Medio Ambiente y certificados de acuerdo a las Ordenanzas vigentes del País.**

# **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

## **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

El objeto del presente Manual ergonómico de manipulación de cargas es mejorar la forma de trabajo en el área de logística y materiales

El Manual actúa como marco de la documentación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para:

- Recoger la política de seguridad y salud en el trabajo de AYMESA S.A.
- Describir las actividades relacionadas al manipular cargas o objetos pesados.
- Exponer los medios para consecución de la política, objetivos y metas que se establezcan.
- Referir a otros documentos relacionados y describir otros aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo en AYMESA, S.A.
- Demostrar que los elementos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo son implantados correctamente.
- El Manual ergonómico de manipulación de cargas es de aplicación al área de Logística y Materiales de empresa AYMESA, S.A. implicadas en actividades, productos o servicios que puedan tener que manipular cargas si ayudas mecánicas.
- Influencia sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo, este documento será de referencia bibliográfica al capacitar al personal de dicha área como al personal de nuevo ingresa.
- Identificar y valorar los aspectos de riesgos ergonómicos en el Trabajo las actividades, productos y servicios actuales, así como los causados por incidentes, accidentes o situaciones de emergencia.

- Identificar los requisitos legales y otros de carácter de Seguridad y Salud en el Trabajo que hayan sido suscritos por AYMESA, S.A.
- Permitir la identificación de prioridades y la definición de los objetivos y metas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Facilitar las actividades de planificación, control, auditoría y revisión para asegurar que la política se cumple y continúa siendo adecuada.
- Evolucionar para adaptarse al cambio de circunstancias.
- Hacer posible la mejora continua del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo con énfasis en conceptos ergonómicos básicos.
  
- Este Manual está concebido para hacer hincapié en la prevención de las repercusiones de Seguridad y Salud en el Trabajo adversas, más que en su detección y reparación una vez que se han producido.

Este Manual es elaborado, revisado y actualizado por el Responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y aprobado por la Dirección de la empresa.

Debe garantizarse que el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo es entendido, implantado y puesto al día por todos los niveles de la organización, y que cada responsable del área de logística y materiales lo conoce a fondo y asume la responsabilidad de cumplirlo y hacerlo cumplir a todo el personal a su cargo.

El presente Manual ergonómico de manipulación de cargas será de aplicación a las actividades de levantamiento, empujé, jalar, transportar y bajar objetos pesados en el área de logística y materiales.

Atraves del departamento de de recursos humanos a cargo de Lic. José Páez jefe del mismo se logro obtener la autorización correspondiente para su estudio previo.

A partir del Ing. Diego Duque Materials Handling Superintendent del área de logística y materiales de AYMESA S.A. se logro que sea aprobado para ser tomado en cuenta al capacitar al personal de nuevo ingreso.

Mediante el departamento de Seguridad y salud del trabajo de AYMESA S.A. se obtuvo la aprobación y ayuda al realizar dicho manual, proporcionando las bases legales y sus políticas de seguridad.

## **2. NORMATIVA**

Para la elaboración de éste Manual de manipulación de cargas, se han tenido en consideración las siguientes normas:

### **ISO 11228-1:2003(E)**

En el 2003, la ISO publicó la primera parte de las normas destinadas al manejo de cargas, la ISO 11228-1, la cual especifica los límites recomendados para el levantamiento – incluye las tareas de levantar y bajar – y el transporte manual, tomando en cuenta, respectivamente, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea.

Para considerar estas actividades, establece las restricciones siguientes:

- Se considera solo el manejo manual de objetos con una masa igual o mayor a 3 Kg.
- El ritmo al caminar debe ser con una velocidad moderada entre 0,5 y 1,0 m/s, sobre una superficie plana.
- No toma en consideración el análisis de tareas combinadas, realizadas en un turno, cuya duración será de 8 horas.

Para la aplicación de la norma ISO 11228-1, se consideran los tres movimientos siguientes:

- Levantar manualmente:

Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia arriba, sin asistencia mecánica.

- Bajar manualmente:

Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia abajo, sin asistencia mecánica.

Transportar manualmente:

Desplazar un objeto que se mantiene cargado y es movido horizontalmente por una fuerza humana.

El manejo de un objeto más de una vez cada 5 minutos es considerado un manejo repetitivo y las condiciones ideales para el manejo manual de cargas, para efectos de aplicación de esta norma, son aquellas condiciones que incluyen una postura ideal para el manejo manual, un agarre firme del objeto, manteniendo la muñeca en una postura neutral y condiciones ambientales favorables.

### **3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

#### **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

Se utilizan los términos y las definiciones recogidas en las Normas

Para la aplicación de la norma ISO 11228-1, se consideran los dos movimientos siguientes:

- Jalar:

Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es al frente del cuerpo y en una dirección hacia el cuerpo, mientras éste se para o se mueve hacia atrás.

- Empujar:

Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es dirigida hacia el frente y lejos del cuerpo del operador, mientras éste se para o se mueve hacia adelante.

Para realizar estos movimientos, el operador aplicará las fuerzas siguientes:

- Fuerza inicial:

Fuerza aplicada para iniciar el movimiento de un objeto.

- Fuerza sostenida:

Fuerza aplicada para mantener en movimiento a un objeto.

- Fuerza para detención:

Fuerza aplicada para detener el movimiento de un objeto.

## **4. POLÍTICA**

### **POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

La empresa AYMESA S.A., dedicada a manufactura de vehículos Kia, está dispuesta a actuar resueltamente en el sentido del desarrollo sostenible y de **mejora continua** convencida de que la de Seguridad y Salud de sus trabajadores es una necesidad absoluta, por ello fija su ambición en su **compromiso en la prevención de riesgos ergonómicos y accidentes**, en el **cumplimiento de la reglamentación de prevención de riesgos laborales** y otros requisitos que pudiera suscribir tales como el manual ergonómico de manipulación de cargas.

Por lo cual, AYMESA S.A., **ha adquirido los siguientes principios y compromisos: Absolutos De Seguridad:**

- La seguridad es nuestra prioridad.
- La prevención en seguridad debe involucrarse a todos los niveles.
- En AYMESA, es de todos la responsabilidad en seguridad.

La Dirección de AYMESA, S.A. se compromete a respaldar esta política para conseguir dichos Objetivos y metas de de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Quito a 08 de febrero de 2011

El Gerente.

Mauricio Neme

## **5 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

a. Planificación para la identificación de peligros, la evaluación y el control de los riesgos laborales.

b. Requisitos legales y otros requisitos

Identificación y acceso a los requisitos legales: norma INEN 4400, ISO 11228 y Ecuación resumida de NIOSH.

c. Objetivos y metas

Establecimiento de objetivos y metas:

- Reducir todo tipo de riesgo ergonómico por manipular cargas en posiciones incorrectas.

d. Programa de gestión de seguridad y salud laboral

Elaboración del programa de gestión de seguridad y salud laboral

## **6 IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO**

a. Estructura y Responsabilidades

La Dirección: departamento de seguridad y salud ocupacional.

Responsable de Seguridad y Salud Laboral: Ayudante de seguridad industrial.

Responsable de Departamento: Dr. Gabriel Ramírez

El conjunto de todos los empleados: Supervisores y líderes de equipo.

Objetivos:

- Elaborar estrategias puntuales para la capacitación del personal de planta y nuevo ingreso.

- Socializar el presente manual con los trabajadores periódicamente utilizando los 5 minutos de seguridad.

Metas:

- Disminuir el índice de riesgos ergonómicos por adaptar malas posiciones.
- Concientizar a los trabajadores sobre los beneficios que posee realizar una actividad sin riesgos para su salud.

#### b. Formación, Sensibilización y Competencia

Identificación de las necesidades de formación:

En la actualidad en la empresa no cuenta con un manual donde consten estrategias puntuales acerca de higiene postural al manipular cargas pesadas por lo mismo los trabajadores del área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A. Son individuos potenciales a adquirir un traumatismo de carácter acumulativo por realizar su trabajo en condiciones inseguras por el desconocimiento al manipular cargas.

Plan de formación:

Se pretende asociarlo de manera permanente por parte del departamento de seguridad y salud ocupacional en los 5 minutos de seguridad.

#### c. Consulta y Comunicación

Comunicación interna:

Será manejada por parte del Dr. Gabriel Ramírez

Fono: 093566802

Comunicación externa:

A cargo de la Tngl: Susana Chulca.

Fono: 082558892

#### d. Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Manual de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Manual de Procedimientos

e. Control de documentos y datos

Estructura y contenidos de la documentación

Elaboración: Pasante de seguridad Industrial

Difusión: departamento de seguridad y salud ocupacional.

Modificación: departamento de seguridad y salud ocupacional.

Archivo de la documentación: ISO 11228 y ecuación reducida de NIOSH

f. Control de las actuaciones (operacional)

Identificación de actividades relevantes: Se tomara en cuenta todas aquellas actividades que sean realizadas manualmente.

Elaboración de procedimientos e instrucciones: basados en los criterios de normativa pertinente y establecida para las necesidades del área de logística y materiales.

Gestión de la documentación: presentar se a consideración del departamento de seguridad y salud ocupacional para su aprobación.

g. Prevención y respuesta ante las Emergencias:

Una de las medidas preventivas serán las técnicas de calentamiento y estiramiento de las extremidades.

En caso de una emergencia el líder de equipo al igual de los trabajadores cuentan con conocimientos en primeros auxilios y equipos de comunicación en frecuencia abierta los mismos que serán muy útiles para informar y pedir la ayuda pertinente.

h. Comprobación y acción correctiva:

Al encontrar una causa raíz con la problemática se realizará una evaluación real de los riesgos implícitos en el puesto de trabajo y de ser necesaria una modificación e incluso una reubicación de ser necesario.

i. Seguimiento y medición del comportamiento:

Existirá una exhaustiva vigilancia tanto del departamento de seguridad y salud ocupacional al igual que un monitoreo por parte de los lideres de equipo y supervisores.

## 7 MEDIDA, ANÁLISIS Y MEJORA

a. **MEDIDAS FUNDAMENTALES:**

○ Práctica de ejercicios:

No espere a sentir dolor en algún segmento músculo-articular para efectuar una pausa en su trabajo y/o ejecutar un ejercicio físico. La aparición de las primeras molestias nos indica que es el momento de detenerse y hacer una breve pausa compensatoria.

○ Ejercicios específicos:

Procure realizar los ejercicios que a continuación se señalan, utilizando la metodología que se indica. Cada ejercicio posee fundamentos técnicos específicos.

No es conveniente improvisar cualquier otro ejercicio, pues podría no tener los efectos positivos esperados y/o resultar en una lesión.

Indicaciones para ejecutar ejercicios:

a) Ejercicios de elongación (estiramiento): Deben tener una duración mínima de 5 segundos.

b) Ejercicios de movilización: Llevar a cabo como mínimo 5 ejecuciones por ejercicio o bien realizar cada ejercicio al menos durante 10 segundos.

○ EJERCICIOS PARA EL CUELLO



Movilización oblicua del cuello

(Mire hacia abajo y luego en forma diagonal hacia arriba)



Movimiento semicircular del cuello

(Movilice el cuello describiendo un semicírculo hacia adelante)



Lateralización de la cabeza

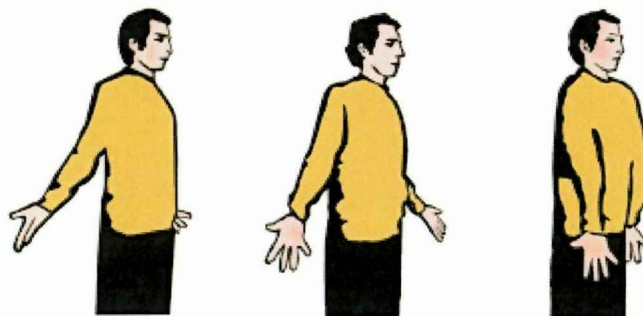
(Movilice el cuello hacia la izquierda / derecha)

○ EJERCICIOS PARA LOS HOMBROS



Giro de hombros

(Gire los hombros hacia adelante y luego hacia atrás)



Elongación de hombros y brazos

(Realice un movimiento de rotación de hombros y brazos)



Elongación de hombros y brazos

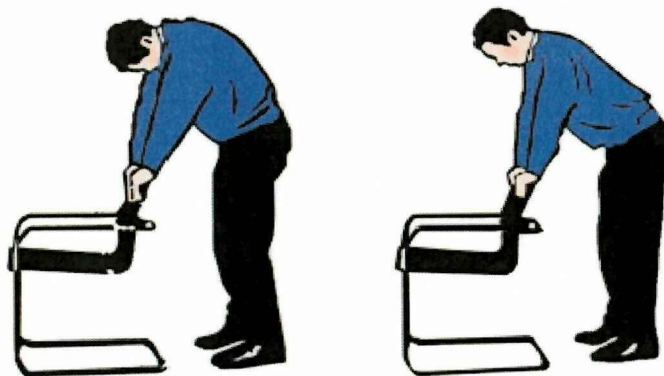
(Estire su brazo derecho y luego repita con el izquierdo)

○ EJERCICIOS PARA LA ESPALDA



Rotación de tronco

(Rote el tronco en uno y otro sentido)



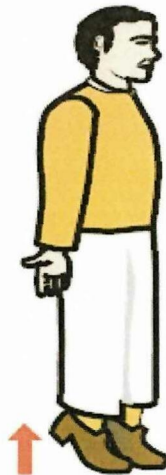
Extensión lumbar

(En curve su espalda y luego extiéndala)

○ EJERCICIOS PARA PIERNAS



Flexión de piernas



Contracción de pantorrilla

(párese en la punta de sus pies)

#### b. Auditoría

Planificación: Organizada por el departamento de seguridad y salud ocupacional.

Audidores internos: Asistente de seguridad y salud ocupacional.

Realización e informe de la auditoría: departamento de seguridad y salud ocupacional al jefe del departamento Dr. Gabriel Ramírez.

Acciones correctoras derivadas de las auditorías: modificaciones en el puesto y herramientas de trabajo.

- **Formación e información a los trabajadores**

De acuerdo con lo establecido en el cque proporcionen la formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, así como de las medidas de prevención y protección que se deban adoptar en las tareas concretas que se realicen.

- Objetivos y metas medioambientales

- Establecimiento de objetivos y metas con tratamientos de aguas residuales y reciclaje.

## 8 ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Las prendas de protección completas pueden entorpecer en algunos casos los movimientos.

Los equipos de protección individual (gafas, máscaras, etc.), si son muy voluminosos, podrían afectar a una correcta visibilidad.

Unos guantes inadecuados podrán disminuir la destreza manual y afectar la correcta sujeción de las cargas.

También la vestimenta de trabajo puede interferir en la manipulación si lleva bolsillos amplios, cinturones u otros elementos susceptibles de engancharse y provocar un accidente.

**a. Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.**

Un calzado inestable (por ejemplo, unos zuecos o unos zapatos de tacón) podrá provocar que el trabajador pueda tropezar durante sus tareas.

Un calzado que no proporcione un adecuado acoplamiento con el pavimento y no tenga una suela suficientemente antideslizante podrá dar lugar a resbalones y caídas del trabajador que incrementarán considerablemente el riesgo de lesión.

**b. El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.**

## 9. MÉTODO PARA LA MANIPULACIÓN SEGURA DE CARGAS

A continuación se transcribe el método de manejo de cargas propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su Guía Técnica. Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre estos consejos para que,

en la medida de lo posible, los sigan, disminuyendo así el riesgo de lesión dorso lumbar.

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.

Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones. Hay situaciones (como, por ejemplo, manipulación de barriles, manipulación de enfermos, etc. que tienen sus técnicas específicas).

### **1. Planificar el levantamiento**

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

### **2. Colocar los pies**

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

### 3. Adoptar la postura de levantamiento



- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.



#### 4. **Agarre firme**

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

## 5. Levantamiento suave



- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

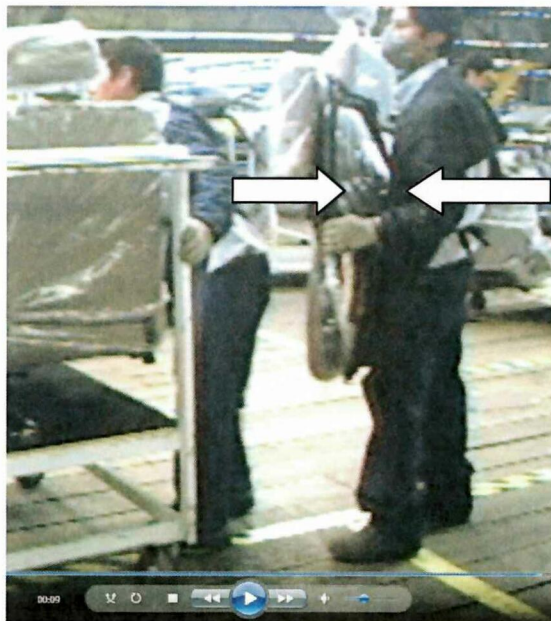
## 6. Evitar giros

- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.



### 7. Carga pegada al cuerpo

- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.



### 8. Depositar la carga

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.



**9. Alzar por un lado la carga.**

- Esto se realizara en caso que dicha carga no posea especificaciones de su masa o que contenga algún material muy denso y así a sernos una idea del peso de la misma.
- En caso que la carga sea muy pesado o muy grande solicitaremos ayuda.



**10. MÉTODO PARA LA MANIPULACIÓN SEGURA DE CARGAS USANDO TRSPALETAS.**

A continuación se transcribe el método de manejo de cargas usando transpaletas o carretillas neumáticas. Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre estos consejos para que, en la medida de lo posible, los sigan, disminuyendo así el riesgo en el trabajo.

Prohibiciones:

- El uso de transpaletas en rampas pronunciadas o suelo en mal estado con irregularidades o resbaladizos.
- Superar la capacidad máxima a cargar establecida por el fabricante.
- Elevar cargas con una sola horquilla.
- Transportar o elevar personas en la transpaleta.

En el mercado podemos encontrar diferentes modelos de carretillas la elección de uno u otro dependerá de las necesidades particulares de la empresa:

- Tipo y peso de carga a manejar.
- Zona de trabajo etc.

En general se recomienda el uso de:

- carretillas eléctricas para interiores
- carretillas de motor térmico para exteriores o interiores bien ventilados.

Las carretillas solo serán manejadas por personal autorizado que previamente abra superado las pruebas de capacitación físicas y técnicas que le acrediten como especialista, además seguirán las instrucciones específicas de cada carretilla que serán proporcionados obligatoriamente por el fabricante de la misma.

Para el manejo de las carretillas deberán seguirse una serie de normas generales:

1. Revisar el estado de la carretilla registrando el resultado de dicha revisión en una hoja de control.

- Verificar el buen estado de los frenos, rodamientos, etc.
- Para la elevación de las cargas es preciso tener en cuenta el peso y dimensiones de las mismas.



2. Al elevar una carga.

- Verificar que es segura; para la cual debe estar perfectamente equilibrada, calzada o atada a sus soportes.



3. Comprobar que la longitud de plataforma.

- Esta debe ser mayor que la de las horquillas para que no sobresalgan los extremos de estas ya que podrían dañar otra carga y dificultarían el almacenamiento de los palets.



4. Las orquídeas.

- Se introducirán por la parte más estrecha de la paleta y hasta el fondo de la misma, asegurándonos que están bien centradas.



5. Circular.

- Esta se colocara en punto muerto y el operario la conducirá tirando de ella por la empuñadura.



6. Avanzar.

- De modo que su brazo y la barra de tracción constituya una línea recta.
- Durante el avance el trabajador mirar siempre en la dirección de la marcha.



**DEFINICIONES.**

Accidente:

Evento no deseado que no requiere de la activación de las brigadas de respuesta a emergencias del sistema analizado pero suspende las actividades normales de trabajo y estos son producidos por actos inseguros y condiciones inseguras

Actos inseguros:

- No usar equipo de protección.
- Bromas.
- Manos en equipo en movimiento.
- Uso de equipos defectuosos.
- Operar sin autorización.

Condiciones inseguras:

- Iluminación impropia.
- Ventilación impropia.
- Almacenamiento inseguro congestión o descarga.
- Agentes impropriadamente protegidos.

Incidente: Evento no deseado que no supera la capacidad de respuesta del sistema social analizado.

Emergencia: evento no deseado que implica la ruptura del sistema social constituido generando una cantidad determinada de daños controlados por las destinadas a esta actividad.

PAUSA EN SEGURIDA INDUSTRIAL.

REFLEXIONES.

Antes de empezar un trabajo.

Antes de que inicies un trabajo, detente 30 segundos y tu mismo hazte las siguiente preguntas:

- ¿Conozco exactamente lo que voy a hacer?
- ¿Existe algún riesgo potencial que pueda lastimarme?
- ¿tengo una duda que tengo que consultarle?
- ¿Tengo bien entendido el procedimiento para realizar este trabajo?
- ¿Voy a utilizar las herramientas adecuadas?
- ¿Estoy trabajando en forma segura?

- ¿Observo algo anormal en el área que voy a trabajar?
- ¿Puedo hacer el trabajo más seguro?

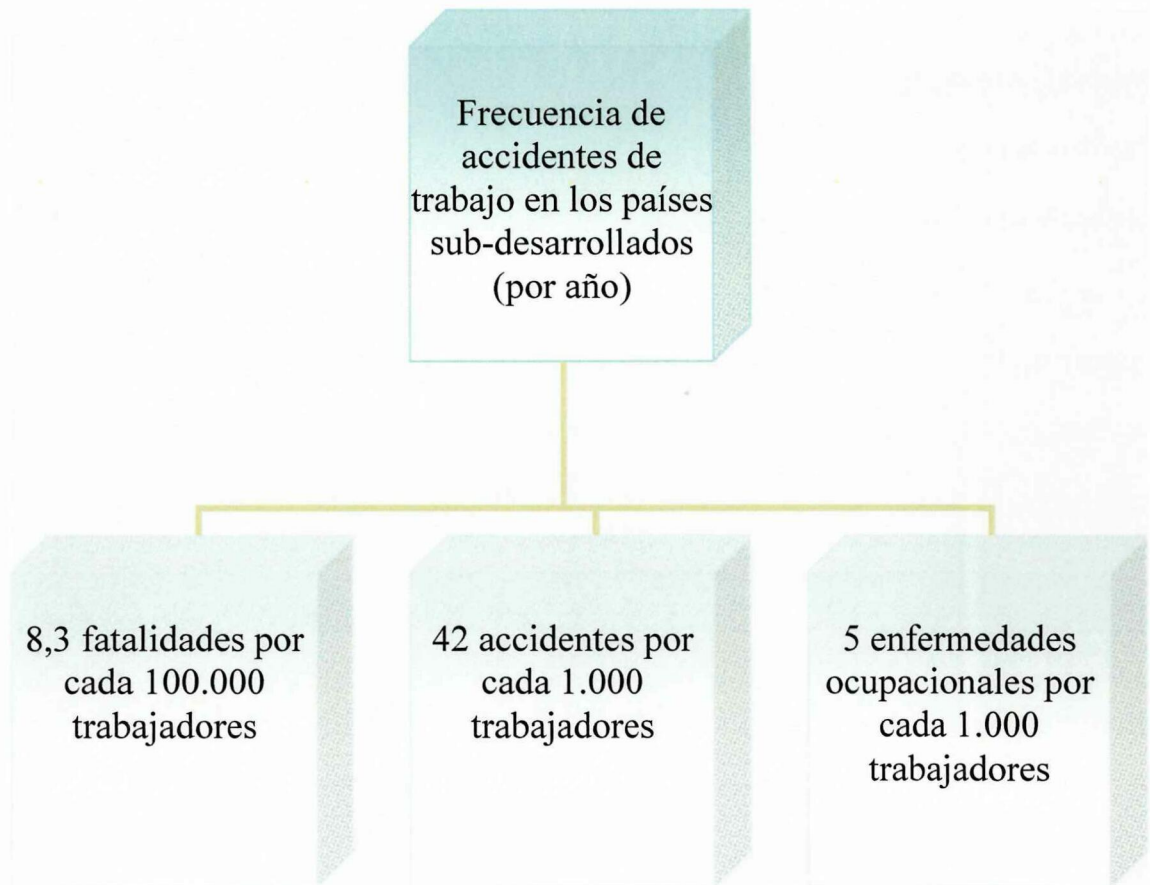
Siga las reglas en cada tarea ya que de usted depende la protección de su propia salud.

Todos los accidentes pueden y deben ser evitados

La seguridad no es responsabilidad de un departamento, es responsabilidad de todos y cada uno de nosotros.

¡Recuerda en casa tenemos una familia que nos espera!

De los 160 millones de nuevos casos de enfermedades ocupacionales que se presenta anualmente a escala mundial: del 30 al 40% evolucionan ala cronicidad, 10% llevan a la invalidez y del 0.5 al 1% a la fatalidad.



“No seamos parte de las estadísticas”.

**ANENOS**

**ANEXO N° 1**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**

**INGENIERIA INDUSTRIAL.**

---

**INVESTIGACIÓN:** Elaboración de un manual ergonómico de manipulación de cargas en el área de logística y materiales de la empresa AYMESA S.A.

---

**CUESTIONARIO DE APLICACIÓN: "A LA MUESTRA"**

---

FECHA: Sábado/7 de marzo /2011

---

**INFORMACIÓN GENERAL**

---

**1. ¿Levanta cargas u objetos pesados en su trabajo?**

SI  NO

**2. ¿Conoce el pesos de lo que levanta”?**

SI  NO

**3. ¿Conoce las técnicas adecuadas para realizar su trabajo?**

SI  NO

**4. ¿Atenido alguna molestia en su cuerpo al manipular o levantar objetos pesados en su trabajó?**

		Cantidad
Nuca/ Cuello	<input type="checkbox"/>	.....
Hombro	<input type="checkbox"/>	.....
Brazos	<input type="checkbox"/>	.....
Codos	<input type="checkbox"/>	.....
Manos	<input type="checkbox"/>	.....
Alto de la espalda	<input type="checkbox"/>	.....
Bajo de la espalda	<input type="checkbox"/>	.....
Nalgas/Caderas	<input type="checkbox"/>	.....
Muslos	<input type="checkbox"/>	.....
Rodillas	<input type="checkbox"/>	.....
Piernas	<input type="checkbox"/>	.....

**5. ¿Los objetos que usted carga, son fáciles de levantar y transportar?:**

SI  NO

**¿Por qué?**

---

**6. ¿Siente cansancio en su trabajo?**

SI  NO

**7. ¿Al levantar o mover cargas pesadas toma posturas incómodas?**

- Siempre   
A veces   
Nunca

8. ¿Qué porcentaje de su salud se ha deteriorado por manipular cargas en su trabajo?

- 0% - 25%   
26% - 50%   
51% - 75%   
76% - 100%

9. ¿Cree que la empresa a toma las medidas necesarias para dar a conocer el impactó verdadero al manipular cargas incorrectamente?:

SI  NO

10. ¿Las instalaciones que dispone el establecimiento son adecuadas para transportar cargas con facilidad?

SI  NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

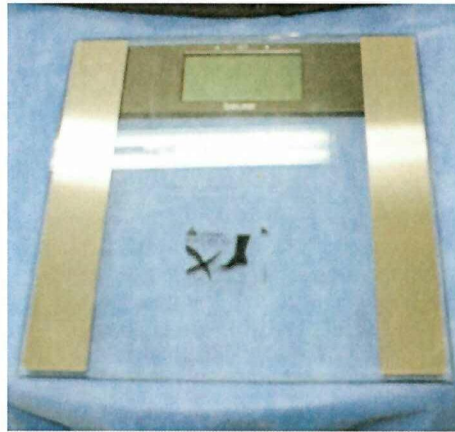
**Anexo 2.**  
EQUIPO ANTROPOMETRICO  
LAPIZ DERMOGRAFICO



Kit de antropometria



Balanza digital.  
Toma de peso en kg.



PLICOMETRO  
Toma de medicion de pliegues



LIBRE GRANDE PARA DIÁMETROS ÓSEOS  
Medición de anchuras



SEGMÓMETRO RÍGIDO  
Medición de longitudes



CALIBRE PEQUEÑO  
Diámetros Óseos



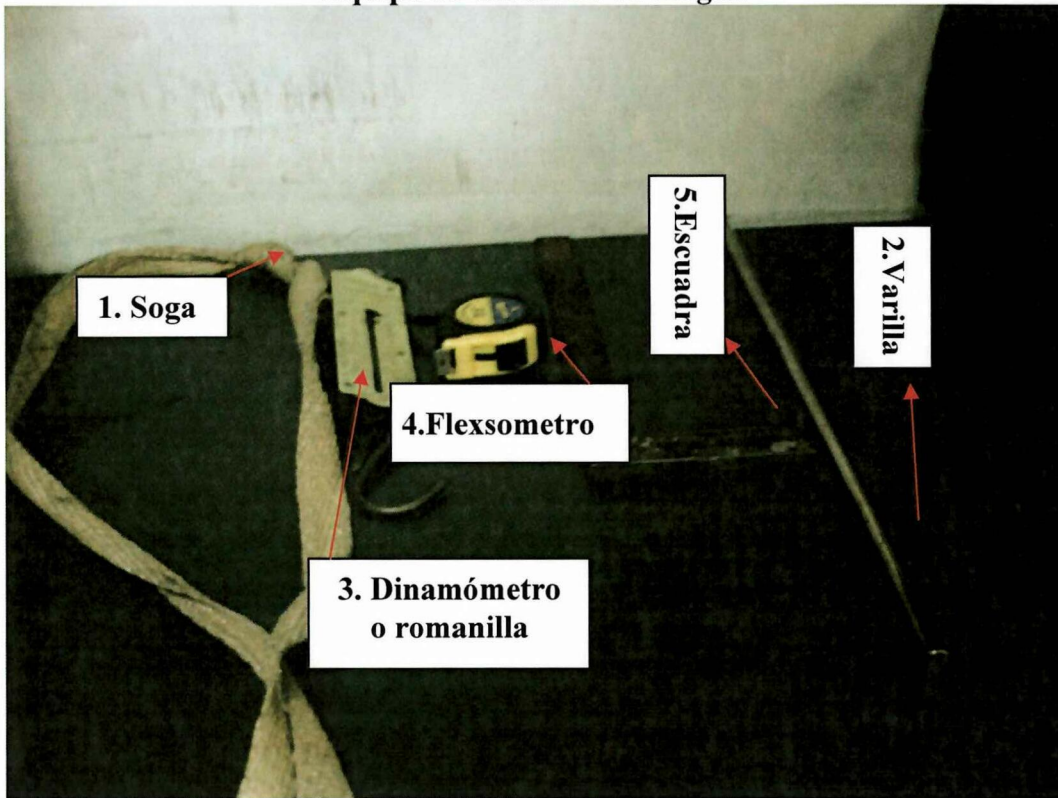
CAJA ANTROPOMETRICA  
dimensiones 38×50 y 40 cm



CINTA ANTROPOMETRICA  
Perimetros



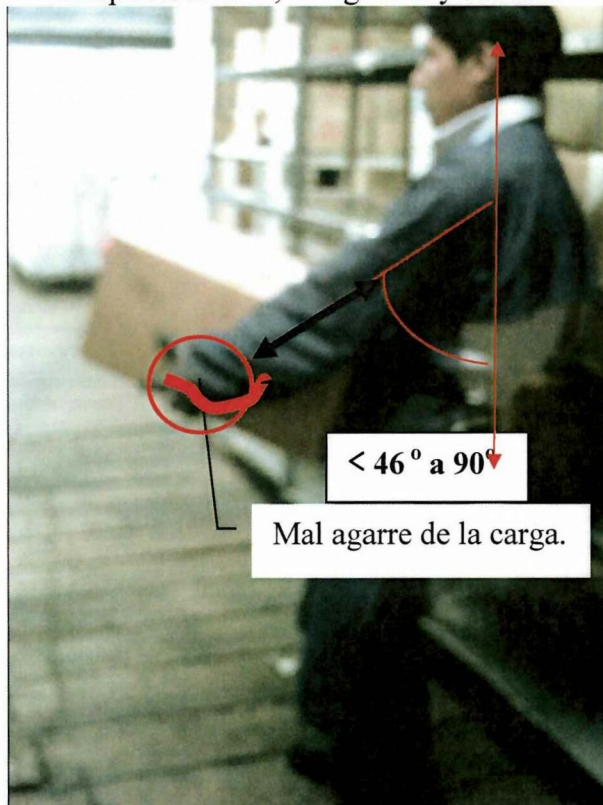
### Equipo de medicion de cargas.



### Anexo 3

#### Metodo rula

Grupo A: Brazo , antebrazo y muñeca



**Anexo 4**  
**Uso de caretila hidraulica o transpaleta.**



**Anexo 5**  
**Peso de la carga "Kg"**  
**Bateria de automoviles kia Rio.**

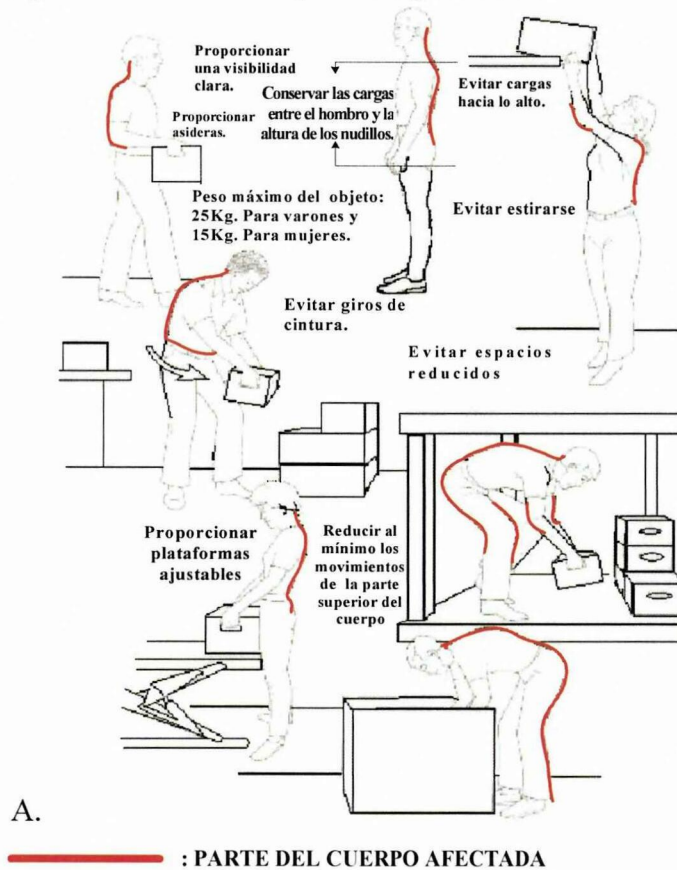


**CARGAS:**



### Anexo 6

Partes de cuerpo afectadas al manipular cargas en distintos niveles.

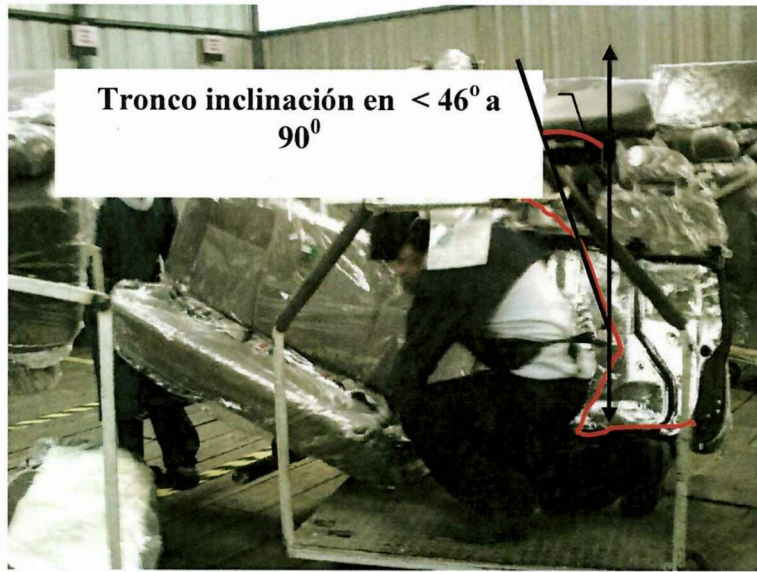


### Anexo 7

#### POSTURAS INADECUADAS

Avastesedores de asiento posterior Kia SPORTEGE.

Tención en la parte lumbar del cuerpo



**anexo 9**

Primera capacitacion sobre manipulacion de cargas personal de logistica.



**anexo 10**

fracmento de la matriz de riesgo no actualizada.

Matriz de Análisis de Riesgo		Probabilidad de Amenaza					
		Criminalidad		Sucesos físicos		Negligencia	
Elementos de Información	Magnitud de Daño	Robo	Virus	Incendio	Falta de Corriente	Compartir contraseñas	No cifrar datos críticos
		3	4	2	3	4	3
Datos e Información							
RR.HH	3	9	12	6	9	12	9
Finanzas	4	12	16	8	12	16	12
Sistema e Información							
Computadoras	2	6	8	4	6	8	6
Portátiles	3	9	12	6	9	12	9
Personal							
Coordinador	4	12	16	8	12	16	12
Personal técnico	3	9	12	6	9	12	9

**anexo 11**

señalización de via para trasporte de carga.



**ANTES**

**DESPUES**

**Uso exclusivo de racks**

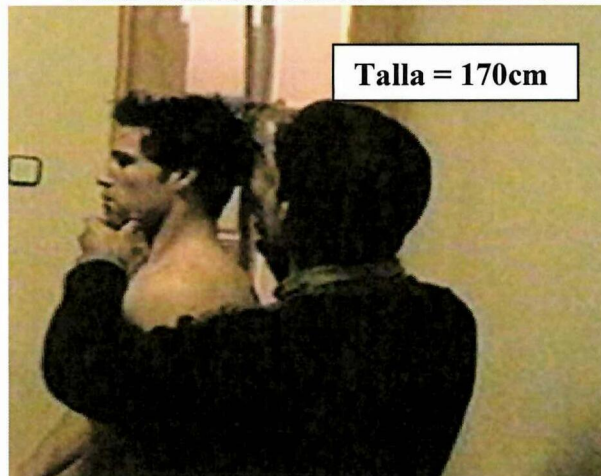
#### **Anexo 12**

**Trabajador del area de logistica y materiales.**

Cargo: Avastestesedor a linea de ensamble asientos delanter kia rio.

Identificador: Polifuncional

Toma de medida basica con tallimetro.



**Talla = 170cm**

**Trabajador del area de logistica y materiales.**

Cargo: Avastestesedor a liña de ensamble

Identificador: Polifuncional

Toma de medida radial estiloide con segmómetro rígido.



**Anexo 13**  
Laboratorio de cargas



LABORATORIO DE ERGONOMÍA.  
MANIPULACION DE CARGAS.



Elab. por: Javier Cevallos.  
AYM-D-LYM  
Revisión: 1

AREA: Logística y Materiales.  
CLASIFICACIÓN: NORMAL

15/SEPT./10  
Página: 1

Posterior SPG. PESO 24 KG

Distancia entre el centro de gravedad de la carga y la vertical por la columna vertebral de la persona en la posición de origen y destino

Ancho del individuo 20 cm

centro de gravedad Localizado x= 74 y= 84 z= 34

D.CG.C.V.= 94

Distancia entre el suelo y el centro de gravedad de la carga en reposo (antes de ser cargada por la persona) en la posición de origen y destino del ciclo de ambos métodos

h= 42 cm

Distancia del centro de gravedad de la carga en reposo y el centro de gravedad de la misma una vez cargada por la persona a la altura del transporte para la posición origen y destino.

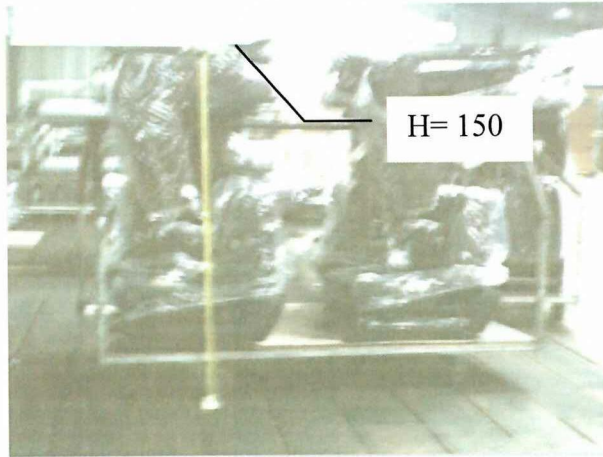
H. piso a codos. 108 cm h asiento = 84 cm

D.CG.H.TRAE 34 P. ORIGEN D.CG.H.TRAE 50 P.L. DESTINO

Ángulo en grados entre el plano sagital de la persona y el centro de gravedad de la carga para la posición de origen y destino.

A.= 90 < origen  
A.= 270 < destino

Asientos KIA "SPORTAGE" en rack para transportar.



Asientos SPG.

Anexo 14.

METODO NIOSH 94 Revisado

EVALUACION DE CARGA POSTURAL

Borrar Datos

Empresa	Embalajes Garmendia
Puesto de trabajo	Tablas 2
Tarea	Suministros
Fecha	09-12-04

Ayudas, sugerencias, comentarios, dudas y otros servicios de programación técnica:  
José Gutiérrez Sáez de Castillo  
conde77@terra.es

Paso 1. Medida y registro de Datos variables de las tareas

Tarea N°	Peso Objeto		Localización de las manos (cm.)				Distancia Vertical	Angulo de Asimetría (°)		Frecuencia Lev/min.	Duración Hrs.	Agarre CM
			Origen		Destino			Origen	Destino			
	Medio	Máximo	H	V	H	V						
1	20	20	25	75	25	175	5	0	0	1	1,5	bueno
2	25	25	30	75	30	80	5	0	0	2	1,5	malo
3	15	15	30	75	30	80	5	0	45	2	1,5	bueno
4												
5												

	LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM	LPR	IL	
Tarea 1 origen	23,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1	0,88	20,24	0,99	
Tarea 2 origen	23,00	0,83	1,00	1,00	1,00	0,9	0,84	14,49	1,73	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
Tarea 3 origen	23,00	0,83	1,00	1,00	0,86	1	0,84	13,78	1,09	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
Tarea 4 origen	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	
Tarea 5 origen	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	
Tarea 1 destino	23,00	1,00	0,70	1,00	1,00	1	0,88	14,17	1,41	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
Tarea 2 destino	23,00	0,83	0,99	1,00	1,00	0,9	0,84	14,27	1,75	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
Tarea 3 destino	23,00	0,83	0,99	1,00	0,86	1	0,84	13,57	1,10	NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO
Tarea 4 destino	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	
Tarea 5 destino	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	

Seleccione el criterio para cálculo de Índice compuesto

2

- 1- Se calcula con respecto a los datos de la tarea en origen
- 2- Se calcula con respecto a la situación en origen o destino más desfavorable

Paso 2. Multiplicadores, FIRWL, IL Y STLI para cada tarea

Tarea n°	Nuevo orden de tareas	LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM	STRWL	IL	Tarea n°
		LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM			
1	2	23,00	1,00	0,70	1,00	1,00	1,00	0,88	14,17	1,41	1
2	1	23,00	0,83	0,99	1,00	1,00	0,90	0,84	14,27	1,75	2
3	3	23,00	0,83	0,99	1,00	0,86	1,00	0,84	13,57	1,10	3
4	4	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	4
5	4	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	5

Recalcular

!! NO OLVIDE PULSAR RECALCULAR !!

Tarea n°	Nuevo orden de tareas	LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM	STRWL	IL	Tarea n°
		LC	HM	VM	DM	AM	CM	FM			
2	1	23,00	0,83	0,99	1,00	1,00	0,90	0,84	14,27	1,75	2
1	2	23,00	1,00	0,70	1,00	1,00	1,00	0,88	14,17	1,41	1
3	3	23,00	0,83	0,99	1,00	0,86	1,00	0,84	13,57	1,10	3
4	4	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	4
5	4	23,00	1,00	0,78	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	5

Nuevo orden de tareas	Tarea n°	FM	STRWL	IL	Frecuencias	Frec. Acum.	Tiempo	Tabla frec	Peso (Kg)
		FM	STRWL	IL	Frecuencias	Frec. Acum.	Tiempo	Tabla frec	
1	2	0,84	14,27	1,75	2	2	1,5	0,84	25,00
2	1	0,88	14,17	1,41	1	3	1,5	0,79	20,00
3	3	0,84	13,57	1,10	2	5	1,5	0,60	15,00
4	4	0,00	0,00	0,00	0	5	0	0,00	0,00
5	5	0,00	0,00	0,00	0	5	0	0,00	0,00

Cálculo Índice compuesto

1,75		1,75
1,57	1,48	0,09
1,55	1,17	0,37
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00

Ayudas, sugerencias, comentarios, dudas y otros servicios de programación técnica:  
José Gutiérrez Sáez de Castillo  
conde77@terra.es

Índice compuesto: **2,22**

RIESGO NO TOLERABLE. NIVEL MODERADO

Fuente: extraido de Jose Gutierrez Saez de Castillo.conde77@terra.es

## Anexo 15.

HM = 25/H	
H(cm)	HM
< 25	1,00
28	0,89
30	0,83
32	0,78
34	0,74
36	0,69
38	0,66
40	0,63
42	0,60
44	0,57
46	0,54
48	0,52
50	0,50
52	0,48
54	0,46
56	0,45
58	0,43
60	0,42
63	0,40
>63	0,00

Tabla 1. Multiplicador HM

VM = 1-0,003 [V-75]	
V(cm)	VM
0	0,78
10	0,81
20	0,84
30	0,87
40	0,90
50	0,93
60	0,96
70	0,99
80	0,99
90	0,96
100	0,93
110	0,90
120	0,87
130	0,84
140	0,81
150	0,78
160	0,75
170	0,72
175	0,70
>175	0,00

Tabla 2. Multiplicador VM

DM = 0,82 + 4,5 / D	
D(cm)	DM
<25	1,00
40	0,93
55	0,90
70	0,88
85	0,87
100	0,87
115	0,86
130	0,85
145	0,85
160	0,85
175	0,85
>175	0,00

Tabla 3. Multiplicador desplaz.

AM = 1 - 0,0032 A	
A (°)	AM
0	1,00
15	0,95
30	0,90
45	0,86
60	0,81
75	0,76
90	0,71
120	0,62
135	0,57
>135	0,00

Tabla 4. Multiplicador de asimetría

Tipo de Acoplamiento	CM	
	V < 75 cm	V > 75 cm
BUENO	1,00	1,00
REGULAR	0,95	1,00
MALO	0,90	0,90

Tabla 6. Multiplicador de Acoplamiento (CM)

Frecuencia lev / min	t < 1 h		1 h < t < 2 h		2h < t < 8 h	
	V < 75 cm	V > 75	V < 75	V > 75	V < 75	V > 75
>0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,5	0,5	0,27	0,27
7	0,7	0,7	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,6	0,6	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,3	0,3	0	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0	0,13
11	0,41	0,41	0,23	0,23	0	0
12	0,37	0,37	0,21	0,21	0	0
13	0	0,34	0	0	0	0
14	0	0,31	0	0	0	0
15	0	0,28	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0

Tabla 5. Multiplicador de Frecuencia (FM)

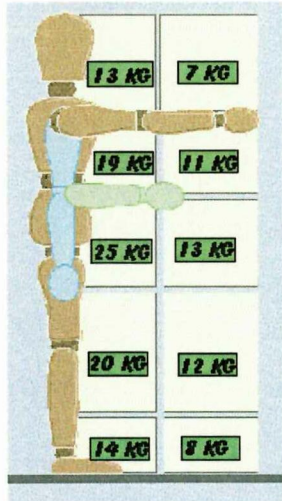
Fuente: extraido de Jose Gutierrez Saez de Castillo. conde77@terra.es

Anexo 16  
**METODO INSHT GUIA TECNICA DE MANIPULACION MANUAL DE CARGAS**

**EVALUACION DE RIESGO DORSOLUMBAR**

Borrar Datos

Empresa	Talleres gráficos García
Puesto de trabajo	Paquetería
Tarea	Aprovisionamiento



**F1A) Datos de la Manipulación**

1 PESO REAL DE LA CARGA 5,5 Kg.

2 DATOS PARA EL CALCULO DEL PESO ACEPTABLE

2.1 *Peso recomendado en funcion de la zona de manipulación para trabajador entrenado* 19,0 Kg.

Ayudas, sugerencias, comentarios, dudas y otros servicios de programación técnica:  
 José Gutiérrez Sáez de Castillo  
 conde77@terra.es

**DESPLAZAMIENTO VERTICAL**

	FACTOR DE CORRECCIÓN
HASTA 25 CM	1
HASTA 50 CM	0,91
HASTA 100 CM	0,87
HASTA 175 CM	0,84
MÁS DE 175 CM	0

**2.2 Desplazamiento Vertical**

Factor ----> 0,91

**GIRO DEL TRONCO**

		FACTOR DE CORRECCIÓN
SIN GIRO		1
POCO GIRADO (HASTA 30°)		0,9
GIRADO		0,8
MUY GIRADO		0,7

**2.3 Giro del Tronco**

Factor ----> 0,8

**TIPO DE AGARRE**

		FACTOR DE CORRECCIÓN
AGARRE BUENO		1
AGARRE REGULAR		0,95
AGARRE MALO		0,9

**2.4 Tipo de agarre**

Factor ----> 0,95

**FRECUENCIA DE LA MANIPULACIÓN**

	DURACIÓN DE LA MANIPULACIÓN		
	<1h / día	>1 y < 2 h	>2h y < 8 h
	FACTOR DE CORRECCIÓN		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez /minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces /minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,3	0
12 veces /minuto	0,37	0	0
> 15 veces/minuto	0	0	0

**2.5 Frecuencia de Manipulación**

Factor ----> **0,45**

**3. Peso total transportado diariamente**

PESO TRASPORTADO = FRECUENCIA/HORA * NUMERO DE HORAS * PESO
PESO TRANSPORTADO <b>120</b> * <b>7,5</b> * <b>5,5 Kg.</b>

PESO TOTAL TRANSPORTADO = **4950,0 Kg.**

**4. Distancia del transporte**

¿Distancia de transporte mayor que 10 metros ? (SI/NO) **SI**

**FACTOR DE SENSIBILIDAD**

	FACTOR SENSIBILIDAD
Especialmente Entrenado	1,6
Trabajadores en general	1
Mujer, jóvenes, mayores, sensibilidades	0,6

**0. Factor de Sensibilidad**

Factor ----> **1**

Peso aceptable = Peso teórico \* Factor vertical \* Factor Giro \* Factor Agarre \* Factor Frecuencia \* Factor Sensibilidad  
 Peso aceptable = 19 \* 0,91 \* 0,8 \* 0,95 \* 0,45 \* 1

Peso aceptable= **5,91 Kg.**

**Kilogramos máximos permitidos de la carga con las condiciones de manipulación indicadas**

**RIESGO ACEPTABLE**

Empresa	Talleres gráficos Garcia
Puesto de trabajo	Paquetería
Tarea	Aprovisionamiento

**F1B) DATOS ERGONÓMICOS**

SI NO

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 60 cm?
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?
- ¿Son suficientes las pausas?
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su trabajo?
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación ?
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

**OBSERVACIONES**

---

Empresa	Talleres gráficos Garcia
Puesto de trabajo	Paquetería
Tarea	Aprovisionamiento

**F1B) DATOS INDIVIDUALES**

SI NO

¿ La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?

¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?

¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?

¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)

¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?

¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?

¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

**OBSERVACIONES**

---

Empresa	Talleres gráficos Garcia
Puesto de trabajo	Paquetería
Tarea	Aprovisionamiento

**F1B) MEDIDAS CORRECTORAS**

Cumplimentar sólo en caso de que el resultado de la evaluación sea "RIESGO NO TOLERABLE"

---

Fecha de la evaluación actual

Fecha en que debe realizarse la siguiente evaluación

Fuente: extraído de Jose Gutierrez Saez de Castillo. conde77@terra.es

## Anexo

17

### METODO REBA (Rapid Upper Limb Assessment)

Borrar Datos

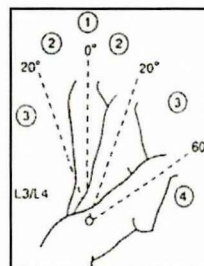
#### EVALUACION DE CARGA POSTURAL

Empresa	Clinica "La Esperanza"
Puesto de trabajo	Elaborador
Tarea	suministro

#### GRUPO A

##### Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir :
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral
> 60° flexión	4	

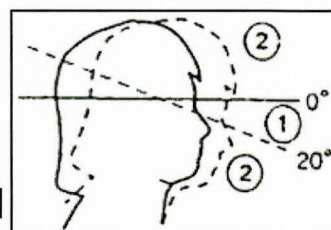


Puntuación : 

3	1	4
---	---	---

##### Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir :
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral

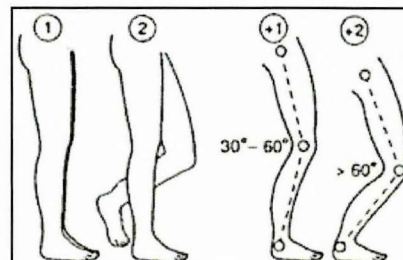


Puntuación : 

1	1	2
---	---	---

##### Piernas

Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir : + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



Puntuación : 

1	1	2
---	---	---

COEFICIENTE GRUPO A 

6
---

 (Según tabla A)

##### Tabla Carga / Fuerza

Posición	Puntuación	Correccion
inferior a 5 kg	0	Añadir : +1 por
De 5 a 10 kg	1	instauracion rápida
superior a 10 kg	2	o brusca

Puntuación : 

2	1	3
---	---	---

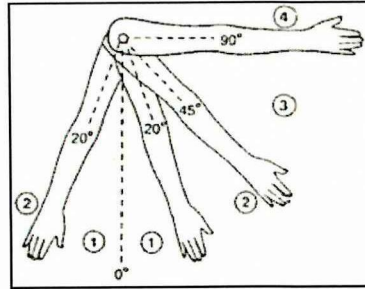
COEFICIENTE TOTAL GRUPO A 

9
---

## GRUPO B

### Brazos

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	Añadir :+1 por abducción o rotación , +1 elevación del hombro
> 20° extensión	2	
20-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de gravedad
> 90° flexión	4	



Puntuación :

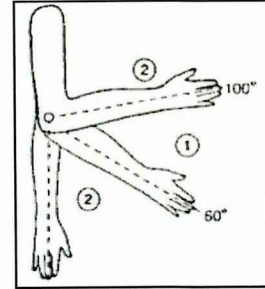
3	0	3
---	---	---

### Antebrazos

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión	
> 100° flexión	2

Puntuación :

2	2
---	---

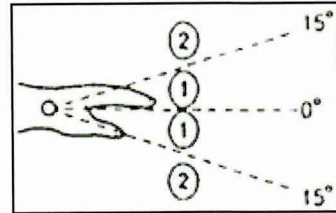


### Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/extensión	1	Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/extensión	2	

Puntuación :

1	0	1
---	---	---



COEFICIENTE GRUPO B	4
---------------------	---

(Según tabla B)

**Tabla Agarre**

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

Puntuación :

1

1

COEFICIENTE TOTAL GRUPO B 5

COEFICIENTE GRUPO C 10

(Según tabla C)

**Tabla Actividad**

Correcciones	Puntuación	Descripción
Estáticas	1	+1 Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 m.
Repetitivos	1	+1 Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/minuto
Cambios/inestabilidad	1	+1 Cambios posturales importantes o

Puntuación :

1

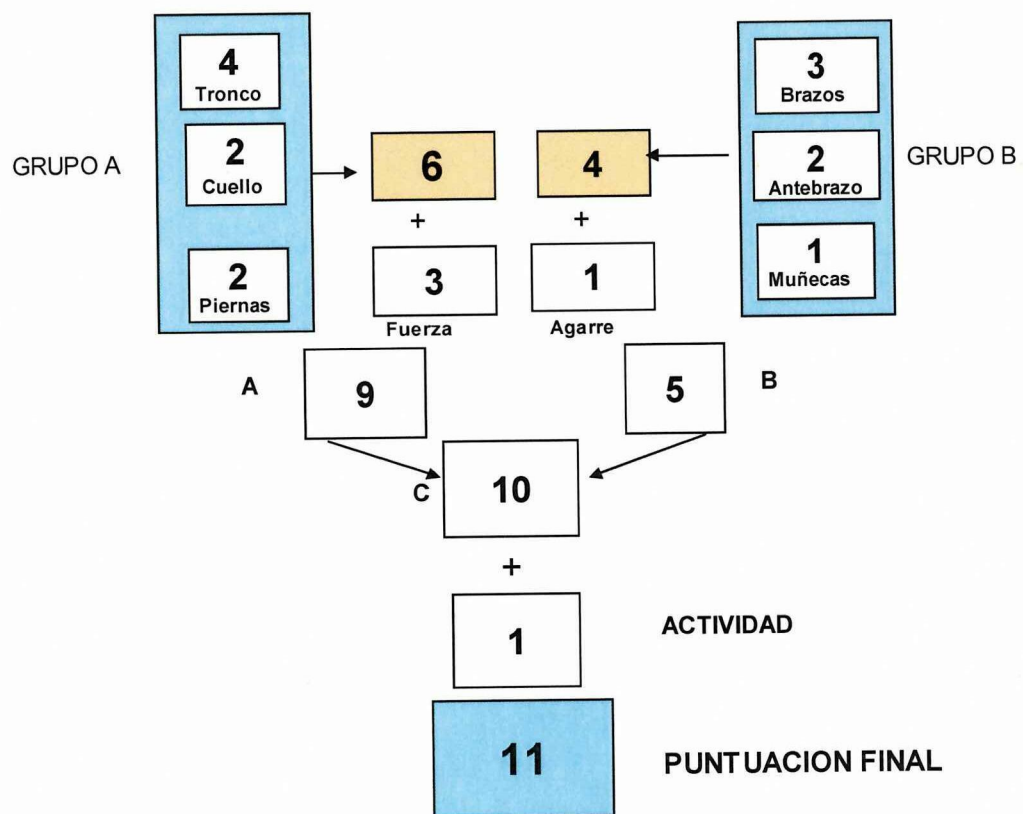
COEFICIENTE FINAL REBA 11

**Interpretación según tabla D:**

**Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4 con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA**

(Tabla D)

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



Fuente: extraido de Jose Gutierrez Saez de Castillo. [conde77@terra.es](mailto:conde77@terra.es)

## Anexo18

ERGOTABLA: Método para evaluar condiciones de trabajo y factores de riesgo

Autor: Santiago Comas Uriz

NOMBRE EMPRESA		PUESTOS DE TRABAJO (PLANTA DE OFICINAS)										Valor factor, %
Factores de riesgo	Referencia	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
Espacio disponible	RD488/1997	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	80
Superficie de trabajo de color mate	"	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	80
Asiento regulable en altura	"	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	70
Asiento respaldo inclinación reg.	"	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	70
Asiento respaldo abarca la espalda	"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Asiento acolchado transpirable	"	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	80
Asiento con cinco apoyos y ruedas	"	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	60
Reposapiés	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atril o portadocumentos	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teclado independiente de PVD	"	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	80
Reflejos sobre la pantalla	"	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	70
Iluminación: natural + artificial	RD486/1997	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	60
Regulación entrada luz (cortinas, persianas)	RD488/1997	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	50
Nivel iluminación plano trabajo >= 500 lux	Guía técnica PVD, INSHT	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	90
		700	532	(605)	(580)	(540)	(600)	(524)	(515)	(300)	(700)	
Temperatura ∈ [20 : 24 ] ° C (en invierno)	Guía técnica PVD, INSHT	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	50
		(22)	(26)	(27)	(23)	(27)	(24)	(27)	(23)	(25)	(23)	
Humedad relativa ∈ [45 : 65 ] %	Guía técnica PVD, INSHT	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	40
		(46)	(40)	(38)	(47)	(29)	(40)	(38)	(47)	(44)	(46)	
Ambiente térmico	ISO 7730	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	40
Índice de Valoración Medio ∈ [-0.5, +0.5]	Método Fanger	(0.42)	(0.72)	(0.82)	(0.5)	(0.75)	(0.54)	(0.82)	(0.5)	(0.65)	(0.5)	
Nivel de ruido Laeq < 55 Dba	Guía técnica PVD, INSHT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	90
		(46)	(43)	(44)	(44)	(44)	(45)	(44)	(43)	(47)	(57)	
<b>Valoración por puestos de trabajo, %</b>		<b>78</b>	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>83</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>56</b>	<b>83</b>	<b>50</b>	<b>78</b>	<b>62</b>

### OBSERVACIONES

1. Para el cálculo de IVM, se han supuesto los siguientes datos: Actividad metabólica = 75 W/m², Aislamiento del vestido = 0.7 clo, Temperatura de globo 27 °C, Velocidad del aire= 0.1 m/s
2. Los valores entre paréntesis se introducen en formato texto para que no interfieran con los promedios por columna
3. La evaluación global se calcula por la última fila si bien puede calcularse también por la última columna

Fuente: Autor: Santiago Comas, [www.prevention-world.com](http://www.prevention-world.com)

Anexo 19.

Pesos que manipulan en el área de logística y materiales AYMESA S.A.

Asiento Posterior Seportage.	PESO	24,00	KG	52,91	LBS
Asientos VITARA	PESO	16,50	KG	36,00	LBS
Asiento Posterior Vitara	PESO	18,00	KG	40,00	LBS
Asiento PREGIO (Piloto)	PESO	14,00	KG	30,86	LBS
Asiento PREGIO (tortuga)	PESO	16,00	KG	35,27	LBS
Asientos delantero VITARA	PESO	16,50	KG	36,37	LBS
Asiento delantero Seportage.	PESO	20,00	KG	44,09	LBS
TOTAL	PESO	17,88	KG	39,35	LBS

## Anexo 20

### ISO 6385

### PRINCIPIOS ERGONOMICOS PARA PROYECTAR SISTEMAS DE TRABAJO

International Standard Organisation - ISO

Asociación Internacional de Ergonomía - IEA

Contenido:

1. Origen y Finalidad.
2. Campo de Aplicación.
3. Principios generales orientadores.
4. Planeamiento concerniente a la entrada y a la transmisión de información.
5. Diseño del ambiente de trabajo.
6. Proyecto del proceso de trabajo.

#### 1. Origen y Finalidad

La International Standard Organisation sometió a la Asociación Internacional de Ergonomía su propuesta de "Principios Ergonómicos para Proyectar Sistemas de Trabajo", con objeto de que fuera comentado y, en todo caso, aprobado por las entidades nacionales de Ergonomía federadas y asociadas. Con tal finalidad, la propuesta fue recibida por la Sociedad Española de Psicología, cuya Sección de Psicología Industrial se ocupa de cuestiones de Ergonomía. El documento recibido en inglés, fue traducido, aprobado y recomendado a las organizaciones industriales.

El motivo de su elaboración y de su difusión está en la comprobación de que los factores humanos, tecnológicos y organizacionales afectan al comportamiento en el trabajo y al bienestar de los hombres como parte del sistema de trabajo. El diseño del sistema de trabajo debe satisfacer las exigencias humanas, aplicando conocimientos Ergonómicos a la luz de la experiencia práctica en el funcionamiento de las organizaciones.

El propósito de estas normas internacionales está en el deseo de proveer a las organizaciones de todo el mundo de principios Ergonómicos, como orientación básica para proyectar sistemas de trabajo. La situamos en este lugar porque pueden ser aplicadas en todas clase de organizaciones y de trabajos, sean estos realizados en fábricas, en hoteles o en oficinas; en grandes y pequeños establecimientos comerciales o institucionales; en servicios de transporte terrestre, marítimos y aéreos; en explotaciones agrícolas, forestales, pesqueras, mineras y en cuantos esfuerzos se realicen por mejorar la eficacia, el ambiente y la calidad de la vida humana.

## **2. Campo de Aplicación.**

Los principios Ergonómicos presentados en la presente norma se aplican al proyecto de condiciones de trabajo óptimas con vistas al bienestar humano, la salud óptima y la seguridad, teniendo en cuenta la eficacia tecnológica y económica.

Esta norma debe ser utilizada conjuntamente con otras normas pertinentes y de acuerdo con reglamentaciones nacionales o internacionales, así como acuerdos existentes al efecto. Son necesaria las adaptaciones de esta norma, con objeto de añadir requerimientos de ciertas categorías de individuos por ejemplo, con vistas a la edad o a la invalidez, o en casos excepcionales de situaciones de trabajo y de emergencias.

### **Definiciones.**

El sistema de trabajo es entendido como una combinación de personas y equipos de trabajo que actúan juntos en un proceso laboral, para una finalidad expresa, en un lugar de trabajo y en un ambiente de trabajo bajo condiciones impuestas por las tareas que se han de realizar.

### **Tarea Laboral.**

Por tarea laboral se entiende la acción de llevar a cabo un trabajo en un sistema.

### **Equipamiento de Trabajo.**

Consiste en herramientas, máquinas, instrumentos, instalaciones y otros componentes utilizados en el sistema de trabajo.

Procesos de Trabajo.

Es la secuencia, en tiempo y espacio, de una interacción de personas, equipo de trabajo, materiales, energía e información dentro de un sistema de trabajo.

Ambiente de Trabajo.

Comprende factores físicos, químicos y biológicos que rodean a las personas en su lugar de trabajo. Esto debe incluir factores sociales y culturales que, sin embargo, no se cubren en esta norma.

Angustia laboral.

La angustia laboral (work stress) es la suma de aquellas condiciones externas y exigencias del sistema de trabajo que actúan para perturbar la homeostasis de la persona.

Sobre Tensión.

la "work strain" (reacción interna) es el efecto de la tensión laboral en relación con las características y aptitudes individuales. Las consecuencias son físicas y psíquicas.

Fatiga.

Es la manifestación local o general, no patológica, de la sobre tensión laboral, completamente reversible con el descanso.

### **3. Principios generales orientadores.**

Proyecto de lugar de trabajo y de equipamiento de trabajo.

Este proyecto debe tener en cuenta los impedimentos impuestos al cuerpo humano, en relación con el proceso de trabajo, dadas las dimensiones del cuerpo del trabajador. El área de trabajo debe adaptarse al operador, particularmente:

- a) La altura de la superficie de trabajo debe adaptarse a las dimensiones (estatura) del cuerpo del operador y a la clase de trabajo realizado.
- b) Los asientos deben acomodarse a las formas anatómicas y fisiológicas del individuo.

c) Debe procurarse espacio suficiente para los movimientos del cuerpo en particular de la cabeza, de los brazos, las manos, las piernas y los pies.

d) Deben establecerse controles del funcionamiento de manos y pies.

e) Manivelas y demás órganos de maniobra deben estar adaptados a la anatomía funcional de la mano.

Diseño en relación con la posición del cuerpo, la fatiga muscular y los movimientos corporales.

el planeamiento del trabajo debe ser tal, que evite excesiva tensión en los músculos, articulaciones, ligamentos, y sistema respiratorio y circulatorio. Los requerimientos posturales deben mantener al hombre dentro de los deseables límites fisiológicos.

Los movimientos del cuerpo deben seguir ritmos naturales. La posición del cuerpo, la extensión de los movimientos de éste deben estar en armonía unos con otros.

Posiciones del cuerpo.

Deben prestarse atención primordial a lo siguiente:

a) El operador debe poder tener alternativas de estar sentado y de estar de pie. Si hay que elegir una de estas posiciones, la sentada es normalmente preferible a la de pie; esta última es permisible si se hace necesaria por la movilidad individual en el proceso de trabajo.

b) Si hay que ejercitar el músculo en exceso, la cadena de fuerzas (secuencia de esfuerzos) y las articulaciones del cuerpo deben hacer movimientos cortos y simples de modo que permitan posiciones deseables al cuerpo y le proporcionen apoyo apropiado.

c) Las posiciones no deben causar fatiga muscular estática. Deben hacerse posibles las alternativas en las posiciones corporales.

Esfuerzo muscular.

Se debe prestar especial atención a lo siguiente:

- a) El esfuerzo que se exija debe ser compatible con las capacidades físicas del operador.
- b) Los grupos de músculos interesados deben ser bastante fuertes para responder a las demandas de esfuerzo. Si se pide un esfuerzo excesivo hay que introducir fuentes auxiliares de energía en el puesto de trabajo.
- c) Debe tratarse de evitarse el mantenimiento de una tensión ininterrumpida en el mismo músculo durante largo tiempo (tensión muscular estática)

#### Movimiento del Cuerpo.

Se debe prestar atención primordial a lo siguiente:

- a) Hay que establecer un equilibrio entre los movimientos del cuerpo; hay que preferir el movimiento a una prolongada inmovilidad.
- b) La amplitud, el esfuerzo, la rapidez y ritmo de los movimientos deben ser combinables.
- c) Los movimientos de gran precisión no deben ser integrados en un ejercicio de mucho esfuerzo muscular.
- d) La ejecución de movimientos secuenciales debe facilitarse por medio de preparación especial guiadora.

#### **4. Planeamiento concerniente a la entrada y a la transmisión de información.**

##### Señales y dispositivos.

Hay que seleccionar las señales y dispositivos de alerta para que sean fijados y dirigidos de manera compatible con las características de la percepción humana. En particular:

- a) La naturaleza y el número de señales y rótulos deben ser adecuados y compatibles con las características de la información que han de dar.
- b) Con objeto de obtener una clara identificación de la información cuando los datos sean numerosos, deben dejarse en un espacio de manera que proporcionen clara y rápidamente una orientación comprensible. Su disposición debe estar en función del proceso técnico o

bien de la importancia y de la frecuencia de los temas de información. Esto debe obtenerse con el agrupamiento de acuerdo con las funciones del proceso o del tipo de las medidas y otros conceptos, sobre los que se haya de llamar la atención.

c) La naturaleza y disposición de las señales y cuadros informativos deben asegurar una percepción clara. Esto se aplica especialmente en las señales de peligro. Se debe tener en cuenta, por ejemplo, la intensidad, la forma, el tamaño, el contraste, la prominencia y la razón de la señal.

d) Las variaciones de información deben ser compatibles, en su dirección y extensión, con las variaciones de las cantidades o movimientos por los cuales se produzcan.

e) En actividades protegidas en las cuales ha de predominar la observación y la guía directiva, deben evitarse efectos de sobrecarga y confusión con diseño especial y colocación de señales y cuadros explicativos.

#### Controles.

Los controles deben ser elegidos, diseñados y colocados de modo que sean compatibles con las características (particularmente en movimientos) de la parte del cuerpo correspondiente a la operación.

Destreza, exactitud, velocidad y fuerza requeridas deben ser tenidas en cuenta, en particular:

a) Tipo, diseño, y situación de los controles deben corresponder a la tarea controlada, teniendo en cuenta las características humanas, incluso los posibles movimientos automáticos adquiridos en otros sistemas.

b) Los controles de desplazamientos y resistencia deben ser elegidos a la tarea controlada y de los datos biomecánicos y antropométricos.

c) El control de las respuestas de movimientos y de equipo, así como las respuestas de control de movimiento y de señales deben ser compatibles.

d) La función de los controles debe ser fácilmente identificable para evitar confusiones.

e) Cuando los controles sean numerosos deben ser colocados de manera que se manejen con seguridad y la operación no sea ambigua sino precisa. Debe procurarse, similarmente, para las señales, que se agrupen de acuerdo con sus funciones en el proceso, por el orden en que han de ser usadas.

f) Los controles deben ser protegidos contra operaciones inadvertidas.

## **5. Diseño del ambiente de trabajo.**

El ambiente de trabajo debe ser proyectado de modo que no tenga efectos nocivos en la gente, sean de orden físico, químico o biológico y procurando que sirva para mantener la salud, así como la capacidad y buena disposición para el trabajo. Se deben tener en cuenta los fenómenos objetivamente medibles, así como las apreciaciones subjetivas.

Dependiendo del sistema de trabajo, es necesario prestar atención, en particular, a los siguientes puntos:

a) Las dimensiones de las premisas de trabajo (localización general, espacio para trabajar y espacio para las actividades referentes al tráfico) deben ser adecuadas.

b) La renovación del aire debe ser adaptada en relación con los factores como los siguientes:

- Número de personas en el local.
- Intensidad del trabajo físico requerido.
- Dimensión de las premisas (teniendo en cuenta circunstancias internas).
- Emisión de pululantes en el local.
- Aplicaciones que consuman oxígeno.
- Condiciones térmicas.

c) Las condiciones térmicas del lugar de trabajo, deben ser adaptadas de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar, teniendo en cuenta principalmente:

- Temperatura atmosférica.
- Humedad del aire.
- Velocidad del aire ambiental.

- Radiación térmica.
- Intensidad del trabajo físico realizado.
- Propiedades de la vestimenta.

d) La iluminación debe ser tal, que compense posibles efectos de percepción óptica de los operarios para las actividades requeridas.

se debe prestar especial atención a los siguientes factores:

- Iluminación para el trabajo, color.

En esto hay que ver si el trabajador es apto para determinados puestos de trabajo que se le puedan ofrecer. Además, hay que tener en cuenta los peligros que puedan existir para él en relación con la seguridad y su salud.

- La mayor parte de la gente manifiesta ver y distinguir perfectamente los colores. Si se realiza algún tipo de test, se verá que son realmente numerosos los que tienen alguna anomalía cromática.

- Homogeneidad. Ausencia de brillos y reflejos molestos. Contraste en iluminación y color. Edad media de los trabajadores.

e) En la selección de los colores para el local y para el equipo de trabajo deben tenerse en cuenta sus efectos en la distribución de las luces y en la estructura y calidad del campo de la visión.

f) El ambiente acústico del trabajo debe disponerse de modo que se eviten los efectos de ruido y monotonía, incluyendo aquellos efectos debidos a causas exteriores. Se debe tener en cuenta particularmente los siguientes factores:

- Nivel de intensidad del sonido.
- Espectros de frecuencia.
- Distribución en el tiempo.
- Percepción de señales acústicas.
- inteligibilidad de lo que se habla.

g) Las vibraciones y los impactos transmitidos a las personas no deben alcanzar niveles que causen daño físico, reacciones psico-patológicas o bien trastornos sensoriales.

h) Debe evitarse la exposición de los trabajadores a materiales y radiaciones nocivas.

i) Durante el trabajo que se realice al exterior debe procurarse adecuada protección contra los efectos climáticos adversos (contra el calor, el frío, el viento, la lluvia, la nieve, el hielo).

## **6. Proyecto del proceso de trabajo.**

El proyecto de proceso de trabajo debe procurar la salvaguardia de la salud y la seguridad de los trabajadores, promover su bienestar, y facilitar la realización de la tarea, particularmente evitando sobrecarga e infracarga. Tanto la sobrecarga como la infracarga resultaría transgredir, respectivamente, los límites altos y bajos de las funciones fisiológicas o psicológicas, por ejemplo:

- Sobrecarga física o sensorial causante de fatiga.

- Contrariamente, infracarga de trabajo, productora de una monotonía que disminuya la vigilancia.

La sobre tensión física y psíquica depende no solamente de los factores señalados bajo los dos epígrafes anteriores, sino también del contenido y de la repetitividad de las operaciones que el trabajador tiene que controlar durante el proceso de trabajo.

Hay que dirigir especial atención según se apliquen uno o más de los métodos de que fomentan la calidad del proceso de trabajo:

a) Si un operador tiene que realizar varias operaciones sucesivas a lo largo de la misma función laboral en vez de hacerlas varios operarios (extensión del trabajo).

b) Cuando un operador tiene que realizar operaciones sucesivas a lo largo de diferentes funciones de trabajo, en vez de no realizarlas diversos operadores. Por ejemplo, operaciones de ensamble seguidas de labores de calidad realizadas por el operador que también corrija defectos (enriquecimiento del trabajo).

c) Intercambio de actividad, como por ejemplo, rotación voluntaria de trabajo entre operadores en un montaje de línea o en un trabajo de equipo dentro de un equipo autónomo.

d) Interrupciones (pausas) programadas o no.

Al tomar las medidas señaladas anteriormente debe prestarse particular atención a lo siguiente:

- a) Variaciones en la vigilancia y en la capacidad de trabajo en el día y en la noche.
- b) Diferencias en la capacidad de trabajo entre los operarios y cambios con la edad.
- c) Desarrollo individual.

Al tomar las medidas señaladas anteriormente debe prestarse particular atención a lo siguiente:

- a) Variaciones en la vigilancia y en la capacidad de trabajo en el día y en la noche.
- b) Diferencias en la capacidad de trabajo entre los operarios y cambios con la edad.
- c) Desarrollo individual.

**Anexo 21**

**Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas**

## Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas

Jean-Paul Becker

Ingeniero Industrial – Máster en Ergonomía  
Ingeniería Humana Ergon, S.A. de C.V.

México

[SICAB15@ergon.com.mx](mailto:SICAB15@ergon.com.mx)

### Resumen

La Organización Internacional de Normalización – ISO – continuando con su interés en desarrollar y publicar estándares relacionados con diferentes áreas de la ergonomía, con el objeto de uniformizar los criterios de análisis y prevención entre los países que están afiliados al organismo, elaboró el grupo de normas 11228, donde las partes 1 y 2 especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, respectivamente; siendo éstos los cinco movimientos fundamentales en el manejo manual de cargas. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH y Snook & Ciriello, así como otros procedimientos desarrollados en la Unión Europea.

### OBSERVACION:

Dado que las normas ISO son documentos que están protegidos y se prohíbe su reproducción sin permiso de la Organización Internacional de Normalización, se han omitido algunas tablas y gráficos. En caso de requerir mayor información acerca de las normas ISO 11228, partes 1, 2 & 3, así como de otras normas ISO, éstas podrán adquirirse a través de la página de correo electrónico siguiente:

[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=13&ICS2=180](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=180)

### Palabras clave

Levantar, bajar, transportar, empujar o jalar cargas.

### Introducción

El manejo manual de cargas es una tarea bastante común en todo tipo de actividad realizado por el ser humano.

Tanto en la Unión Europea, como en los Estados Unidos de América, se pone de relieve que la mayor causa de las lesiones laborales fueron los sobreesfuerzos, predominando el manejo manual de cargas como origen y siendo la espalda la parte del cuerpo más afectada.

Por consiguiente, para la identificación, cuantificación y prevención del riesgo, desde los años ochentas se desarrollaron varios métodos de análisis de las actividades en el manejo manual de cargas, entre los que destacan el método de la NIOSH y el método de Snook & Ciriello, desarrollado para la Liberty Mutual, ambos comprobados y validados por la comunidad internacional de ergónomos, pero no estandarizados o normalizados.

La Organización Internacional de Normalización – ISO – continuando con su interés en desarrollar y publicar estándares relacionados con diferentes áreas de la ergonomía, con el objeto de uniformizar los criterios de análisis y prevención entre los países que están afiliados al organismo, elaboró el grupo de normas 11228, donde las partes 1 y 2 especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, respectivamente; siendo éstos los cinco movimientos fundamentales en el manejo manual de cargas. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH y Snook & Ciriello, así como otros procedimientos desarrollados en la Unión Europea.

### **Definiciones**

De acuerdo con el Real Decreto 487/1997 de España, el manejo manual de cargas es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o más 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 dorsolumbares, para los trabajadores. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda.

Una carga es cualquier objeto susceptible de ser movido.

En el manejo manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma indirecta, realizando actividades para levantar, bajar o transportar, como indirecta, en tareas de empujar, jalar o desplazar.

### **ISO 11228-1:2003(E)**

En el 2003, la ISO publicó la primera parte de las normas destinadas al manejo de cargas, la ISO 11228-1, la cual especifica los límites recomendados para el levantamiento – incluye las tareas de levantar y bajar – y el transporte manual, tomando en cuenta, respectivamente, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea.

Para considerar estas actividades, establece las restricciones siguientes:

- Se considera solo el manejo manual de objetos con una masa igual o mayor a 3 Kg.
- El ritmo al caminar debe ser con una velocidad moderada entre 0,5 y 1,0 m/s, sobre una superficie plana.
- No toma en consideración el análisis de tareas combinadas, realizadas en un turno, cuya duración será de 8 horas.

Para la aplicación de la norma ISO 11228-1, se consideran los tres movimientos siguientes:

- Levantar manualmente:  
Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia arriba, sin asistencia mecánica.
- Bajar manualmente:  
Mover un objeto desde su posición de reposo, hacia abajo, sin asistencia mecánica.

- Transportar manualmente:

Desplazar un objeto que se mantiene cargado y es movido horizontalmente por una fuerza humana.

El manejo de un objeto más de una vez cada 5 minutos es considerado un manejo repetitivo y las condiciones ideales para el manejo manual de cargas, para efectos de aplicación de esta norma, son aquellas condiciones que incluyen una postura ideal para el manejo manual, un agarre firme del objeto, manteniendo la muñeca en una postura neutral y condiciones ambientales favorables.

#### ESTIMACION Y EVALUACION DEL RIESGO

La estimación y evaluación del riesgo en las tareas de levantar, bajar o transportar objetos se determina siguiendo un diagrama de flujo que considera 4 pasos (figura 1).

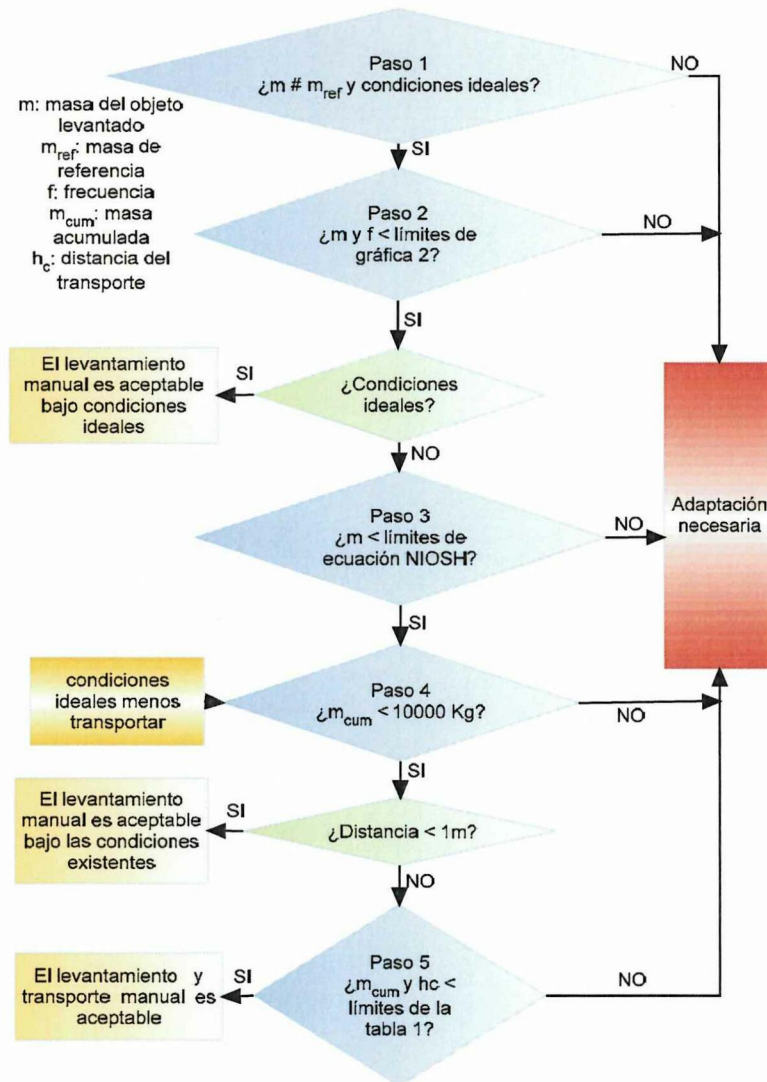


Figura 1 Estimación y evaluación del riesgo

**PASO 1**

La evaluación inicial de un levantamiento que no es repetitivo, bajo condiciones ideales, requiere la determinación de la masa del objeto. Es decir, que la masa del objeto sea menor o igual que la masa de referencia, siendo ésta la masa considerada apropiada para ser manejada por una población identificada de usuarios, durante la aplicación del método de evaluación de riesgos incluido en esta norma.

La masa máxima es igual a 25 kg.

En caso de que la masa del objeto sea mayor que la masa de referencia, será necesario adaptar la operación.

En caso contrario se deberá seguir con el paso 2.

## PASO 2

La frecuencia máxima para levantamientos manuales por minuto, en condiciones ideales, será de 15 movimientos por minuto, en actividades de corta duración de hasta 1 hora; sin embargo, esta condición determinará el límite recomendado de la masa.

En la figura 2 se establecen dichos límites.

### FRECUENCIA MAXIMA PARA LEVANTAMIENTOS MANUALES CON LA MASA DEL OBJETO EN CONDICIONES IDEALES

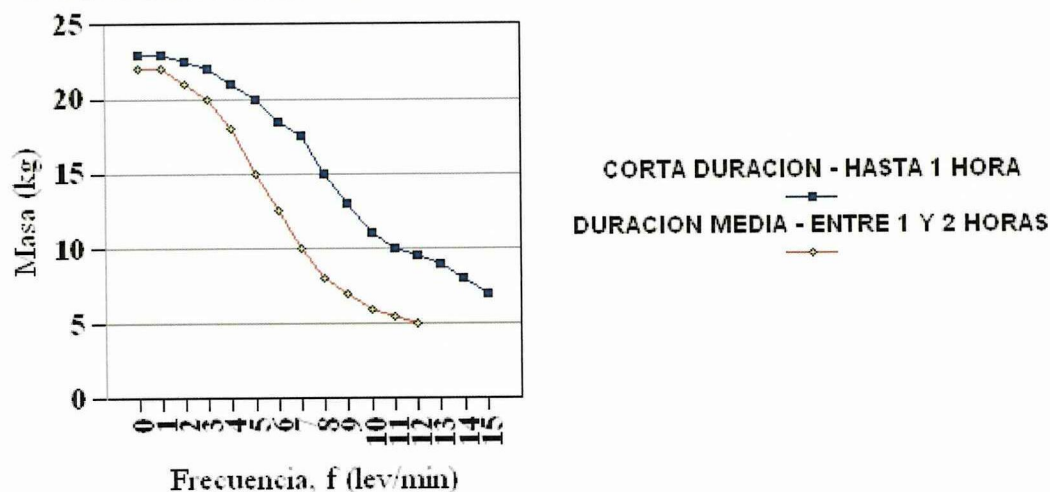


Figura 2 Límites recomendados de la masa en función de la frecuencia del levantamiento

En caso de que la masa y la frecuencia sean superiores a los límites recomendados en la figura 2, será necesario adaptar la operación.

En caso contrario, si se satisfacen las condiciones aceptables el levantamiento manual es aceptable; si no se satisfacen dichas condiciones, se deberá de seguir con el paso 3.

## PASO 3

Aplicar el método de evaluación de NIOSH y determinar si la masa se encuentra por debajo de los límites recomendados.

En caso de que la masa sea mayor que la recomendada, será necesario adaptar la operación.

En caso contrario, se deberá seguir con el paso 4.

#### PASO 4

Se deberá determinar la masa acumulada, que el producto de la masa transportada y de la frecuencia de transporte.

Bajo condiciones ideales el límite recomendado de masa acumulada para tareas de transporte es de 10000 kg en 8 horas.

Si la distancia de transporte es considerable (20 m), el límite recomendado de masa acumulada para tareas de transporte es de 6000 kg en 8 horas.

En caso de que la masa acumulada sea mayor a los límites recomendados, en función de las condiciones encontradas, será necesario adoptar la operación.

En caso contrario, se deberá determinar si la distancia del desplazamiento es menor a 1 m; si es el caso, el levantamiento manual es aceptable bajo las condiciones existentes, en caso contrario, se deberá seguir con el paso 5.

#### PASO 5

Determinar si los valores de la masa acumulada y de la distancia del transporte se encuentran por debajo de los límites recomendados para la masa acumulada relacionada con la distancia de transporte.

En caso de que la masa acumulada y la distancia del transporte sean superiores a los límites recomendados, será necesario adaptar la operación.

En caso contrario, el levantamiento y transporte manual es aceptable.

Es importante considerar lo siguiente:

- Los límites no son simples multiplicaciones, ya que los riesgos a corto, mediano y largo plazo son diferentes cualitativamente.
- En la práctica, los límites máximos de la masa y frecuencias son prioritarios; cuando se respetan éstos, los límites para transporte se deben de aplicar. En caso contrario, si la distancia del transporte no se puede reducir, entonces se deberá modificar la masa o la frecuencia o ambas.

#### REDUCCION DEL RIESGO

Para la eliminación del riesgo o la adaptación de la operación, la norma ISO 11228-1 hace las recomendaciones siguientes:

- Eliminar el manejo manual.
- Diseñar nuevos sistemas de trabajo, considerando un sistema integral de manejo, mecanizado o automatizado.

Para el diseño de trabajo se deben de tomar en cuenta la tarea, el lugar de trabajo, la organización del trabajo y el diseño del objeto.

- TAREA:
  - Considerar la distancia para el alcance del objeto por mover.
  - Evitar la adopción de posturas inapropiadas tales como: estiramiento, torsión de la espalda, arrodillarse o ponerse en cuclillas, flexión de la espalda.

- El mejor lugar de almacenamiento para objetos pesados, movidos con frecuencia, es a una altura entre la mitad del muslo (altura de los nudillos, desde el piso, con los brazos descansando junto al cuerpo) y los hombros, localizando los objetos ligeros abajo o arriba de esta región.
- Un buen agarre es esencial para evitar riesgos. Es determinado por las características del objeto, los cuales deben incluir asas apropiadas; los objetos voluminosos deberán tener 2 asas, localizadas simétricamente con respecto al centro de gravedad y dimensionadas apropiadamente.
- LUGAR DE TRABAJO:
  - El área de trabajo deberá designarse de manera tal que se minimice la cantidad de esfuerzo manual.
  - La distancia a que se mueven, tanto los objetos comunes como los poco frecuentes, deberá de tomarse en cuenta, incluyendo las alturas.
  - Los pasillos y otras áreas de trabajo deberán de ser lo suficientemente anchos, para permitir el espacio adecuado de maniobra.
  - El espacio suficiente es un requisito para lograr la relocalización del trabajo eficientemente, sin la adopción de posturas inapropiadas.
  - El uso de dispositivos mecánicos a menudo requiere de un espacio mayor.
  - El personal que requiera las maniobras de carga deberá de tener el campo visual libre de obstáculos.
  - Se debe evitar levantar, bajar o transportar objetos en escaleras, por lo que las superficies de trabajo deben de estar al mismo nivel, mantenidas apropiadamente, ser antiderrapantes y estar libres de obstáculos.
- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:
  - Cuando se maneja una carga entre dos o más personas, las capacidades individuales disminuyen, debido a la dificultad de sincronizar los movimientos o por dificultarse la visión unos a otros.
  - En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es de dos tercios de la suma de las capacidades individuales.
  - Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reducirá a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- DISEÑO DEL OBJETO:
  - El objeto manipulado puede constituir un riesgo por sí mismo, debido a su masa o resistencia para moverse, su tamaño, forma o

rigidez o por la ausencia de asas.

- Para determinar si una carga es riesgosa, hay que considerar en qué circunstancias se maneja ésta.

Finalmente, para garantizar las condiciones ideales para el manejo de cargas, se deberá de:

- Mejorar el ambiente térmico.
- Realizar operaciones a dos manos únicamente.
- Mantener una postura erguida, de pie, sin restricciones y sin rotaciones.
- Realizar la actividad solo por una persona.
- Levantar suavemente.
- Tener un buen acoplamiento entre las manos y los objetos manipulados.
- Tener un buen acoplamiento entre los pies y el piso.
- Restringir otras actividades, fuera del levantamiento.
- Observar que los objetos manejados no estén fríos, calientes o contaminados.
- Vigilar que el desplazamiento vertical de la carga es menor o igual a 0,25 m y no se realiza debajo de los nudillos (o medio muslo), ni arriba de los hombros.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.

### **ISO 11228-2:2007(E)**

En el 2007, la ISO publicó la segunda parte de las normas destinadas al manejo de cargas, la ISO 11228-2, la cual proporciona los límites recomendados para las tareas de empujar y jalar, usando todo el cuerpo.

Para considerar estas actividades, establece las restricciones siguientes:

- Esfuerzos realizados con todo el cuerpo.
- Acciones desempeñadas por un solo individuo.
- Fuerzas aplicadas con ambas manos.
- Fuerzas usadas para mover o detener un objeto.
- Fuerzas aplicadas de manera suave y controlada.
- Fuerzas aplicadas sin la ayuda de un apoyo externo.
- Fuerzas aplicadas a objetos localizados al frente del operador.
- Fuerzas aplicadas desde una posición de pie.

Para la aplicación de la norma ISO 11228-1, se consideran los dos movimientos siguientes:

- Jalar:  
Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es al frente del cuerpo y en una dirección hacia el cuerpo, mientras éste se para o se mueve hacia

atrás.

- Empujar:

Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es dirigida hacia el frente y lejos del cuerpo del operador, mientras éste se para o se mueve hacia adelante.

Para realizar estos movimientos, el operador aplicará las fuerzas siguientes:

- Fuerza inicial:

Fuerza aplicada para iniciar el movimiento de un objeto.

- Fuerza sostenida:

Fuerza aplicada para mantener en movimiento a un objeto.

- Fuerza para detención:

Fuerza aplicada para detener el movimiento de un objeto.

### ESTIMACION Y EVALUACION DEL RIESGO

La estimación y evaluación del riesgo en las tareas de empujar o jalar objetos se determina siguiendo un diagrama de flujo (figura 3).

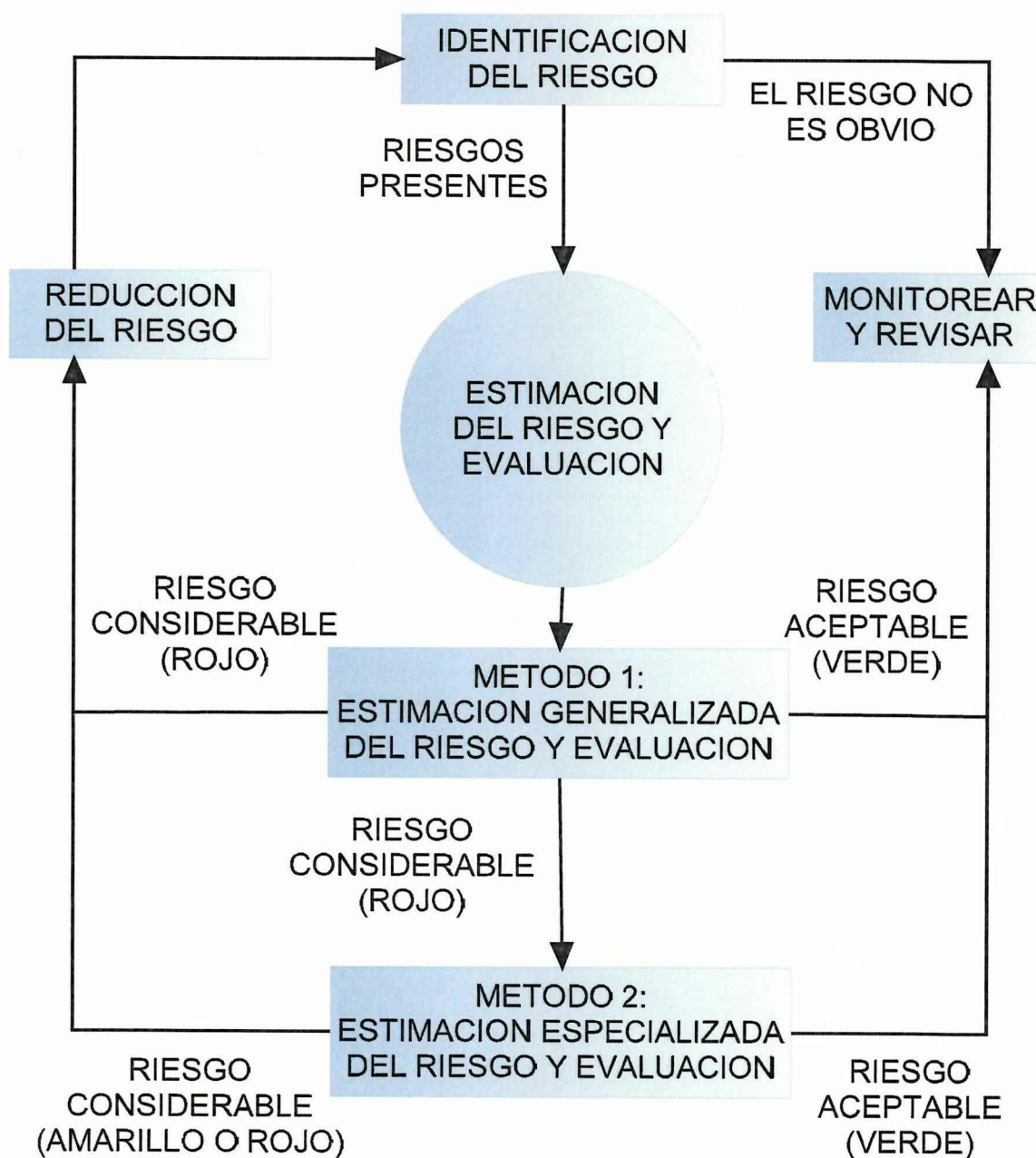


Figura 3 Estimación y evaluación del riesgo

### IDENTIFICACION DEL RIESGO

En la identificación del riesgo es importante determinar los valores de los parámetros siguientes:

- Fuerza.
- Postura.
- Frecuencia y duración.
- Distancia.
- Características del objeto.

- Condiciones ambientales.
- Características individuales.
- Organización del trabajo.

## ESTIMACION Y EVALUACION DEL RIESGO

La estimación del riesgo considera las capacidades siguientes:

- Biomecánicas:  
Considera la aplicación de fuerza en relación a la capacidad individual de fuerza y al riesgo de lesión.
- Fisiológica:  
Considera el gasto energético y los límites de fatiga.
- Psicofísica:  
Toma en cuenta la percepción del trabajador de: esfuerzo, las fuerzas e incomodidad aceptables.

El procedimiento de evaluación del riesgo considera dos métodos:

- El método 1 incluye una evaluación simple del riesgo por medio de una lista de verificación y de tablas psicofísicas para evaluar rápidamente la tarea.
- El método 2 adopta un procedimiento para la determinación del nivel de riesgo, clasificándolo en tres zonas:
  - Zona verde – riesgo aceptable:  
El riesgo de enfermedad o lesión es despreciable o se encuentra en un nivel bajo aceptable para toda la población de trabajadores. No se requiere de acción correctiva.
  - Zona amarilla – riesgo aceptable condicionado:  
Hay un riesgo de enfermedad o lesión que no se puede despreciar para toda la población de trabajadores o parte de ella. El riesgo debe estimarse y analizarse con los factores contribuyentes y se deberá rediseñar la tarea tan pronto como sea posible. Cuando esto no sea posible, se deberán de tomar otras medidas de control.
  - Zona roja – riesgo inaceptable:  
Hay un riesgo de enfermedad o lesión considerable que no se puede ignorar para la población de trabajadores. Se requieren acciones inmediatas para reducir el riesgo.

## METODO 1

El método se aplica en 4 pasos:

### PASO 1

Se deberán de llenar los formatos A1 y A2, incluidos en el anexo A de la norma ISO 11228-2.

## PASO 2

Se deberá de aplicar y llenar la lista de verificación A3, incluida en el anexo A de la norma ISO 11228-2.

Para determinar las fuerzas inicial y sostenida en tareas de empujar o jalar, se deberá de seguir el procedimiento siguiente:

- a) Determinar la altura del asa.
- b) Determinar la distancia del movimiento de empujar/jalar.
- c) Determinar la frecuencia de los movimientos de empujar/jalar, tanto iniciales como sostenidos.
- d) Determinar la población de trabajadores, tanto masculinos como femeninos.
- e) Consultar las tablas A5 a A8, incluidas en la norma ISO 11228-2, para establecer las fuerzas inicial y sostenida aceptables que acomodan al 90% de la población usuaria. Para una población masculina, use las tablas con los límites masculinos, y para una población femenina o mixta, use las tablas con los límites femeninos.
- f) Medir las fuerzas inicial y sostenida reales.

## PASO 3

Se deberán de comparar las fuerzas aceptables con las medidas y determinar los factores de riesgo presentes, identificados en la lista de verificación, y establezca el nivel de riesgo general, como sigue:

- Si las fuerzas medidas, inicial o sostenida, son mayores que las fuerzas recomendadas, el nivel de riesgo es: ROJO.
- Si las fuerzas medidas, inicial o sostenida, son menores que las fuerzas recomendadas, pero hay un número predominante de factores de riesgo presentes, el nivel de riesgo es: ROJO.
- De otra manera, el nivel de riesgo es: VERDE.

## PASO 4

Se deberá de priorizar y actuar para reducir los riesgos o aplicar el método 2.

## METODO 2

El método 2 se aplica en 4 partes (figura 4):

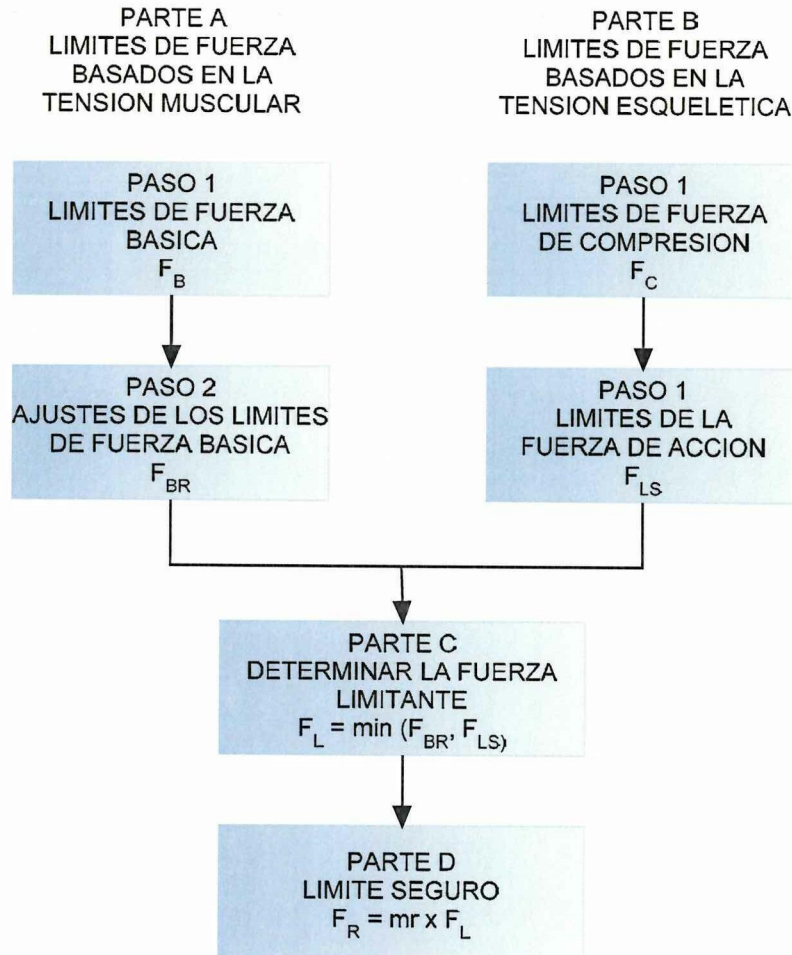


Figura 4 Estimación y evaluación especializada del riesgo

## PARTE A

Se establecen los límites de la fuerza muscular,  $F_{BR}$ . Determina los límites de fuerza, basándose en mediciones de carga estática y ajusta estas fuerzas de acuerdo con las características de la población (edad, género y estatura) y en los requisitos de la tarea (frecuencia, duración y distancia del movimiento).

## PARTE B

Se determinan los límites de la fuerza esquelética,  $F_{LS}$ . Toma en cuenta a aquellas tareas de empujar/jalar que dan por resultado una gran fuerza de compresión en la espina lumbar y ajusta las fuerzas de empujar/jalar de acuerdo con los límites de compresión de la espina para edad y género.

## PARTE C

Se determinan los límites de fuerza,  $F_L$ , los cuales se establecen al seleccionar la fuerza menor entre el límite de fuerza muscular,  $F_{BR}$ , o el límite de fuerza esquelética,  $F_{LS}$ .

#### PARTE D

Se establecen los límites seguros,  $F_R$ .

Para evaluar el riesgo compare la fuerza resultante medida contra el límite seguro,  $F_R$ , el cual es calculado al aplicar un multiplicador de riesgo  $mr$ , al límite de fuerza:

$$F_R = mr \times F_L$$

donde:  $mr = 0,85$  multiplicador de riesgo de la zona VERDE

$mr = 1,0$  multiplicador de riesgo de las zonas AMARILLA y ROJA

Si el movimiento de empujar/jalar se hace en una distancia menor o igual a 5 m, use el valor de la fuerza inicial medida como la fuerza resultante.

Si el movimiento de empujar/jalar se hace en una distancia mayor a 5 m, use el valor de la fuerza sostenida medida como la fuerza resultante.

#### TECNICA SUGERIDA PARA LA MEDICION DE LAS FUERZAS DE EMPUJAR O JALAR

Para determinar las fuerzas inicial y sostenida, aplicadas al empujar o jalar una carretilla, se recomienda la técnica de medición siguiente:

- a) Use un dinamómetro mecánico o electrónico para tomar las mediciones. Asegúrese de que las fuerzas que se van a medir no excedan la capacidad del instrumento.
- b) Haga las mediciones bajo condiciones normales de operación; no sobrecargue las carretillas.
- c) Mida tanto la fuerza inicial, como la sostenida.
- d) Tome las mediciones colocando el dispositivo de acoplamiento adecuado del dinamómetro sobre el asa de la carretilla.
- e) Seleccione un punto de medición sobre el asa:
  - Si ésta es horizontal, localice el punto de medición en la parte media de la misma.
  - Si ésta es vertical, localice el punto de medición directamente sobre el chasis, en un lugar medio, entre las asas, procurando que la aplicación de la fuerza no deforme la superficie de apoyo del dispositivo de acoplamiento; si esto llega a ocurrir, instale una plataforma de apoyo rígida, entre las asas o sobre el chasis de la carretilla.
- f) Determine la fuerza inicial para las siguientes condiciones:
  - Con las rodajas alineadas en la misma dirección del movimiento.

- Con las rodajas en un ángulo de 90° con respecto al eje de la dirección del movimiento, midiendo hasta que se enderecen las mismas.
  - Con la aplicación de una fuerza lateral para colocar la carretilla en la línea apropiada de la dirección del movimiento.
- g) Sostenga firmemente el dinamómetro contra el asa o plato de apoyo.
- h) Para determinar la fuerza sostenida, empuje o jale la carretilla por lo menos 1 m en 3 segundos; repita el proceso de medición hasta que tenga al menos 3 mediciones consistentes – se prefieren de 5 a 7 mediciones -, cuyos resultados no deben diferir en más de 15%.
- i) Considere el valor más alto para la fuerza inicial y el promedio de las mediciones para la fuerza sostenida.

### REDUCCION DEL RIESGO

Para la eliminación del riesgo, la norma ISO 11228-2 hace las recomendaciones siguientes:

- Eliminar el manejo manual.
- Diseñar nuevos sistemas de trabajo, considerando un sistema integral de manejo, mecanizado o automatizado.

Para el diseño de trabajo se deben de tomar en cuenta la tarea, el lugar de trabajo y la organización del trabajo.

- TAREA:

La carga física localizada en la espalda y los hombros al empujar o jalar puede incrementar por:

- Aumento de las fuerzas.
- Adopción de posturas inapropiadas (torsión, inclinación lateral o flexión del tronco).
- Movimientos en distancias largas.
- Trabajos de larga duración.
- Movimientos de alta frecuencia.

Por lo tanto, la tarea deberá diseñarse para evitar estos factores de riesgo, así como considerar actividades variadas que incluyan tiempos de recuperación adecuados.

Es importante considerar el impacto de la postura y la dirección de la fuerza durante los esfuerzos máximos al empujar y jalar, por lo que la aplicación de las fuerzas siempre deberá de considerarse en relación con la postura.

- LUGAR DE TRABAJO:

El lugar de trabajo deberá diseñarse de manera tal que no incluya riesgos al desempeñarse las tareas de empujar y jalar:

- El área de trabajo deberá contar con el espacio suficiente para realizar las maniobras.
- Las superficies de los pisos deberán estar niveladas, limpias,

- secas y sin baches.
  - Las rampas deberán tener pendientes con un gradiente bajo.
  - La altura de las estibas deberá restringirse para permitir la visibilidad.
  - Será preferible que las puertas abran automáticamente, con tal de reducir la frecuencia de la aplicación de fuerzas iniciales al empujar o jalar.
- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:  
El trabajo deberá organizarse de manera tal que:
  - La composición, frecuencia y duración de la tarea permita un tiempo adecuado para la recuperación fisiológica del trabajador.
  - El trabajador tenga cierto grado de autonomía para que pueda organizar su actividad.
- DISEÑO DE LOS OBJETOS, HERRAMIENTAS O MATERIAL MANIPULADO:
  - Revisar y, en su caso, mejorar el acoplamiento y agarre de las asas.
  - Revisar y, en su caso, instalar las llantas y rodajas que sean las más apropiadas, tomando en cuenta las características del piso y el peso de la carga.
  - Establecer si el manejo se hace por dos o más personas.
- DISEÑO DEL AMBIENTE DE TRABAJO:  
Mantener los niveles tolerables de:
  - La iluminación.
  - El ruido.
  - Las condiciones climáticas.
- CAPACIDAD DE LOS TRABAJADORES:  
La tarea deberá adaptarse a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores.

- **Referencias Bibliográficas**

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. España.

ISO 11228-1, Ergonomics – Manual handling – Part 1: Lifting and carrying. 2003

ISO 11228-2, Ergonomics – Manual handling – Part 2: Pushing and pulling. 2007

