



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

**TESIS DE GRADO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE  
MAGÍSTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL  
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA**

**“IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES CAUSAS  
DE ENFERMEDADES MUSCULO ESQUELETICO EN  
EL AREA DE INYECCION EN LA INDUSTRIA  
PLASTICA Y PROPUESTA DE METODO DE  
MITIGACION. CASO DE ESTUDIO EMPRESA  
PLAPASA S.A.”**

**AUTOR**

**ING. IND. SALAS ROJAS ENRIQUE ALEX**

**DIRECTOR DE TESIS**

**ING. IND. SAMANIEGO MORA CARLOS MSC.**

**2015**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **DECLARACION DE AUTORIA**

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado le corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

---

Ing. Ind. Salas Rojas Enrique Alex

C.C. 0910283357

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mi familia, por ser mi fuente eterna de apoyo, comprensión e infinito amor, que me han llevado por el sendero correcto de la vida y son el corazón latente de mi ser.

Enrique Alex Salas Rojas

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios quien me dio la vida y la ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar mi Maestría.

También quiero expresar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a mi madre Josefina Rojas León por todo el apoyo y hacerme una personas de bien.

Gracias a mi hermano Wilson y mi hermana Zoraida quienes han sido mis amigos fieles y sinceros, en los que he podido confiar y apoyarme para seguir adelante.

Gracias a mis hijos Steven, Mildred, Raquel, Belén y Enrique que hoy estoy compartiendo mis logros y doy gracias a Dios por darme el privilegio de ser su padre; gracias por su apoyo, confianza y amor.

Gracias a mi amada esposa y amiga Alexandra, por su apoyo y ánimo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me han ayudado a crecer como persona y como profesional.

“Ahora puedo decir que todo lo que soy es gracias a todos ustedes”

Enrique Alex Salas Rojas

## INDICE GENERAL

<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
<b>PRÓLOGO</b>	1

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.1.	Descripción de la situación Problemática	2
1.2	Formulación del problema	3
1.2.1	Sistematización del Problema	3
1.2.2	Delimitación del problema	4
1.3	Justificación de la investigación	4
1.3.1	Objetivo general	6
1.3.2	Objetivo específico	6
1.4	Marco Teórico	7
1.4.1	Historia de la ergonomía	7
1.5	Marco conceptual	9
1.5.1	Definiciones	9
1.6	Marco referencial	13
1.7	Marco normativo	14
1.8	Marco metodológico	16
1.8.1	Método descriptivo	16
1.8.2	Población y Muestra	16
1.8.3	Muestra de la investigación	17
1.8.3.1	Tamaño de la muestra	17
1.9	Descripción de los procedimientos para la obtención de datos	17
1.9.1	Criterios de inclusión	17

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.9.2	Criterios de exclusión	18

## **CAPITULO II SITUACION ACTUAL**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1.	La Empresa	19
2.1.1	Misión	19
2.1.2	Visión	20
2.1.3	Líneas de Producción	20
2.1.4	Máquinas y equipos utilizados	24
2.1.4.1	Máquina de inyección de plástico	24
2.1.4.2	Materia Prima utilizada en la empresa	25
2.1.4.3	Operario de Máquinas Inyectoras	26
2.1.5	Descripción del Proceso	26
2.2	Organización de la seguridad y salud en el trabajo	29
2.3	Morbilidad en el Area de Inyección	30
2.4	Factores de Riesgos	37
2.4.1	Principales riesgos en la empresa PLAPASA S.A	37
2.4.2	Factores de riesgos actuales en la Área de Inyección	39
2.5	Indicadores de Gestión	42
2.6	Posibles Problemas	45

## **CAPITULO III ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1	Hipótesis	49
3.2	Señalamiento de Variables	49
3.2.1	Variable dependiente	49

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.2.2	Variable Independiente	49
3.3	El análisis e interpretación de los resultados	50
3.3.1	Diagrama causa-efecto (ISHIKAWA) espina de Pescado del nivel de riesgo ergonómico por Movimientos repetitivos y posturas forzadas	50
3.3.2	Procedimiento para identificación y evaluación de Riesgos Laborales	50
3.3.3	Matriz de riesgos PLAPASA S.A	55
3.4	Principales riesgos encontrados en PLAPASA S. A	55
3.4.1	Riesgos Mecánicos	55
3.4.2	Riesgos Higiénicos	56
3.4.3	Riesgos Ergonómicos	57
3.5	Diseño de la herramienta para el análisis ergonómico del puesto de trabajo	58
3.6	Método seleccionado: RULA	60
3.7	Evaluación Factores de Riesgos Ergonómicos actuales	77
3.8	Descripción de los principales problemas y análisis de la causa raíz	104
3.9	Impacto Económico	105
3.9.1	Responsabilidad patronal por un accidente laboral y/o enfermedad profesional	105
3.9.2	Incumplimiento de la Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa	106
3.10	Justificación económica	106

#### **CAPITULO IV PROPUESTA**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.1	Medidas preventivas	118

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.2	Gimnasia laboral	109
4.2.1	Ejercicios físicos para prevenir lesiones	109

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
5.1	Conclusiones	113
5.2	Recomendaciones	114
5.2.1	Posturas Forzadas	114
<b>5.2.2</b>	<b>Principios generales a tener en cuenta a la hora de generar propuestas</b>	<b>114</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Recomendaciones para la mejora postural</b>	<b>115</b>
5.2.3.1	Altura del plano de trabajo	116
5.2.3.2	Zonas de alcance	117
5.2.3.3	Utilización de herramientas	118
5.2.3.4	Mejora postural para manos y muñecas	119
5.2.3.5	Mejora postural para hombros y brazos	120
5.2.3.6	Mejora postural para espalda y cuello	121
5.2.3.7	Fuerza Manual Extrema	121
5.2.4	Recomendaciones generales	122
	<b>ANEXOS</b>	<b>124</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>131</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Normativa Legal Ecuatoriana	14
2	Nómina Personal	16
3	Diagrama de Actividades	28
4	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Noviembre 2013	31
5	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Diciembre 2013	32
6	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Enero 2014	33
7	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Febrero 2014	34
8	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Marzo 2014	35
9	Informe atenciones médicas y accidentabilidad área de inyección. Abril 2014	36
10	Lesiones corporales	47
11	Evaluación de riesgos laborales	52
12	Control, Consecuencia, Probabilidad	53
13	Estimación de Riesgos	54
14	Recomendaciones	54
15	Clasificación de Métodos de Evaluación Posturas y Movimientos Repetitivos	59
16	Obtención de puntuaciones en el método rula datos recogidos.	75
17	Nivel de Riesgos. Art. Baldes 20 lt.	77
18	Nivel de Riesgos. Art. Repostero 1 lb.	80
19	Nivel de Riesgos. Art. Tapa Repostero 1 lb.	82

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
20	Nivel de Riesgos. Art. Sillas	86
21	Nivel de Riesgos. Art. Sillas	89
22	Nivel de Riesgos. Art. Lavacaros	92
23	Nivel de Riesgos. Art. Jabas de Cervezas	95
24	Nivel de Riesgos. Art. Jabas de Cervezas	98
25	Nivel de Riesgos. Art. Patas de Mesas	101
26	Datos Recogidos. Método RULA	104
27	Cálculo indemnización por enfermedad profesional	106
28	Ejercicios Posturales	110

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Jabas Plásticas	21
2	Pomos y Reposteros	22
3	Línea Escabela	23
4	Línea Infantil	23
5	Máquina Inyección de Plásticos	24
6	Levantamiento Manual de Carga	40
7	Levantamiento Manual de Carga	40
8	Movimiento Repetitivo	41
9	Posturas Forzadas	42
10	Puntuación del brazo	61
11	Posiciones que modifican la puntuación del brazo	62
12	Posiciones del antebrazo	63
13	Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo	64
14	Posición de la Muñeca	65
15	Desviación de la Muñeca	65
16	Giro de la Muñeca	66
17	Posición del cuello	67
18	Modificación de la puntuación del cuello	68
19	Posición del tronco	69
20	Posiciones que modifican puntuación del tronco	70
21	Posición de las piernas	71
22	Maq. Inyectora, artículo balde 20 lt.	77
23	Maq. Inyectora, artículo repostero 1 lb.	80
24	Maq. Inyectora, artículo Tapa repostero 1 lb.	83
25	Maq. Inyectora, artículo sillas	86
26	Maq. Inyectora, artículo sillas	89

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
27	Maq. Inyectora, artículo lavacaras	92
28	Maq. Inyectora, artículo jabas de cervezas	95
29	Maq. Inyectora, artículo jabas de cervezas	98
30	Maq. Inyectora, artículo patas de mesas	101
31	Respiración Profunda	112
32	Altura de trabajo recomendada	116
33	Arco manipulación vertical	117
34	Arco horizontal de alcance de brazo y área de trabajo Sobre una mesa	118
35	Postura para muñeca	119
36	Fijación y ajuste de material de trabajo	120
37	Trabajo con hombros y brazos	120
38	Trabajo de pies	121
39	Tipos de agarre manual	122

**INDICE DE TABLAS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Puntuación de Brazo	61
2	Modificaciones sobre la puntuación del brazo	62
3	Puntuación del antebrazo	63
4	Modificación de la puntuación del antebrazo	64
5	Puntuación de la muñeca	65
6	Modificación de la puntuación de la muñeca	66
7	Puntuación del giro de la muñeca	66
8	Puntuación del cuello	68
9	Modificación de la puntuación del cuello	68
10	Puntuación del tronco	69
11	Modificación de la puntuación del tronco	70
12	Puntuación de las piernas	71
13	Puntuación global de los miembros del grupo A	72
14	Puntuación global para el grupo B	73
15	Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas	74
16	Puntuación final	75
17	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	76

**AUTOR: ING. SALAS ROJAS ENRIQUE ALEX**  
**TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ENFERMEDADES MUSCULO ESQUELÉTICO EN EL ÁREA DE INYECCIÓN EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA Y PROPUESTA DE MÉTODO DE MITIGACIÓN. CASO DE ESTUDIO EMPRESA PLAPASA S.A.**  
**DIRECTOR: ING. IND. SAMANIEGO MORA CARLOS, MSC.**

## **RESUMEN**

La presente investigación realizada en la empresa PLAPASA S.A. tiene como objetivo, determinar las principales causas de enfermedades musculo esqueléticas de los trabajadores del área de inyección; para la realización del estudio, se consideró la cantidad total de los trabajadores, por tener una población finita. El análisis se realizó en el entorno del trabajo en que se desenvuelven, tratando de administrar, reducir o eliminar los factores causantes de las enfermedades profesionales. Una vez definidos los procesos, actividades y los factores de riesgos que pueden llegar a ocasionar trastornos musculares esqueléticos, se aplicó el método ergonómico RULA (Rapid Upper Limb Assessment), para determinar el nivel de exposición de los trabajadores a los factores de riesgos. Se llegó a la conclusión de que el riesgo es inaceptable, y que las condiciones ergonómicas en que se desarrollan las actividades operativas de los trabajadores, no es la adecuada. Se establece como recomendación mejorar la postura laboral, la utilización de herramientas adecuadas, promover la participación de los trabajadores para mejorar las prácticas de prevención de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, reduciendo las posibilidades de adquirir enfermedades profesionales.

**PALABRAS CLAVES:** Seguridad, Industrial, Salud, Ocupacional, Ergonomía, Trastornos, Musculares, Esqueléticas, RULA, Prevención, Riesgos, Laborales.

Ing. Ind. Salas Rojas Enrique  
C.C. 0910283357

Ing. Ind. Samaniego Mora Carlos, Msc  
Director de Tesis

**AUTHOR: IND. ENG. SALAS ROJAS ENRIQUE ALEX**  
**SUBJECT: IDENTIFICATION OF THE MAIN CAUSES OF MUSCULOSKELETAL DISEASES IN THE AREA OF INJECTION THE PLASTIC INDUSTRY AND PROPOSED MITIGATION METHOD. CASE STUDY PLAPASA S.A COMPANY.**  
**DIRECTOR: IND. ENG. SAMANIEGO MORA CARLOS, MSC.**

### **ABSTRACT**

This research was conducted at the company PLAPASA S.A., It aims to determine the main causes of skeletal muscle diseases of workers at the injection site; for the study, the total number of workers was considered to have a finite population. The analysis was performed in the work environment in which they operate trying to manage, reduce or eliminate the factors causing occupational diseases. After defining the processes, activities and risk factors that can potentially cause muscular skeletal disorders, ergonomic method RULA (Rapid Upper Limb Assessment), was applied to determine the level of exposure of workers to the risk factors. It was concluded that the risk is unacceptable, and ergonomic conditions in the operational activities of workers are developed, it is inadequate. Recommendation is set to improve the employment position, the use of appropriate tools, promote the participation of workers to improve prevention practices of Industrial Safety and Occupational Health, reducing the chances of acquiring diseases.

**KEY WORDS:** Safety, Industrial, Health, Occupational, Ergonomics, Disorders, Muscle, Skeletal, method, RULA, Method, Prevention, Risk, Occupational.

Ind. Eng. Salas Rojas Enrique  
C.C. 0910283357

Ind. Eng. Samaniego Mora Carlos, Msc  
Thesis Director

## **PROLOGO**

Existe una preocupación en la empresa por los accidentes laborales y enfermedades profesionales, cuyo origen puede estar determinado en problemas ergonómicos o dicho de otra manera en la incorrecta adaptación del trabajo a la persona. Por otra parte la existencia de las Normativas Legales Ecuatorianas en materia de Prevención de Riesgos Laborales que obliga claramente a las empresas a adaptar el trabajo a la persona, en lo que respecta a los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos de los mismos para la salud.

A través de este estudio se intenta acercar la ergonomía a todas aquellos trabajadores relacionados de alguna forma con la prevención, ya que la prevención es cosa de todos los miembros de una empresa. Para ello, hemos optado por el desarrollo de un estudio técnico con una exposición clara de los principales riesgos ergonómicos detectados en el área de inyección de la empresa.

Las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de este estudio, ayudarán a los trabajadores y sus representantes a profundizar en el conocimiento de los puestos de trabajo e identificar los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

Con el desarrollo de este estudio se conseguirá ayudar a la empresa, en su deber de cumplimiento con las normativas legales vigentes y a promover una cultura de prevención entre el empresario y trabajadores en cuanto a los riesgos ergonómicos se refiere.



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Descripción de la Situación Problemática**

Una de las principales preocupaciones de una empresa 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.

La Salud Ocupacional, es una rama multidisciplinaria de la Salud Pública que está dirigida a proteger y promover la salud de los trabajadores, por medio de acciones preventivas y de control de las enfermedades ocupacionales y los accidentes de trabajo, así como, la eliminación de los factores de riesgo y las condiciones peligrosas para la salud y seguridad del trabajador.

Las enfermedades musculo-esqueléticas (ME), también denominadas reumáticas o del aparato locomotor, presentan una alta incidencia y prevalencia en la población trabajadora del sector de transformación del plástico de la empresa PLAPASA S.A., presentando problemas articulares o de columna vertebral. La mayor parte de los trastornos musculo-esqueléticos (TME) de origen laboral corresponde con trastornos acumulativos producto de una exposición constante a

cargas más o menos pesadas durante períodos de tiempos prolongados, así como el trabajo de pie por largas jornadas de trabajo diarias.

Entre la amplia gama de indicadores causantes de trastornos músculo-esqueléticos, específicamente lesiones musculares y de los ligamentos de la espalda, brazos y manos, se encuentra la exposición a posturas forzadas y movimientos forzados, levantamiento y manipulación de cargas pesadas, movimientos repetitivos y posturas corporales incómodas, teniendo como consecuencia enfermedades músculo esqueléticas.

En cuanto a la exposición a los riesgos que causan estas afecciones, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido que son el resultado de un número de factores que contribuyen significativamente a su desarrollo, aunque varían en diferente magnitud según las causas de la enfermedad.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cuál es la relación causa-efecto entre los riesgos producidos por posturas forzadas, manejo manual de cargas y movimientos repetitivos con las enfermedades ocupacionales y en particular con los trastornos músculo-esqueléticos en el área de inyección de la empresa PLAPASA S.A.?

### **1.2.1 Sistematización del Problema**

1. ¿Cuáles son las condiciones y medio ambiente de trabajo en el área de inyección?
2. ¿Cuáles son las posiciones forzadas y situaciones de manejo manual de cargas a las que están expuestos los trabajadores en el área de inyección?

3. ¿Cuáles son las situaciones de movimientos repetitivos a los que están expuestos los trabajadores en el área de inyección?
4. ¿Cuál es la prevalencia de enfermedades ocupacionales y trastornos músculo-esqueléticos en el personal de la empresa?

### **1.2.2 Delimitación del Problema**

1. ¿Qué es una lesión musculo esquelética?
2. ¿Cómo se identifican las lesiones músculos esqueléticas relacionadas con el trabajo desempeñado?
3. ¿Cuáles son los riesgos a padecer si se encuentra en presencia de un trabajo que genere lesiones musculo esqueléticas?
4. ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico presente en las tareas de manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos de los trabajadores?
5. ¿Cuánto reposo médico de origen músculo-esquelético en el último año han presentado los trabajadores de la empresa en las áreas inyección?

### **1.3 Justificación de la Investigación**

El estudio de determinar las condiciones de los trabajadores de la empresa PLAPASA S.A., permitirá, modificar las malas posturas y brindar mejoras de los puestos de trabajo de una forma viable; de la misma manera, permitirá una identificación veraz de factores de riesgos particulares asociados con el medio laboral que rodea a cada trabajador.

Resulta claro, que los trabajadores de PLAPASA S.A., se encuentran en constante relación con agentes de riesgo, tales como físico, químicos, ergonómicos, biológicos, mecánicos, psicosocial. En este análisis se acercará la ergonomía a todas los trabajadores involucrados

de alguna manera con la prevención de riesgos laborales, ya que la prevención es tarea de todos los integrantes de la empresa.

Para esto, se realizará un análisis técnico, con una presentación clara de los principales riesgos ergonómicos encontrados en el área de inyección del plástico de la empresa PLAPASA S.A.

La ergonomía orientada desde los factores humanos se concentra especialmente en la cuantificación de las exigencias biomecánicas, el vínculo antropométrico hombre-máquina y la función fisiológico de los trabajadores en un momento concreto de la actividad.

Una de las razones más importantes cuando se selecciona un método de evaluación es el nivel de acondicionamiento del mismo en función de los objetivos direccionados. En la prevención de riesgos laborales, para valorar el grado de adecuación de un determinado método se deben considerar principalmente dos cualidades habitualmente incompatibles: la generalización y la precisión. En inicio, una alta universalización refleja una baja precisión. De ahí que desde esta habitual de la ergonomía, los métodos de evaluación que indican sean de naturaleza cuantitativa y de carácter netamente orientativo; ya que igualmente determinan la necesidad de realizar estudios más precisos sin llegar a establecer medidas correctivas definitivas con base a estos resultados, permitiendo un mayor alcance de intervención centrado en el trabajador.

En los actuales momentos, la empresa PLAPASA S.A., en el área de Inyección, presenta constantemente un elevado índice de enfermedades musculo esqueléticas, por causa de los riesgos ergonómicos, que se originan por puestos de trabajo acondicionados de manera anti técnica, sin considerar la ergonomía como base fundamental de adaptar los

puestos de trabajo al ser humano, factor fundamental en el engranaje productivo.

Por este motivo, el presente estudio se justifica, ya que centrará su objetivo, en desarrollar un plan de prevención ergonómico en los diferentes puestos de trabajo del área de inyección de la empresa, de tal manera que minimice los riesgos de trabajo e incremente la productividad de los trabajadores, proporcionándoles condiciones seguras en sus puestos de trabajo.

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar las principales causas de los riesgos ergonómicos producidos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores al que están expuestos los trabajadores del área de inyección de la empresa PLAPASA S.A., y que pudieran generar trastornos musculoesqueléticos.

### **1.3.2 Objetivo Especifico**

Identificar cuáles son las condiciones y medio ambiente de trabajo en el área de inyección de la empresa.

Efectuar un análisis de las actividades del puesto en el área de inyección de la empresa PLAPASA S.A.

Identificar y evaluar las posiciones forzadas y situaciones de manejo manual de cargas a las que están expuestos los trabajadores.

Explorar los efectos, actuales y potenciales, a la salud de los trabajadores en el puesto de trabajo, ocasionados por los movimientos repetitivos.

Concientizar a los trabajadores y la Empresa de la importancia que tiene la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para ellos.

Analizar la relación que hay entre la postura del puesto de trabajo con las enfermedades músculo esquelético

## **1.4 Marco Teórico**

### **1.4.1 Historia de la Ergonomía**

Podemos afirmar que la historia de la ergonomía comienza hace aproximadamente un siglo, cuando se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. El establecimiento y determinación de esos límites puede considerarse como el origen de la ergonomía y/o la biomecánica. Este fue, además, el principio de todas las actividades que ahora encuentran un medio de expresión a través del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). ([http://historia de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia](http://historia.de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia)).

El proceso de investigación, desarrollo y aplicación de estas leyes fue lento hasta la segunda Guerra Mundial. Este acontecimiento aceleró enormemente el desarrollo de máquinas e instrumentos tales como vehículos, aviones, tanques y armas, y mejoró sensiblemente los dispositivos de navegación y detección. Los avances tecnológicos proporcionaron una mayor flexibilidad para permitir la adaptación al operador, una adaptación que se hizo cada vez más necesaria, porque el rendimiento humano limitaba el rendimiento del sistema. Si un vehículo motorizado sólo puede alcanzar una velocidad de algunos kilómetros por hora, no hay por qué preocuparse del rendimiento del conductor, pero si la velocidad máxima del vehículo se multiplica por diez o por cien,

entonces el conductor tiene que reaccionar con más rapidez y no tiene tiempo para corregir errores y evitar desastres. ([http://historia de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia](http://historia.de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia)).

De forma parecida, a medida que mejora la tecnología disminuye la necesidad de preocuparse por los fallos mecánicos o eléctricos, por ejemplo, y se puede centrar la atención en las necesidades del conductor. De este modo, la ergonomía, como adaptación de la tecnología de la ingeniería a las necesidades del trabajador, es cada vez más necesaria y más factible, gracias a los avances tecnológicos. El término ergonomía empezó a utilizarse alrededor de 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse a las prioridades de la industria militar. *Singleton* (1982) describe detalladamente el desarrollo de la investigación y sus aplicaciones, a lo largo de los 30 años siguientes. Algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la OIT y la OMS, comenzaron su actividad en este campo en el decenio de 1960. (<http://historia de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia>).

El principal objetivo de la industria inmediatamente después de la posguerra, al igual que el de la ergonomía, era el aumento de la productividad. Este era un objetivo viable para la ergonomía, ya que gran parte de la productividad industrial estaba determinada directamente por el esfuerzo físico de los trabajadores: la velocidad del montaje y la proporción de movimientos y levantamientos de pesos determinaban la magnitud de la producción. Gradualmente, la energía mecánica sustituyó al esfuerzo muscular humano. Sin embargo, el aumento de la energía también produce más accidentes, por el sencillo principio de que los accidentes son la consecuencia directa de la aplicación de la energía en el momento erróneo y en el lugar equivocado. Así, la preocupación de la industria y el objetivo de la ergonomía comenzaron a cambiar, poco a poco, de la productividad a la seguridad; esto ocurrió entre los años 60 y principios de los 70. Durante este tiempo, gran parte del sector de

fabricación cambió de la producción por lotes a la producción en cadena y en proceso y, como consecuencia, la función del operador también cambió de la participación directa a las labores de control e inspección. Esto disminuyó la frecuencia de los accidentes, al alejar al operador de la escena de acción, pero en ocasiones, aumentó la gravedad de los accidentes debido a la velocidad y energía inherentes al proceso. ([http://historia de,jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia](http://historia.de.jimbo.com/areas-del-saber/historia.de.la.ergonomia)).

*Brandt* (1987), en el libro *Historia de la Medicina del trabajo*, dice: En los países industrializados, la *lumbalgia* es considerada como un problema de salud pública de primera línea y en el lugar de trabajo ha sido catalogado como uno de los desastres de los siglos XX y XXI. Es conocido que esta entidad se presenta en algún momento de la vida en el 80% de la población, y su reporte es tan antiguo como el desarrollo de las sociedades, tal como se refleja en el dato que el primer caso de dolor lumbar en el lugar de trabajo fue registrado durante la construcción de las pirámides de Egipto. (Brandt-Rauf PW, 1987). De acuerdo o lo establecido en este libro se puede establecer que los trabajadores están expuestos a presentar alguna lumbalgia o enfermedad musculoesquelética en el transcurso del tiempo como consecuencia de trabajos forzados.

## 1.5 Marco Conceptual

### 1.5.1 Definiciones:

Las siguientes definiciones son tomadas en su mayor parte del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584, Cap. I de la CAN:

**Seguridad en el Trabajo.** Es el conjunto de técnicas y métodos que tienen por objetivo eliminar o disminuir el riesgo de que se originen los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. La seguridad en el



trabajo es responsabilidad participativa entre los empleadores y trabajadores.

**Peligro:** Amenaza de accidente o de daño para la salud.

**Medidas de Prevención:** “Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores”.

**Lugar de Trabajo:** Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o a donde tienen que acudir por razón del mismo.

**Riesgo:** Evento o condición incierta que, en caso de ocurrir, tiene un efecto negativo sobre las personas u objetivos de un proyecto.

**Riesgo Laboral:** Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

**Factores de Riesgo:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): “Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión”.

**Tipos de Riesgos Laborales:** Los riesgos laborales se los puede clasificar de siguiente manera:

- **Riesgos Físicos:** Es todo estado energético agresivo que tiene lugar en el medio ambiente, como: humedad, el calor, el frío, ruido, iluminación, presiones, vibraciones.

- **Riesgos Mecánicos:** Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales.
- **Riesgos Biológicos:** Son todos aquellos organismos vivos y sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos.
- **Riesgos Químicos:** Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes **químicos**, los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc.
- **Riesgos Psicosociales:** La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud.

**Incidente de Trabajo:** Suceso que ocurre durante el trabajo o en relación con el mismo, en el cual el trabajador no sufre lesiones corporales, o en el que éstas solo requieren cuidado de primeros auxilios básicos, sin pérdida de jornada laboral.

**Accidente de Trabajo:** Es el que sucede al trabajador durante su jornada laboral o bien en el trayecto al trabajo o desde el trabajo a su casa. En este último caso el accidente recibe el nombre de in itinere.

**Enfermedad Ocupacional:** Una enfermedad contraída o desarrollada como resultado de la exposición a factores de riesgo presentes en la actividad laboral.

**Salud Ocupacional:** Rama de la Salud pública que tiene como objetivo promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y

social de los trabajadores en todas las ocupaciones para prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo, además ésta debe adecuar el trabajo al trabajador, teniendo en cuenta aspectos como aptitudes, capacidades, contextura física.

**Mapa de Riesgos:** Resumen visual de información organizada y sistematizada respecto a los factores de riesgos presentes en la actividad productiva de una empresa.

**Actos Sub estándar:** Es la causa humana que renueva la situación de riesgo para que se produzca un accidente.

**Condiciones Sub estándar:** Se refiere al grado de inseguridad en el ambiente laboral, se puede presentar en los locales, la maquinaria, los equipos, las herramientas y los puntos de operación.

**Trastornos Músculo-esqueléticos:** Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones, (alteraciones físicas y funcionales), asociadas al aparato locomotor: músculos, tendones, ligamentos, nervios o articulaciones localizadas, principalmente en la espalda y las extremidades, tanto superiores como inferiores.

**Ergonomía:** Disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores).

**La Ergonomía Ambiental** es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean a las personas y que influyen en su desempeño al realizar sus actividades.

**Ergonomía Geométrica:** Estudia la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el

correcto diseño del puesto, del aporte de datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto.

**Ergonomía Temporal:** Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo, etc.

**Riesgo Ergonómico:** Se define como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico.

**Factores de riesgo ergonómico:** son un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

## 1.6 Marco Referencial

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se acudió a la revisión de tesis de maestría relacionadas al tema de varios autores como:

**Tesis: “Análisis del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga en los trabajadores de la bodega en la empresa La Universal.”, previo a la obtención del título de magister en Seguridad, Higiene y Salud Laboral del Ing. Ind. Cali Proaño José Rafael, Ecuador 2014.**

**Tesis: “Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipos de cómputo en una Institución Educativa”, previo a la obtención del grado de Maestro en Ciencias con**

**Especialización en salud Ocupacional, Seguridad e Higiene. México 2007**

**Tesis: Factores de riesgo ergonómico y la salud laboral en el personal del área de remojo y pelambre de la empresa curtidora Tungurahua S. A. de la ciudad de Ambato”, previo a la obtención del grado de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental. Ecuador 2014.**

**En la Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química se encuentra una tesis con tema: “La ergonomía como elemento fundamental en el éxito del negocio de una ensambladora automotriz”, (2001), cuyo autor es: Juan Eduárdez Villegas.**

## 1.7 Marco Normativo

### CUADRO NO. 1 NORMATIVA LEGAL ECUATORIANA

DOCUMENTO LEGAL	ARTICULOS COMPETENTES
Constitución Política de la República del Ecuador. 17 de noviembre del 2008	Art. 324.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. 6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo. Mantendrá la relación laboral de acuerdo con la ley.
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo. Decisión 584 (07 de mayo de 2004)	Art. 11: e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores; h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las

	partes interesadas;
Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957 (23 de septiembre de 2005)	Art. 4: El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros: a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes; b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental.
Código del Trabajo. (Actualización a noviembre de 2008)	Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos: 1) Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa; 2) Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo.
Ley del Seguridad Social (13 de noviembre de 2001)	Art.155.- Lineamientos de política.- El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.
Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo Resolución No. 741	Art. 4. Se consideran agentes específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional los siguientes: I.- AGENTES FÍSICOS 1. Ruido y ultrasonido. 2. Movimiento, vibración, fricción, trepidación y comprensión continuos. 3. Temperatura alta o baja.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. R.O. 565 (noviembre de 1986)	Art.11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Fuente: Normativas Legales Ecuatoriana  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## 1.8 Marco Metodológico

La metodología que nos permite desarrollar el presente trabajo es descriptiva ya que nos permite obtener datos concretos de las actividades que realizan los trabajadores por puesto de trabajo sin alterar las variables, es transversal por que mide las variables.

### 1.8.1 Método Descriptivo

Se utiliza para recoger, organizar, resumir y analizar los resultados de las observaciones, esto implica la recolección y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación.

### 1.8.2 Población y Muestra

La población que sirvió como objeto de la investigación fue los trabajadores que laboran en el área de producción de la empresa PLAPASA S. A., específicamente en el área de inyección que suman 42 trabajadores todos del sexo masculino, como se muestra en el CUADRO NO. 2.

**CUADRO NO. 2**  
**NÓMINA PERSONAL**

	Hombres entre 18 y 40 años	Mujeres entre 18 y 40 años	Hombres > de 40 años	Mujeres > de 40 años	Discapacitados (hombres y/o mujeres)
Administrativos	0	0	0	0	0
Operativos	27	0	15	0	0

Fuente: PLAPASA S. A.

Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 1.8.3 Muestra de la Investigación

Se estableció el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo que se utilizará para seleccionar la muestra de los trabajadores del área de producción más específicamente de máquinas de inyección.

#### 1.8.3.1 Tamaño de la Muestra

Se determinó el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula que tiene en cuenta el tamaño de la población, el nivel de confianza y el margen de error.

$$n = \frac{NZ^2 T^2}{(N - 1)e^2 + Z^2 T^2}$$

Dónde:

N= tamaño/población

Z=intervalo de confianza

T=varianza (No de personas)

e=Error de muestreo aceptable

### 1.9 Descripción de los procedimientos para la obtención de datos

La investigación se realizó en el año 2014 en las áreas de producción de la empresa. Con entrevistas al Gerente Técnico, Jefe Producción, operarios de máquinas de inyección de la empresa.

#### 1.9.1 Criterios de Inclusión

- Solo los trabajadores que trabajan en las áreas de estudio.
- Trabajadores que trabajan en una jornada laboral de ocho horas diarias y cinco días a la semana.



- Trabajadores que realicen levantamiento de cargas.
- Trabajadores que realicen trabajos repetitivos.

### **1.9.2 Criterios de Exclusión**

- Trabajadores de la empresa que no realicen trabajos de levantamiento manual de carga, no realizan movimientos repetitivos ni tienen posturas forzadas.
- Otros trabajadores que no pertenezcan al área de estudio.

## **CAPITULO II**

### **SITUACION ACTUAL**

#### **2.1 La Empresa**

PLAPASA S.A., nació en febrero de 1969, con la iniciativa de producir jabs plásticas para comercializarlas a los principales embotelladores de bebidas. Comenzó sus operaciones con una sola máquina, laboraban apenas 9 personas, hoy la empresa provee 145 plazas de trabajo. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en el km. 14.5 de la Vía a Daule, en Guayaquil, Ecuador.

Actualmente se fabrican alrededor de 300 artículos con un control total a lo largo y ancho de la línea productiva. La empresa se encuentra inmersa en un constante desarrollo de tecnologías, para garantizar mayor productividad, artículos de calidad superior, eficiencia en los tiempos de producción e incrementar su competitividad en el mercado.

PLAPASA S.A. ha aportado permanentemente al fortalecimiento y desarrollo del sector plástico ecuatoriano tanto en el aspecto tecnológico cuanto en el de creación y mantenimiento de fuentes de trabajo. Esto le ha permitido posicionarse como una de las industrias de plástico más destacadas del país. <http://www.PLAPASA.com/default/who.php>

##### **2.1.1 Misión**

Fabricar productos de alta calidad, siendo eficientes en todo el proceso de producción, logrando mantener alianzas estratégicas

duraderas con todos nuestros clientes, aportando al sector industrial y económico del país. <http://www.PLAPASA.com/default/who.php>.

### **2.1.2 Visión**

Convertirse en una organización de clase mundial, líder en el sector plástico, de alta calidad y precios competitivos, basándose en el trato justo, desarrollo personal y profesional de sus colaboradores, la innovación constante y productos diferenciados en el mercado. <http://www.PLAPASA.com/default/who.php>

### **2.1.3 Líneas de Producción**

**Línea Industrial.-** Con muchos años de experiencia como precursores en la fabricación de jabas plásticas, atienden a reconocidas empresas embotelladoras multinacionales como Delisoda-Pepsi Cola, Cervecería Nacional-SABMiller, The Tesalia Spring Company-Guitig, Ecuador BottlingCompany-Coca Cola.

Siendo líderes en el mercado de jabas plásticas, también fabrican y comercializan gavetas plásticas, las cuales han sido fabricadas con tecnología de punta que garantiza un alto desempeño del producto. Para facilitar la manipulación de todo tipo de cosechas, fabrican las gavetas para varios sectores industriales del país como el agrícola, pesquero, floricultor y camaronero.

PLAPASA obtuvo la Certificación Internacional ISO 9001:2008; así como la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad que facilita la comprobación de la satisfacción de sus clientes

En la línea Industrial además fabrican piezas específicas que se usan para ensamblajes de productos de exportación para grandes

multinacionales como Icesa, Mabe, Durex, Eltesa, entre otras.[http://www.PLAPASA.com/default/0sub\\_allpro.php?Servlet=13](http://www.PLAPASA.com/default/0sub_allpro.php?Servlet=13)

## GRAFICO NO. 1

### JABAS PLÁSTICAS

*Jabas Plásticas*



**En nuestras jabas descansan las mejores marcas.**

	<p>Código: 1404 Jaba 24 Botellas 350cc borde bajo Alto: 10.8cm Ancho: 30cm Largo: 46cm</p>		<p>Código: 1403 Jaba 24 Botellas 500cc borde alto Alto: 31.5cm Ancho: 31.5cm Largo: 47cm</p>		<p>Código: 1405 Jaba 24 Botellas 350cc borde alto Alto: 27cm Ancho: 30.5cm Largo: 41cm</p>
	<p>Código: 1402 Jaba 12 Botellas Multilitro 1 lt. Vidrio/ 1 1/2 Lts. PET Retornable Alto: 36cm Ancho: 30.5cm Largo: 41cm</p>		<p>Código: 1401 Jaba 9 Botellas de 2 Lts. PET Retornable Alto: 36cm Ancho: 30.5cm Largo: 41cm</p>		<p>Código: 1421 Jaba 12 Botellas 750cc borde bajo Alto: 15cm Ancho: 29.5cm Largo: 42cm</p>

Fuente: [http://www.PLAPASA.com/default/0sub\\_allpro.php?Servlet=13](http://www.PLAPASA.com/default/0sub_allpro.php?Servlet=13)  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Línea Hogar.-** PLAPASA S.A. llega a cubrir las necesidades de productos plásticos para todos los usos dentro del hogar. Los productos resaltan por sus novedosos diseños y gran variedad de colores; ofrecen una extensa variedad de productos que se usan en la cocina, lavandería, baños, dormitorios, hasta aquellos que se utilizan en patios y jardines.

## GRAFICO NO. 2 POMOS Y REPOSTEROS

*Pomos y Reposteros*



**Soluciones para almacenar tus alimentos.**

 Código: 522 Juego de Pomos x 4	 Código: 535 Juego Ovalware Transparente x 6	 Código: 536 Juego Vizyonware con tapa x 3
 Código: 527 Porta juego x3 pomos Capri Juego Completo: Alto: 13.5cm Largo: 28.8cm Capacidad: 0.9Lt c/u	 Código: 526 Tazón Ideal con tapa Alto: 8.7cm Diámetro: 25.5cm x 25.5cm	 Código: 559 Pomo 17Lts Súper Hérmetico con tapa Alto: 31.5cm Diámetro: 33cm Capacidad: 17Lts
 Código: 505 Portavianda doble con asa y plato extra Juego Completo: Alto: 25cm Tarrina: Alto: 8cm Diámetro 14.7cm Capacidad: 0.75Lt c/u	 Código: 558 Pomo Capri con tapa Alto: 13cm Ancho: 11.5cm Largo: 8.5cm Capacidad: 0.9Lt	 Código: 531 Tarrina Lonch tapa rosa Alto: 7cm Diámetro: 13.3cm Capacidad: 1/2Lt

Fuente: [http://www.PLAPASA.com/default/0sub\\_allpro.php?Servlet=10](http://www.PLAPASA.com/default/0sub_allpro.php?Servlet=10).  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Línea Escabela.-** Está conformada por muebles plásticos para interiores y exteriores y por productos para la organización de cualquier tipo de ambiente.

Las mesas, sillas y bancos vienen en varios tamaños y modelos, se destacan por su resistencia y brillo, son ideales para utilizar en toda clase de acontecimiento.

Las cómodas plásticas, las repisas y los organizadores móviles son los accesorios más eficientes para aumentar el espacio de cualquier habitación. Nos permiten clasificar las cosas a un bajo costo y larga duración.

### GRAFICO NO. 3 LÍNEA ESCABELA







Fuente: <http://www.PLAPASA.com/default/0sub.php?Servlet=3>  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Línea Infantil.-** La Línea Infantil se caracteriza por su extensa gama de diseños y por sus innovadores y encantadores colores, se fabrican muebles infantiles como mesas, sillas, banquitos, hasta completos juegos de baño para los más pequeños.

### GRAFICO NO. 4 LÍNEA INFANTIL

*Organización*

**Optimiza tus espacios.**

 Código: 1209 Cesto Calado # 1 Alto: 11cm Ancho: 20.1cm Largo: 30.4cm	 Código: 1210 Cesto Calado # 2 Alto: 19cm Ancho: 31.5cm Largo: 45.2cm	 Código: 1211 Cesto Calado # 3 Alto: 24cm Ancho: 39.5cm Largo: 58cm
 Código: 1216 Repisa Rectangular 3 pisos Alto: 56.5cm Ancho: 29cm Largo: 45.8cm	 Código: 1200 Guardatodo Gigante Alto: 29cm Ancho: 50.2cm Largo: 62.5cm	 Código: 1205 Organizador Móvil #1 con ruedas Alto: 20cm Ancho: 29cm Largo: 40cm
 Código: 1206 Organizador Móvil #2 con ruedas Alto: 27cm Ancho: 34.5cm Largo: 47.5cm	 Código: 1207 Organizador Móvil #3 con ruedas Alto: 34cm Ancho: 41cm Largo: 56.5cm	 Código: 1208 Organizador Móvil #4 con ruedas Alto: 41cm Ancho: 48cm Largo: 67cm

Fuente: <http://www.PLAPASA.com/default/0sub.php?Servlet=4#>  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

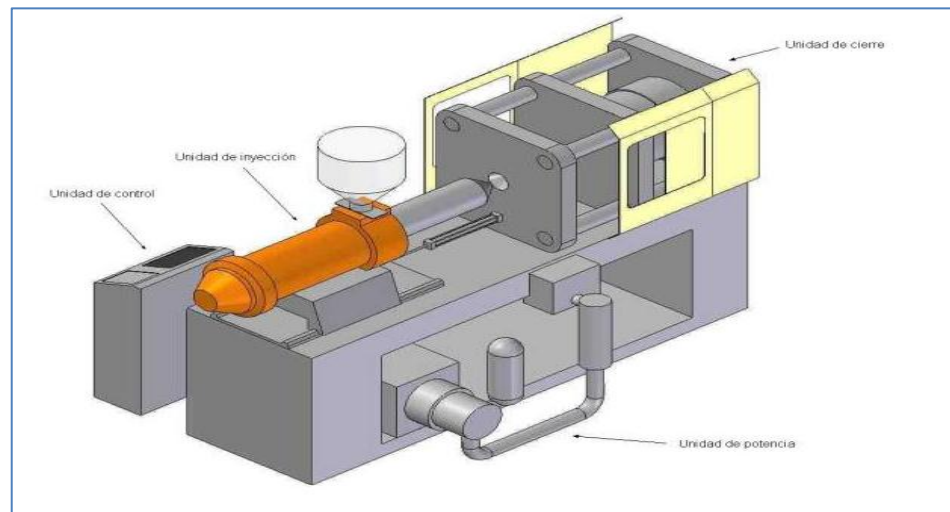
## 2.1.4 Máquinas y equipos utilizados

### 2.1.4.1 Máquina de inyección de plástico.

Una máquina inyectora es un equipo capaz de plastificar el material polimérico y bombearlo hacia un molde en donde llena una cavidad y adquiere la forma del producto deseado.

Una inyectora se compone de cuatro unidades principales:

#### GRAFICO NO. 5 MÁQUINA INYECCIÓN DE PLÁSTICOS



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

1. La unidad de cierre.- Consiste de una prensa conformada por dos placas porta moldes, una móvil y otra fija.
2. La unidad de inyección.- La unidad de inyección está conformada por el tornillo y el barril de inyección, la boquilla y las resistencias alrededor del barril. El material sólido ingresa por la tolva a la zona de alimentación del tornillo
3. La unidad de potencia.- Es el sistema que suministra la potencia necesaria para el funcionamiento de la unidad de inyección y de la unidad de cierre. Los principales tipos de sistemas de potencia se pueden clasificar como:



- a) Sistema de motor eléctrico con unidad reductora de engranajes
  - b) Sistema de motor hidráulico con unidad reductora de engranajes
  - c) Sistema hidráulico directo
4. La unidad de control.- Este sistema básicamente contiene un controlador lógico programable (PLC) y controladores PID para las resistencias eléctricas del barril y de la boquilla.

Las principales características utilizadas para dimensionar y comparar máquinas inyectoras son:

- ✓ Capacidad o fuerza de cierre: usualmente se da en toneladas (ton).
- ✓ Capacidad de inyección: es el volumen de material que es capaz de suministrar la máquina en una inyección ( $\text{cm}^3/\text{inyección}$ ). Es común dar este valor en gramos, tomando como referencia la densidad del poli estireno.
- ✓ Presión de inyección: es la presión máxima a la que puede bombear la unidad de inyección el material hacia el molde.
- ✓ Capacidad de plastificación: es la cantidad máxima de material que es capaz de suministrar el tornillo, por hora, cuando plastifica el material; se da en  $\text{kg/h}$ .
- ✓ Velocidad de inyección: es la velocidad máxima a la cual puede suministrar la unidad de inyección el material hacia el molde; se da en  $\text{cm}^3/\text{s}$ .

#### **2.1.4.2 Materia Prima utilizada en la empresa**

La materia prima utilizada para la elaboración de los productos son las siguientes:

- Politereftalato de etileno – PET
- Polietileno de Alta Densidad.



- Polietileno de Baja Densidad.
- Polipropileno

La materia prima que se utiliza sirve para la elaboración de diferentes productos, algunas materias primas son mezcladas en conjunto para producir una nueva fórmula, esto se hace para que el producto resultante sea más resistente o blando según sea el caso.

#### **2.1.4.3 Operarios de máquinas inyectoras**

A continuación se describen las tareas del operario de las máquinas inyectoras:

1. Realizada la orden de trabajo donde se indica el producto y la cantidad y otros elementos necesarios.
2. En el caso de que el producto a elaborar no sea el mismo que el modelo que en ese momento tenga la inyectora, el personal deberá cambiar las piezas indispensables para cumplir con la orden de trabajo, como:
3. Ajustar la presión, temperatura de la máquina según las especificaciones dadas.
4. El trabajador retira con cuchillo la rebaba del producto elaborado.
5. Se comprueba que el producto resultante es de acuerdo a las especificaciones técnicas. En ello el trabajador adopta una postura forzada.
6. Una vez llena la bandeja o fundones, cierran y la depositan en las distintas carretas.

#### **2.1.5 Descripción del Proceso**

El Gerente de producción elabora la Planificación diaria de la Producción, basándose en las órdenes de Producción.

La producción inicia a partir de la Planificación de la Producción, lo mismo que se ve reflejada en el Programa Diario de Producción que identifica la fecha, la máquina, el producto, colores y unidades, la cantidad a producir, ciclo y peso óptimo (deseado), ciclo y peso real, la producción por día, los kilogramos utilizados de MP y los días restantes de producción.

El Jefe de Producción es el responsable de solicitar la materia prima consultando el Programa Diario de Producción, la solicitud de materia prima se realiza a través de la Requisición de Materia Prima.

La Requisición de Materia Prima identifica: máquina, MP virgen y reprocesada, sacos, kilogramos, colorantes y artículos.

El Jefe de bodega, bajo las especificaciones de la Requisición procede a entregar los materiales solicitados,

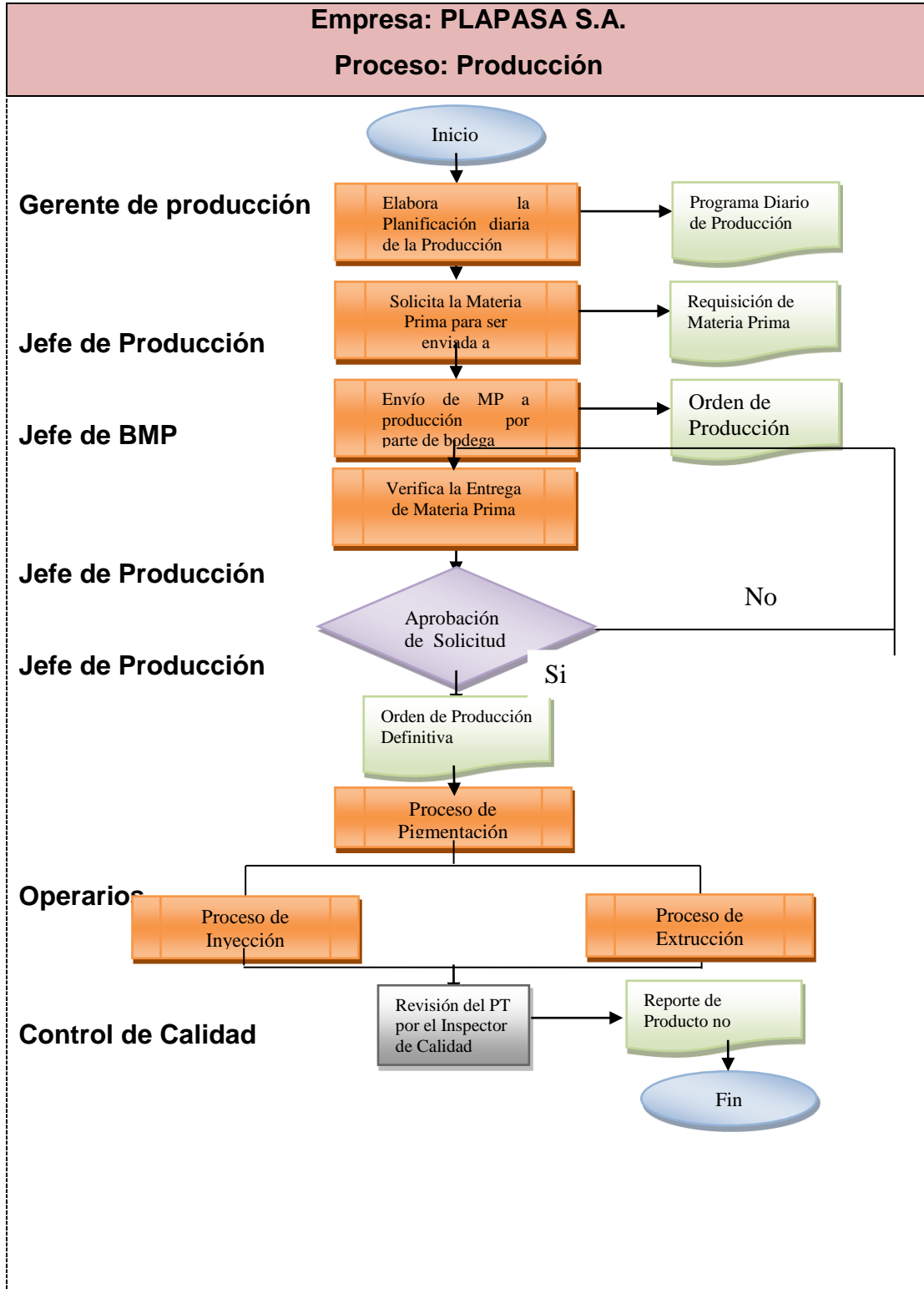
Es responsabilidad del Jefe de Producción así como del Jefe de bodega verificar la entrega de los materiales.

A partir de este punto inicia el proceso de pigmentación donde se mezcla la resina con los pigmentos, esta mezcla es enviada a las tolvas de las máquinas para iniciar el proceso de plastificación en el cual el artículo es moldeado dándole la forma final. El artículo terminado es enviado a las bodegas de artículos terminados.

El Jefe de Producción es el responsable de velar por el cumplimiento de los procesos operativos.

Todo el proceso de producción será seguido de acuerdo al diagrama de actividades como se indica en el CUADRO NO. 3.

### CUADRO NO. 3 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## 2.2 Organización de la seguridad y salud en el trabajo

Para este trabajo de investigación se procedió a la verificación de las medidas contempladas en el Plan de Seguridad, Higiene y seguridad Industrial de PLAPASA. S. A., esta empresa según la categorización por sectores y actividades productivas del Ministerio de relaciones Laborales del Ecuador se clasifica con un nivel de riesgo ALTO, con una puntuación de 8.

PLAPASA S. A., dispone de un reglamento de Seguridad, Higiene y salud Ocupacional y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo legalizado a la fecha del año 2014, además dispone de una matriz de control de identificación de Exámenes Pre Ocupacional, Ocupacionales y de retiro, Cuenta con actas de sesiones del Comité de Seguridad, Higiene y salud Ocupacional del año 2014, de acuerdo como lo establece el Reglamento de Seguridad, Higiene y salud Ocupacional vigente en el Ecuador. Se evidenció que existe la entrega de los equipos de protección personal a través del Registro Acta de Entrega de Equipos de Protección Personal. Se confirmó que la empresa PLAPASA facilita los equipos de protección personal requeridos para la ejecución de los trabajos en sus instalaciones. El Equipo de Protección Personal incluye: Casco, Guantes, Fajas anti lumbago, Mascarillas descartables, Cartuchos para respiradores de mascarillas, tapones de protección auditiva, botas.

Dispone de un Plan de Emergencias para atender situaciones de respuesta en caso de emergencias por parte de la empresa PLAPASA. Dispone de un Cronograma de Trabajo Anual 2013 - 2014, el cual contempla:

- Formación e información sobre evacuación y emergencias a los trabajadores.

- Revisión y mantenimiento periódico de medios de extinción.
- Prácticas de extinción, simulacros y evacuaciones.

Mantiene recolectores de desechos de acuerdo a la clasificación de los mismos en toda la planta, con su respectiva señalización y tipo de desechos. Los desechos peligrosos generados por la empresa (aceites usados) son manejados adecuadamente, existe un área de almacenamiento que cumple con los requisitos de la NTE INEN 2266 y su disposición final se realiza con gestores calificados. Se mantienen registros de Manifiesto Único de entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos del año 2013 y 2014.

La empresa tiene una matriz de riesgo laboral en donde se ha identificado el peligro por levantamiento manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

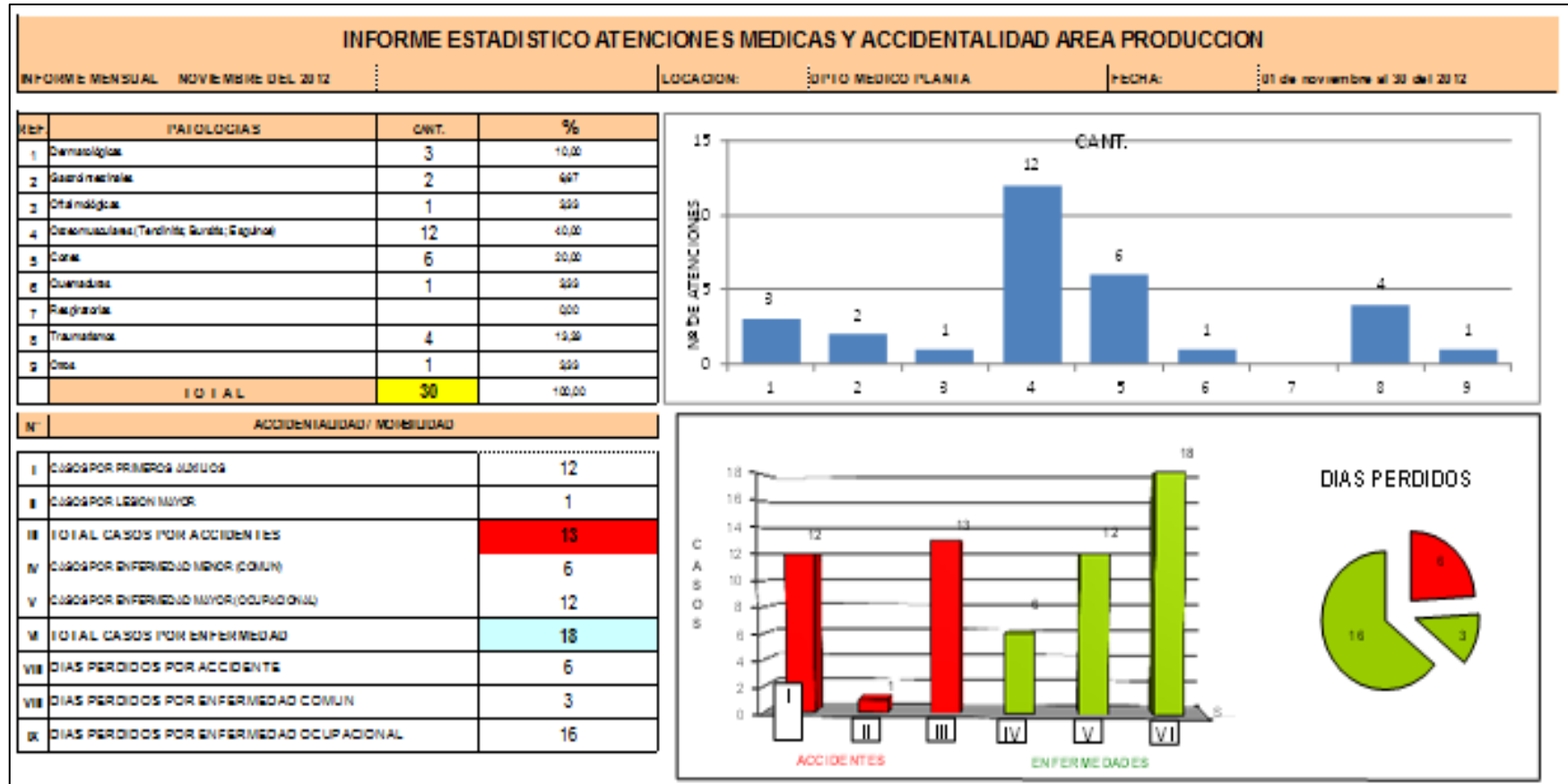
### **2.3 Morbilidad en el Área de Inyección**

En la empresa PLAPASA S.A., a partir de Noviembre del 2012 hasta Abril del 2013, con la formación del área médica de la empresa se comenzaron realizar los registros de morbilidad.

En el CUADRO NO. 4, 5, 6, 7, 8 y 9 se detalla informe de atenciones médicas y accidentabilidad del área de inyección de los meses de noviembre y diciembre del 2012 y enero a abril del 2013.

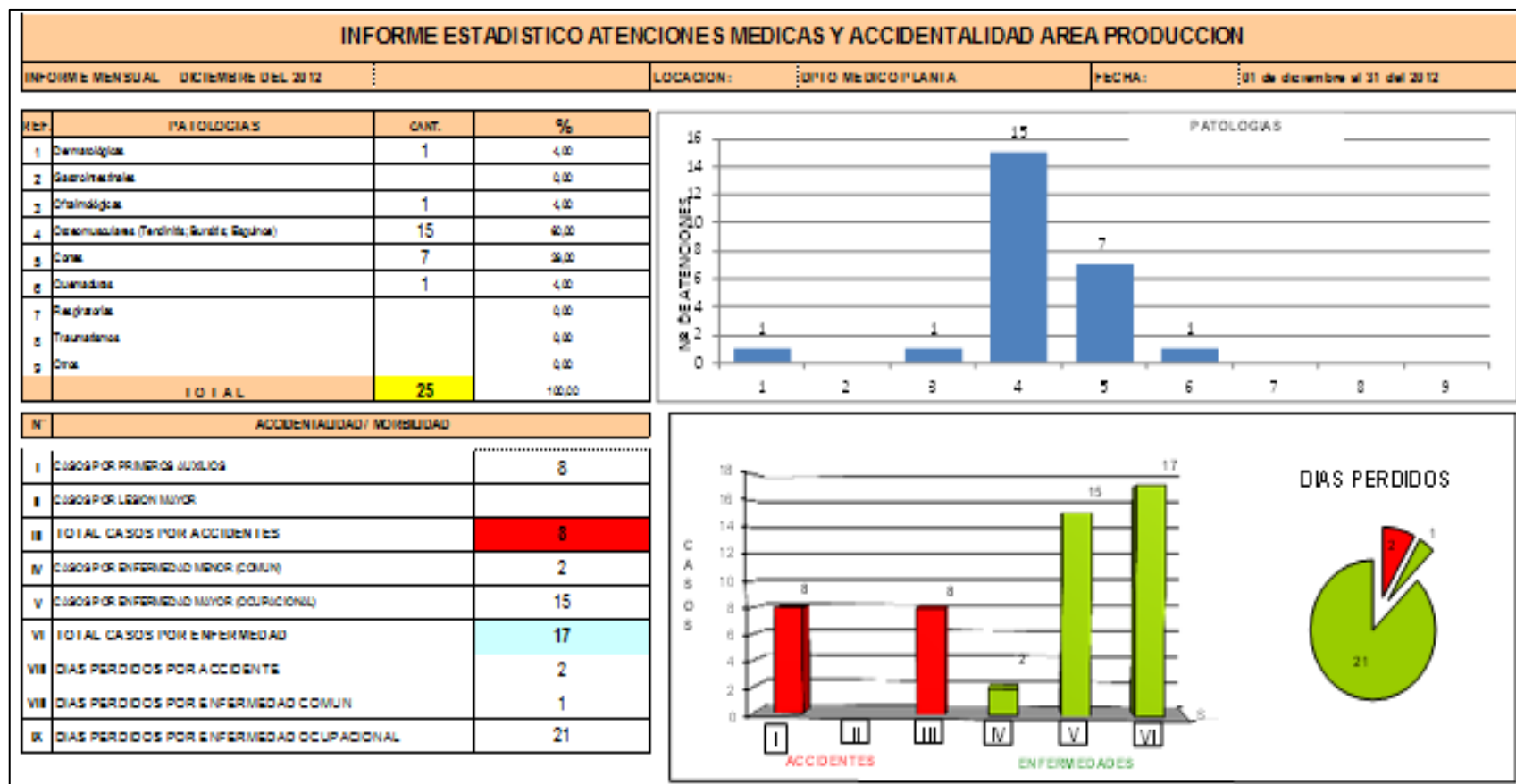
Consideramos para nuestra explicación los informes del mes de abril del 2013, como lo muestra el CUADRO NO. 9, en que la atención médica esta siempre centrada en las enfermedades Osteomusculares como son la tendinitis, bursitis y esguinces con un total de 7 trabajadores en el mes que representa el 43,75 % de las patologías atendidas y con 16 días perdidos de trabajo, lo que representa un gasto para la empresa.

### CUADRO NO. 4 INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. NOVIEMBRE 2013



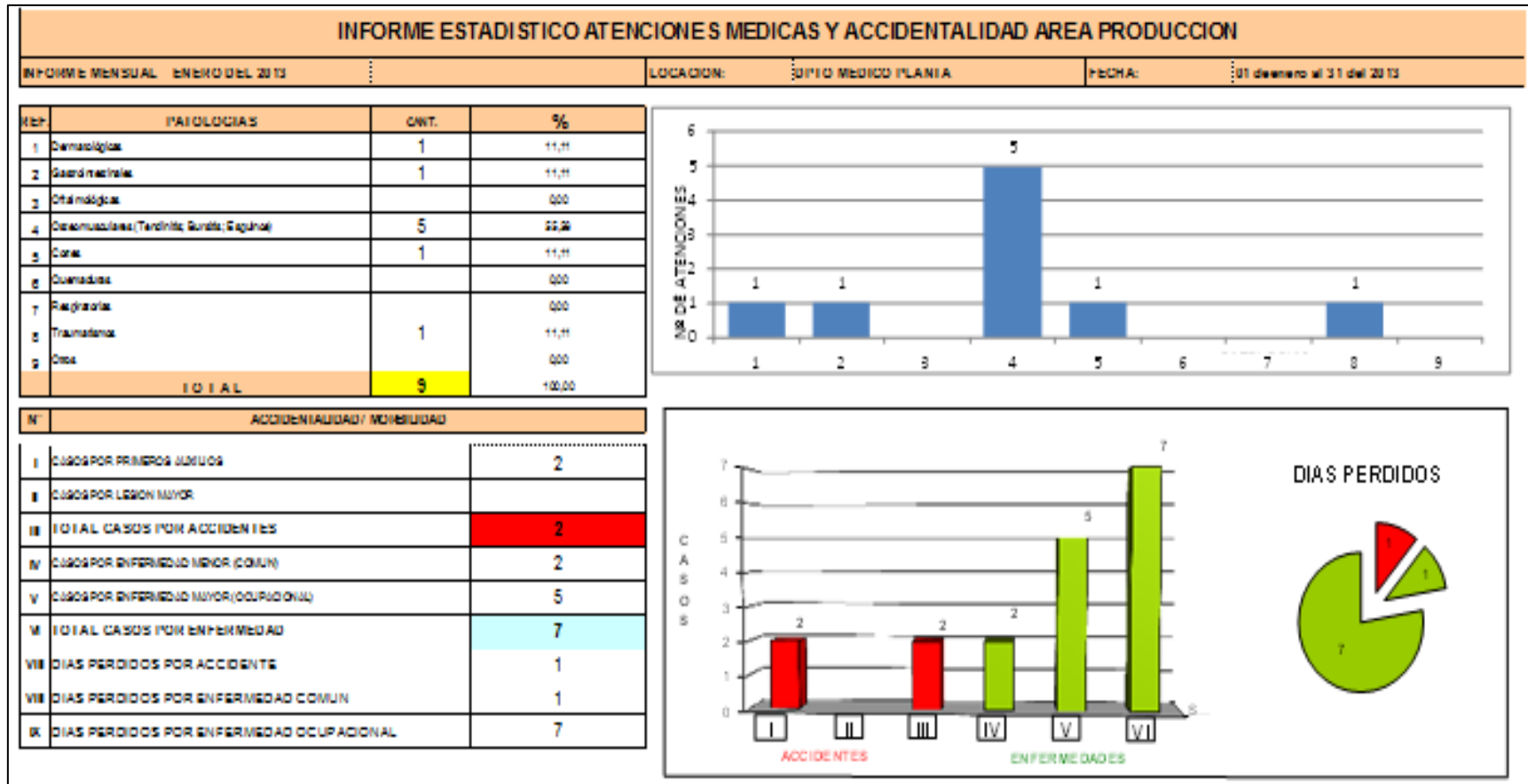
Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### CUADRO NO. 5 INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. DICIEMBRE 2013



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

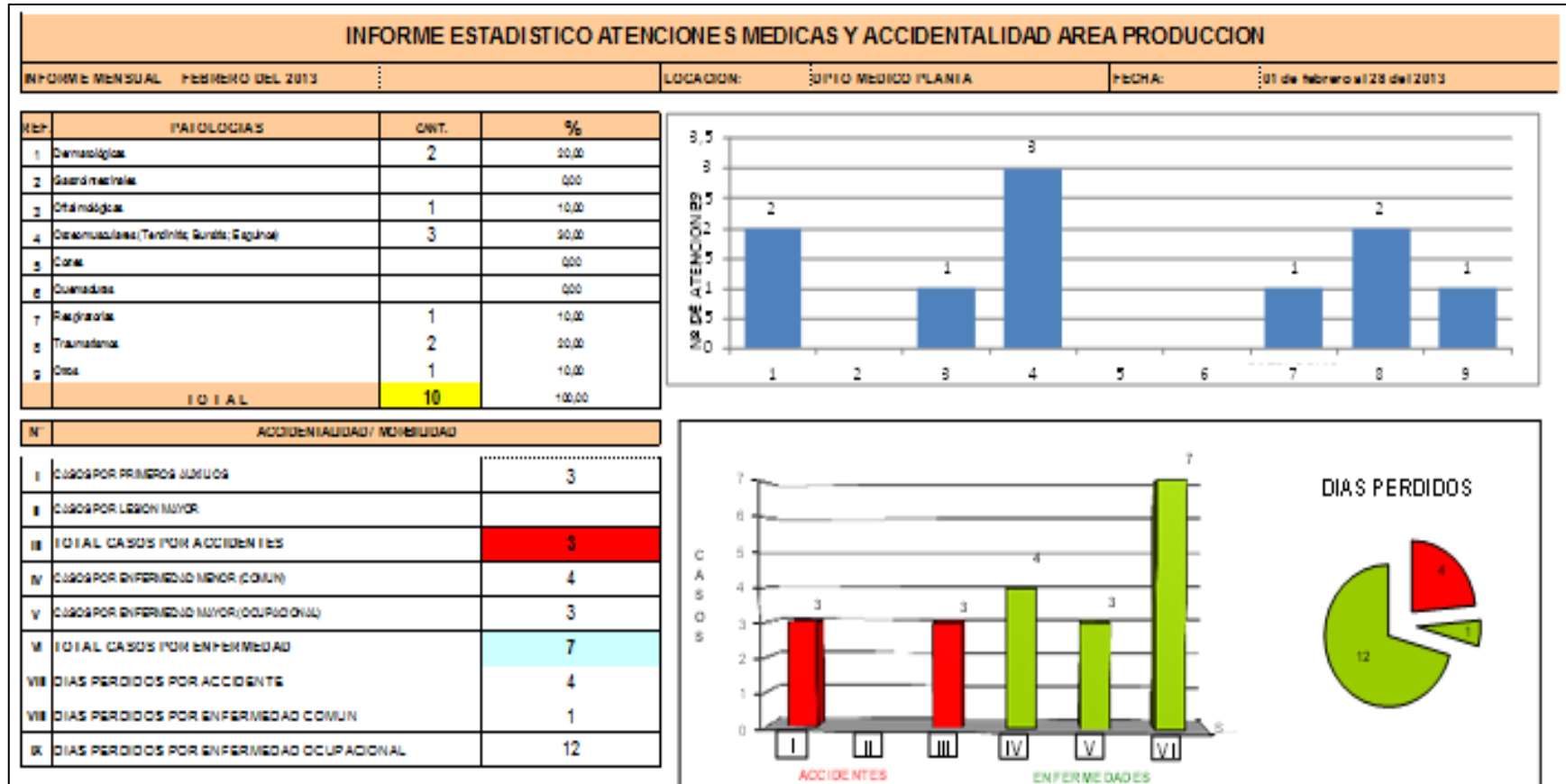
**CUADRO NO. 6**  
**INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. ENERO 2014**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

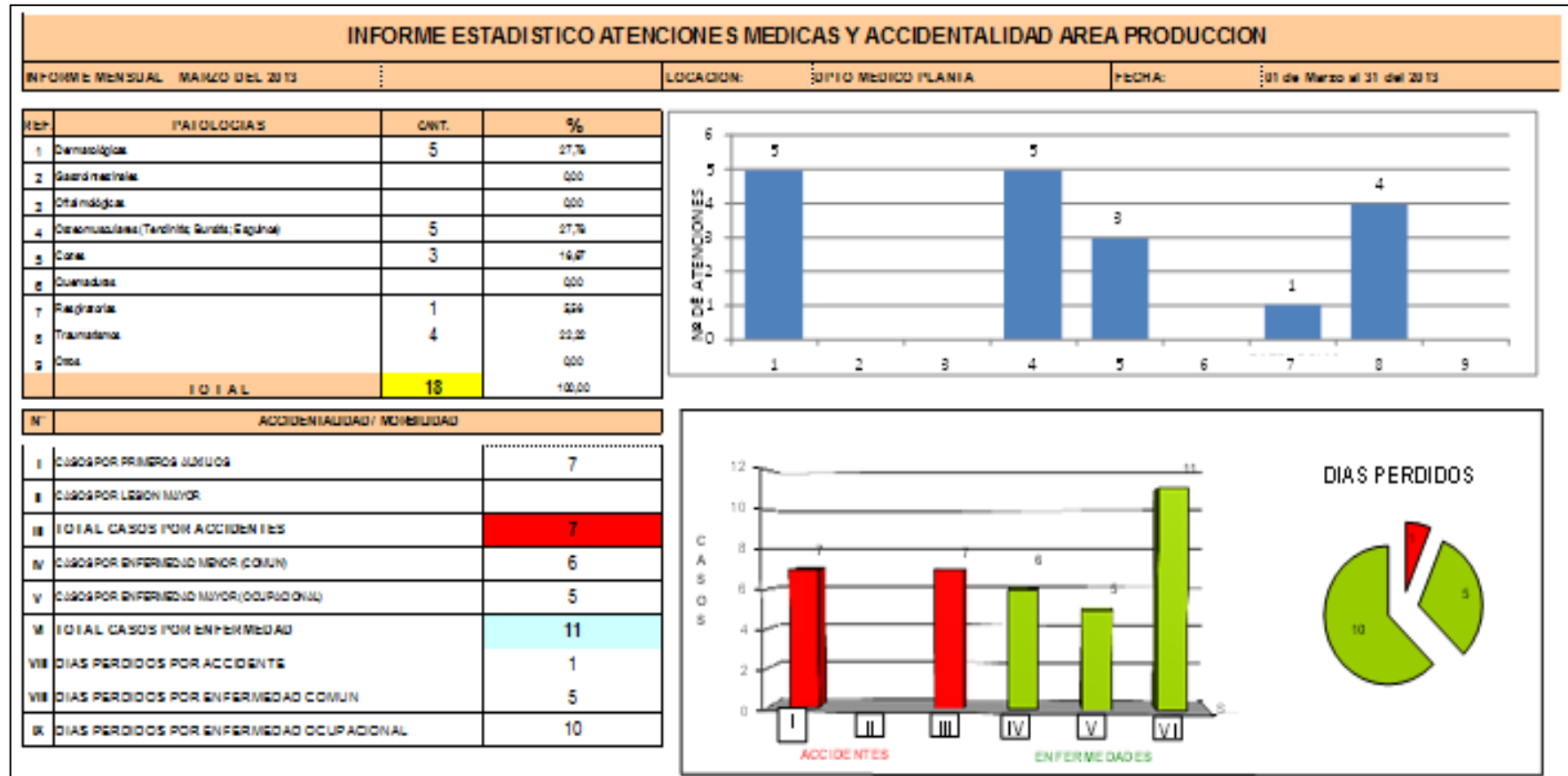


### CUADRO NO. 7 INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. FEBRERO 2014



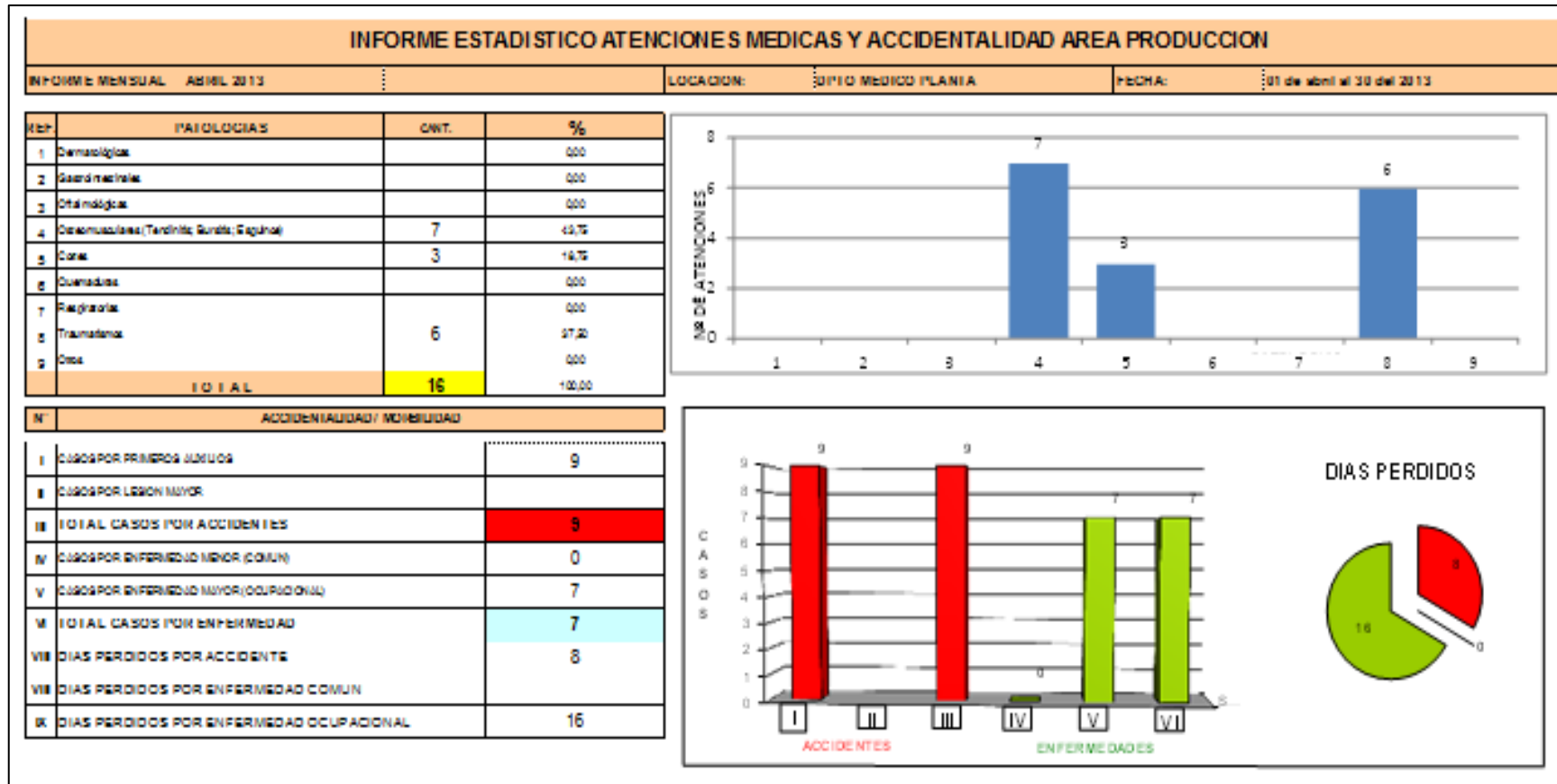
Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 8**  
**INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. MARZO 2014**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### CUADRO NO. 9 INFORME ATENCIONES MÉDICAS Y ACCIDENTABILIDAD ÁREA DE INYECCIÓN. ABRIL 2014



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## 2.4 Factores de Riesgos

### 2.4.1 Principales riesgos en la empresa PLAPASA S.A.

**Riesgos Mecánicos.-** Las fuentes más comunes de riesgos mecánicos en la empresa PLAPASA S.A. son las piezas en movimiento descubiertas: transmisiones por correa, engranajes, puntas de ejes, proyección de partes giratorias, transmisiones por cadena y piñón, cualquier parte componente expuesta, en el caso de máquinas o equipo en movimiento y que giren rápidamente o tengan la fuerza suficiente para alcanzar al trabajador, acercarse a la máquina antes que pueda soltarse; puntos de corte, en los que un elemento en movimiento pase frente a un elemento fijo o móvil con efecto de tijera sobre cualquier objeto cogida entre ellos; cualquier elemento de máquina que se mueve con rapidez y con la energía necesaria para golpear, aplastar o cualquier otra forma de ocasionar daño al trabajador; los lugares de operación, en los que la máquina realiza su labor sobre el producto que ha de ser fabricado; explosión en los envases a presión. En general, cualquier lugar de trabajo, equipo, maquina, etcétera, que represente un peligro, debe estar totalmente protegido, apantallado, cerrado o cubierto de forma efectiva, de tal modo que ningún trabajador pueda accidentalmente ponerse en contacto con el punto de peligro.

**Riesgos Higiénicos.-** Exposición a Ruido sobre los niveles permitidos: que pueden ocasionar una enfermedad ocupacional conocida como Hipoacusia profesional.

**Riesgos químicos.-** Cualquier sustancia química puede producir daños a la salud, dependiendo del grado de toxicidad, tiempo de exposición, de la cantidad absorbida, la dosis. Algunos de los factores que inciden en la posibilidad de daño a la salud pueden ser las características físicas químicas de las sustancias: solubilidad, volatilidad,

estabilidad, pureza, tamaño de las partículas, etc. El estado de exposición: vía de filtración por el organismo, concentración, tiempo de exposición, condiciones ambientales, momento de la exposición, absorción simultánea de varias sustancias, estado de reposo o ejercicio del trabajador. Y las circunstancias individuales: género, edad, peso, estado nutricional, sistema inmunológico.

**Riesgos Ergonómicos.-** Son los factores de riesgos que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos. Estos son: Sobre esfuerzo físico, manejo de cargas, movimiento repetitivo, entorno del trabajo, posturas forzadas, diseño de sillas, comandos, superficies y relaciones de trabajo.

- **Posturas forzadas:** la energía que se utiliza para realizar ciertas actividades laborales es sin duda uno de los factores graves que colaboran a la aparición de trastornos músculo-esqueléticos.

La carga o la tensión que se producen en las diferentes articulaciones y en los tejidos blandos del cuerpo pueden llegar a cientos de kilogramos. Igualmente, a medida que se incrementa el esfuerzo muscular como resultado de cargas altas, disminuye la circulación sanguínea en el músculo y aparece velozmente la fatiga muscular; en los trabajos donde la demanda de fuerza son altos puede no haber suficiente tiempo de recuperación y originar lesiones en los tejidos blandos.

Se definen tres periodos en la manifestación de los trastornos músculos esqueléticos originados por posturas forzadas:

- a. En el primer periodo se manifiesta dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste,

este periodo puede durar meses o años. A veces se puede eliminar la causa mediante medidas preventivas ergonómicas.

- b. En el segundo periodo, los síntomas aparecen al iniciar el trabajo y no desaparecen en la noche, alterando el sueño y disminuyendo el volumen de trabajo. Este periodo persiste durante meses.
- c. En el tercer periodo, los síntomas continúan durante el descanso. Se hace difícil realizar tareas, incluso los más insignificantes.

- **Movimientos repetitivos:** ocasionan enfermedades relacionadas con los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano, la valoración pueden ser muy variados; peritendinitis, tendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamiento de nervios distales, como por ejemplo en el síndrome del túnel carpiano.

#### **2.4.2 Factores de riesgos actuales en el Área de Inyección**

**Manipulación Manual de Cargas (MMC).**- La manipulación y manejo de cargas se lo hacen manualmente, los sacos de materias primas que pesan aproximadamente 50 kilos desde los palets a la tolva de la inyectora. El levantamiento es realizado por una persona, la tarea es realizada en una hora, la estiva la realiza un trabajador por cada máquina inyectora, el agarre es considerado malo.

Se considera que toda carga que pesa más de 3 kilos puede extrañar un potencial riesgo dorso lumbar si se manipula de forma

incorrecta alejada del cuerpo y en suelos inestables podría generar un riesgo, de la misma manera las cargas que pesan más de 25 kg, constituye un riesgo en sí mismas aunque no existen otras condiciones ergonómicas desfavorables.

**GRAFICO NO. 6**  
**LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA**



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**GRAFICO NO. NO. 7**  
**LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGA**



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Movimientos Repetitivos.-** El trabajador utiliza sus miembros superiores en la operación de lijado para sacar las rebabas de los productos y dejarlos lisos y listos para el ingreso a la bodega de productos terminados, esta exigencia física en la tarea a desarrollar no están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables, estos llegan a sobrecargar las capacidades físicas del trabajador con el consiguiente riesgo para su salud.

### GRAFICO NO. 8 MOVIMIENTO REPETITIVO



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Posturas Forzadas.-** Las posturas forzadas que realizan los trabajadores en el área de inyección son muy frecuentes y son de carácter dinámico y estático, algunas de estas posturas o movimientos como lo muestra el trabajador que trata de retirar materias primas y desechos del área de inyección, pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencia o durante periodos prolongados de tiempo.



## GRAFICO NO. 9 POSTURAS FORZADAS



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 2.5 Indicadores de Gestión

La empresa PLAPASA S.A. no ha implementado los índices proactivos y reactivos y que se establecen para su cumplimiento en la Resolución No. C.D. 390 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Los mismos que se deben presentar los primeros días del mes de enero.

Los indicadores de riesgo ergonómico son medidas derivadas del diseño de los lugares del desempeño, del operario en la ubicación de su puesto con funciones específicas asignadas. Es decir, que el diseño de estos indicadores proviene de los estándares físicos para las estaciones de trabajo. Por dicha razón, estas expresiones se manifiestan de forma explícita en la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación del diseño

de puestos y funciones, que abarca la configuración corporal del operario en la empresa, al considerar las tecnologías con que interactúa.

Controlar la probabilidad de incidencia, disminuir o evitar el aumento de la severidad de moderado de las lesiones ocasionadas por Lesiones Músculo Esqueléticas (LME), generadas por condiciones y actos subestándar de carga física en los trabajadores de PLAPASA S.A.

La evaluación del programa se hará a través del seguimiento del informe estadístico de atenciones médicas y accidentabilidad en el área de producción, teniendo los siguientes indicadores.

### **Indicador de los operadores con problemas lumbares (IPL)**

$$IPL = \frac{\text{Número de operadores con problemas lumbares en el mes de abril}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IPL = \frac{7}{42} * 100$$

$$IPL = 16,66$$

El 16,66 % de la población trabajadora del área en estudio presenta enfermedades Osteomusculares (tendinitis, Bursitis, Esguince).

### **Indicador de los operadores con traumatismos (IT)**

$$IT = \frac{\text{Número de operadores con problemas de traumatismos en el mes de abril}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IT = \frac{6}{42} * 100$$

$$IT = 14,28$$

**Indicador de los operadores con cortes (IC)**

$$IC = \frac{\text{Número de operadores con cortes en el mes de abril}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IC = \frac{3}{42} * 100$$

$$IC = 7,43$$

**Total casos por accidente (TA)**

$$TA = \frac{\text{Número de accidentes en el mes de abril}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IC = \frac{9}{42} * 100$$

$$IC = 21,42$$

Se concluye que las enfermedades profesionales suman un total de 7 que representa un 16,66 %, mientras que los accidentes suman un total de 9 que representan el 21,42 por %, con un total de 16 días perdidos, como lo muestra CUADRO NO. 9, el presente estudio está relacionado a recomendar y dar soluciones paliativas a las enfermedades profesionales.

**Indicador de exámenes médicos periódicos realizados (evaluaciones de primera vez y revisiones) para el personal que levanta carga (IEPR).**

$$IEPR = \frac{\text{Número de exámenes realizados}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IEPR = \frac{0}{42} * 100$$

$$IEPR = 0$$

A los operadores de producción no se les realiza los exámenes médicos periódicos.

**Indicador de operadores que reciben capacitadas sobre el levantamiento manual de carga en La Universal (ICLMC):**

$$ICLMC = \frac{\text{Número de operadores que asistieron a capacitación sobre LMC}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$ICLMC = \frac{0}{42} * 100$$

$$ICLMC = 0$$

A los operadores de producción nunca se les ha capacitado sobre levantamiento manual de cargas.

**Indicador de evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo en la bodega de La Universal (IEE):**

$$IEE = \frac{\text{Número de evaluaciones ergonómicas por LMC}}{\text{Población trabajadora área de producción}} * 100$$

$$IEE = \frac{0}{42} * 100$$

$$IEE = 0$$

No se han realizado evaluaciones para determinar el nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga.

## 2.6 Posibles problemas

El estudio se concentra, esencialmente en aquellos que se concentran con lesiones músculo-tendinosas/músculo esqueléticas (L.M.E.) en las extremidades superiores. La identificación de estos

factores resulta de gran ayuda al permitirnos predecir e intervenir para prevenir la aparición o incremento de lesiones asociadas. Entre estos factores generales se reconocen:

- Repetición de movimientos, continuidad y ritmo.
- Clase de movimiento: luxación de ejes (rotación, pronación supinación, presión, flexión, extensión, desviación radial) posición invariable mantenida, forzada, extrema, desigual.

Los estudios desarrollados por la OSHA, en los Estados Unidos, han permitido establecer la existencia de cinco riesgos que se relacionan fuertemente con el aumento de lesiones músculos esqueléticos:

1. Realizar el mismo movimiento cada varios segundos por más de dos horas seguidas.
2. Sostener partes del cuerpo en posturas fijas o posturas peligrosas por más de dos horas durante el turno de trabajo.
3. Usar herramientas que producen vibración por más de dos horas.
4. Realizar esfuerzos por más de dos horas de trabajo.
5. Realizar levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

Algo importante de considerar estos factores es que cada uno de ellos tiene una gran capacidad de producir daño y puede verse aumentada significativamente por la combinación entre ellos. Es importante considerar la susceptibilidad individual, una gran habilidad del

trabajador en realizar la tarea permitirá que ésta se lleve a cabo con el ahorro de fuerza y movimientos, siendo estos últimos más ligeros y armónicos, evitando brusquedad y daño para la salud por este mecanismo. Contrario, una persona poco entrenada o con poca experiencia es posible que actúe con mayor esfuerzo y llegue a agotarse o lesionarse, con más rapidez.

Para la aplicación real, se han generado listados de donde se relacionan:

- La presencia de ciertas lesiones.
- El trabajo corporal específica en que se encuentra su justificación.
- El conjunto de trabajos típicos en los que dichas expresiones son comunes.

A continuación se presenta un cuadro que describe las lesiones más frecuentes en el sector.

**CUADRO NO. 10**  
**LESIONES CARPORALES**

LESION	ACTIVIDAD CORPORAL	TAREA
Síndrome del túnel carpiano	Repetidas extensiones y flexiones de muñeca. Rotaciones rápidas de muñeca. Desviaciones radiales y cubitales. Movimientos de la muñeca con fuerza y desviación. Presión con la palma de la mano	Trabajos de montaje de piezas. Teclear en un teclado Empaquetado
Epicondilitis	Pronación radial de la muñeca con extensión. Extensión forzada de la muñeca. Repetidas pronaciones y supinaciones. Extensión de la muñeca con fuerza y con pronación del antebrazo.	Atornillar. Montaje de pequeñas partes. Martillear.
Tendinitis del hombro	Abducción y flexión del hombro. Brazo extendido en abducción o flexionado en el codo más de 60°.	Montaje por encima de la cabeza. Trabajos de montaje en

	Elevación continúa del codo. Trabajos con las manos por encima del hombro. Transporte de carga en el hombro. Lanzar objetos.	cadena. Empaquetado. Almacenado. Alcances y Elevaciones.
Tenosinovitis Síndrome de Quervain.	Movimientos de muñeca. Extensión de la muñeca con fuerza y desviación cubital mientras se empuja o con supinación.	Uso de cuchillos.
Síndrome de tensión cervical (Espondilitis cervical)	Posturas estáticas pringadas del cuello, hombro y brazo. Transporte manual de cargas de forma prolongada sobre el hombro o en la mano.	Montaje en cadena Teclear. Montaje de pequeñas partes. Empaquetar. Transporte al hombro o en la mano.
Síndrome del dedo blanco. Síndrome De Raynaud.	Agarre de herramientas con vibración. Utilización de herramientas manuales que dificultan la circulación sanguínea.	Sierra mecánica manual. Herramientas con vibración. Ambientes fríos.
Dedo de gatillo	Flexión repetida del dedo. Mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.	Presionar gatillos. Utilizar herramientas manuales con mangos demasiados grandes para la mano.
Ganglión	Flexión y extensión de la muñeca con presión en la base palmar. Rotaciones rápidas de la muñeca.	Serrar. Cortar.
Atrapamiento del nervio cubital. Síndrome del Canal de Guyón.	Flexión mantenida del codo con presión del encastre cubital. Extensiones y flexiones prolongadas de la muñeca. Presión sobre la eminencia hipotecar.	utilización del cuchillo durante largos periodos de tiempo
Tendinitis en la muñeca	Movimientos de muñeca. Rotaciones rápidas de muñeca. Flexo-extensión de la muñeca con presión en base palmar. Extensión y desviación cubital mientras empuja.	Operaciones de presión con las manos. Trabajos de montaje. Empaquetado. Utilización de cuchillos.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## **CAPITULO III**

### **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

#### **3.1 Hipótesis**

Los trastornos biomecánicos inherentes al trabajo no son las únicas causas directas de los trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores. La técnica incorrecta de trabajo, movimientos repetitivos, la sobrecarga puntual o la compensación ausente o deficiente, tiene relación directa con los trastornos musculoesqueléticos, la misma que agrava la enfermedad del trabajador. Mediante un análisis se permitirá determinar si el riesgo es tolerable o intolerable para poder tomar las acciones preventivas necesarias y poder controlar el riesgo y minimizar los accidentes o enfermedades profesionales.

#### **3.2 Señalamiento de Variables**

##### **3.2.1 Variable dependiente**

Para la identificación de las causas de enfermedades musculoesqueléticas dependerá de las horas de trabajo y el peso a manipular por los trabajadores del área de inyección de plástico de la empresa.

##### **3.2.2 Variable Independiente**

Levantamiento manual de carga. La manipulación y levantamiento manual de pesos no dependerá solo del nivel de riesgo ergonómico.



### **3.3 El análisis e interpretación de los resultados**

#### **3.3.1 Diagrama causa-efecto (ISHIKAWA) espina de pescado del nivel de riesgo ergonómico por levantamiento manual de carga.**

El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

En el diagrama causa efecto se identifican las principales variables que nos permite determinar los riesgos ergonómicos, causa de las enfermedades músculos esqueléticos por la manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Ver anexo No. 1

#### **3.3.2 Procedimiento para identificación y evaluación de riesgos laborales**

La Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos se debe realizar cumpliendo las siguientes etapas:

**ETAPA I: Designación o conformación del equipo de trabajo.-** El jefe de Área en conjunto con el Jefe de Seguridad Industrial designará un equipo de trabajo para la identificación y evaluación de riesgos.

**ETAPA II: Identificación de procesos, subprocesos, actividades y tareas.-** El equipo de trabajo designado realizará dicha identificación mediante el uso del mapa de procesos hasta llegar a las actividades específicas y tareas donde sea más sencillo identificar los peligros y riesgos. Luego, el equipo se dirige al área designada para la identificación de procesos, subprocesos, actividades y tareas, no sin antes

colocarse los equipos de protección adecuados según el área o lugar de trabajo.

**ETAPA III: Identificación de peligros y riesgos.-** En cada una de las actividades identificadas, los equipos de trabajo, procederán a identificar los peligros y riesgos, además se debe recopilar la información dentro de la organización referente a:

- a) Relación de Puestos de Trabajo:
  - Definición y descripción de funciones principales.
  - Listado de Puestos de Trabajo según organigrama.
  
- b) Histórico de accidentes:
  - Estadísticas de accidentalidad laboral.
  
- c) Inspecciones de seguridad:
  - Plan de inspecciones de seguridad de instalaciones, áreas y equipos.
  - Plan de inspección de la base de operaciones.
  
- d) Procedimientos de trabajo:
  - Procedimientos de trabajos críticos.
  - Permisos de trabajo.
  - Planes de Acción, Contingencia o Emergencias.

Luego el equipo de trabajo procede a registrar dicha información en el Formato Matriz de Identificación de Peligros y Evolución de Riesgos, adicionalmente se registra las medidas de control (control operacional).

**ETAPA IV: Evaluación de riesgos.-** El equipo de trabajo con la información obtenida estima el riesgo, asignando los valores de probabilidad y consecuencia según los criterios establecidos.

**CUADRO NO. 11**  
**EVALUACION DE RIESGOS LABORALES**

<b>ÁREA O PROCESO:</b> Especifique el área o proceso donde se están identificando las condiciones de trabajo.					
<b>FACTOR DE RIESGO:</b> Elemento que encierra una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales. Elija una de las siguientes opciones:					
<b>FÍSICOS</b>	<b>QUÍMICOS</b>	<b>MECANICOS</b>	<b>BIOLÓGICOS</b>	<b>ERGONÓMICOS</b>	<b>PSICOSOCIALES</b>
Ruido	Gases y vapores	Atrapamiento	Ingestión de alimentos contaminados	Posiciones de pie prolongadas	Conflictos interpersonales
Vibraciones	Aerosoles líquidos (nieblas y rocíos)	Golpeado por o contra	Contacto con fluidos corporales	Posiciones de pie prolongadas	Altos ritmos de trabajo
Presiones anormales	Aerosoles sólidos (polvos orgánicos o inorgánicos, humo metálico o no metálico y fibras)	Proyección de partículas	Inhalación o ingestión de microorganismos	Posiciones sentadas prolongadas	Monotonía en la tarea
Presiones anormales	-	Manipulación de materiales	Contacto con microorganismos	Movimientos repetitivos (miembros superiores)	Supervisión estricta
Radiaciones ionizantes (Rayos X, alfa, beta, gamma, neutrones)	-	Contacto con objetos calientes	-	Sobreesfuerzos	Capacitación insuficiente
Radiaciones no ionizantes	-	Caída de alturas	-	Hiperextensiones	Sobrecarga de trabajo
Calor	-	Caída al mismo nivel	-	Flexiones repetitivas (tronco o piernas)	Agresiones (clientes, jefe, compañeros)
Frío	-	Contacto directo e indirecto (alta y baja tensión)	-	-	Atracos, secuestros y asesinatos
Iluminación deficiente y/o exceso	-	Salpicadura de químicos	-	-	-
Electricidad baja y/o alta tensión	-	Contacto con electricidad estática	-	-	-
	-	Incendios	-	-	-
	-	Explosiones	-	-	-

**Fuente:** Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
**Elaborado por:** Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 12**  
**CONTROL, CONSECUENCIA, PROBABILIDAD**

<b>Fuente:</b>	Identifica el proceso, objetos, instrumentos y condiciones físicas y psicológicas de las personas que generan el factor de riesgo.
<b>Actividad:</b>	Marque con una X el tipo de actividad: <b>Rutinaria:</b> Operaciones de planta y procedimientos normales <b>No rutinaria:</b> Procedimientos periódicos y ocasionales
<b>Expuestos:</b>	Escriba el número de personas que se ven afectadas en forma directa o indirecta por el factor de riesgo durante la realización del trabajo. Especifique si son de planta, temporales, de cooperativas o independientes.
<b>Horas de Exposición/día:</b>	Especifique el tiempo real o promedio durante el cual la población en estudio está en contacto con el factor de riesgo, en su jornada laboral.
<b>Medidas de Control:</b>	Medidas de eliminación o mitigación de los factores de riesgo que se han puesto en práctica en la fuente de origen, en el medio de transmisión, en las personas o en el método.
<b>Probabilidad:</b>	Es función de la frecuencia de exposición, la intensidad de la exposición, el número de expuestos y la sensibilidad especial de algunas de las personas al factor de riesgo, entre otras. Se clasifica en: <b>Baja:</b> El daño ocurrirá raras veces. <b>Media:</b> El daño ocurrirá en algunas ocasiones. <b>Alta:</b> El daño ocurrirá siempre.
<b>Consecuencias</b>	Se estiman según el potencial de gravedad de las lesiones. Se clasifican en: <b>Ligeramente dañino:</b> Lesiones superficiales, de poca gravedad, usualmente no incapacitantes o con incapacidades menores. <b>Dañino:</b> Todas las EP no mortales, esguinces, torceduras, quemaduras de segundo o tercer grado, golpes severos, fracturas menores (costilla, dedo, mano no dominante, etc.) <b>Extremadamente dañino:</b> Lesiones graves: EP graves, progresivas y eventualmente mortales, fracturas de huesos grandes o de cráneo o múltiples, trauma encéfalo craneal, amputaciones, etc.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### CUADRO NO. 13 ESTIMACIÓN DE RIESGOS

<b>Estimación del Riesgo</b>	Está dada de acuerdo con la combinación realizada entre probabilidad y consecuencias, de la siguiente manera:			
		<b>CONSECUENCIAS</b>		
		<b>LIGERAMENTE DAÑINO</b>	<b>DAÑINO</b>	<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO</b>
<b>PROBABILIDAD</b>	<b>BAJO</b>	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	<b>MEDIO</b>	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	<b>ALTO</b>	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### CUADRO NO. 14 RECOMENDACIONES

<b>RECOMENDACIONES: Se establecen de acuerdo con el grado de riesgo identificado, así:</b>	
<b>RIESGO</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
TRIVIAL	No se requiere acción específica si hay riesgos mayores.
TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como está asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias.
IMPORTANTE	En presencia de un riesgo así no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se ha iniciado el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes.
INTOLERABLE	Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su iniciación.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

Con base en los resultados obtenidos se pueden priorizar los diferentes factores de riesgo bien sea por peligrosidad o por repercusión o por los dos, según se considere necesario.

### **3.3.3 Matriz de riesgos PLAPASA S.A.**

La matriz de riesgos de PLAPASA S. A., nos muestra la descripción organizada y calificada de las principales actividades rutinarias, sus riesgos y los controles, así como su interpretación y los EPP requeridos. Ver anexo No 2

Para la realización de la matriz de riesgos de la planta se tomaran algunos puntos relevantes como:

- La arquitectura de procesos y análisis de la criticidad de los mismos.
- La revisión de los objetivos y metas de cada proceso.
- La asignación de responsabilidades en el proceso.
- El entrenamiento de los participantes.
- Contar con un método que permita calificarlos.
- Evaluación de los controles mitigantes de cada riesgo
- Nivel de apetito de riesgos.
- Culturización en riesgos y controles internos.

## **3.4 Principales riesgos encontrados en PLAPASA S. A.**

### **3.4.1 Riesgos Mecánicos**

**Atrapamiento por máquinas y partes móviles.-** Las máquinas del sector plástico, tienen normalmente unas dimensiones grandes, y se caracterizan por tener múltiples sistemas de rodillos. Los rodillos implican un riesgo claro de atrapamiento, si no se encuentran protegidos y

permiten el acceso de los trabajadores. Los atrapamientos suelen tener consecuencias graves, como amputaciones, aplastamientos.

**Golpes contra objetos.-** Los golpes contra objetos están favorecidos por las reducidas dimensiones de los puestos, y por las dimensiones de las máquinas. Si no están claramente delimitados los extremos de la maquinaria, mediante señalizaciones, pueden producirse golpes y contusiones con éstas.

**Cortes.-** Son muy frecuentes en algunas operaciones, especialmente en las rebabas del producto, en donde los operarios utilizan cutters, cuchillos, uñas, con el filo muy afilado.

**Uso de herramientas manuales.-** Se pueden producir golpes y cortes en las extremidades superiores debido a un incorrecto uso de las herramientas manuales. Además se deben tener en cuenta no sólo aspectos funcionales sino también ergonómicos.

**Instalaciones eléctricas.-** Las instalaciones eléctricas deben cumplir con la normativa específica, y deben mantenerse en perfecto estado de mantenimiento, realizando revisiones periódicas para evitar riesgos de contactos eléctricos y de electrocución. Teniendo en cuenta el elevado riesgo de incendio, las instalaciones eléctricas deben cumplir con las especificaciones reglamentarias de resistencia a explosión, etc.

### **3.4.2 Riesgos de Higiénicos.**

**Riesgos químicos.-** En el sector de la industria plástica se utilizan en todas las fases de producción numerosos productos químicos. La manipulación de estas sustancias químicas tiene ligado intrínsecamente un riesgo que se debe identificar, evaluar, controlar y eliminar. Estos

productos deberán estar siempre en su recipiente original, con su etiqueta de identificación y con la ficha de seguridad del producto.

**Temperaturas.-** Durante algunos procesos, como el de la inyectora de las máquinas se provocan temperaturas elevadas que alcanzan los 300 grados centígrados, irradiando como promedio 90 grados al exterior, originando un ambiente térmico que puede tener repercusiones sobre la salud de los trabajadores. El calor dificulta la realización de las tareas y la concentración del trabajador, además de producir una sensación molesta y de cansancio.

**Ruido.-** La contaminación acústica dentro de la empresa, es uno de los mayores problemas que existen. Se trata de maquinaria muy ruidosa, a lo que hay que sumar, en algunos casos, la convivencia en un mismo entorno de trabajo de maquinaria antigua junto con la más avanzada tecnología. Una exposición continua y prolongada en el tiempo, a niveles de ruido elevados, provocará un descenso de las capacidades auditivas.

**Iluminación incorrecta.-** La iluminación errónea, tanto por exceso como por defecto, es susceptible de originar riesgos para la salud de los trabajadores. La iluminación deficiente puede causar fatiga visual, o accidentes de trabajo por mala visibilidad, mientras que la iluminación elevada puede originar destellos, deslumbramientos y ser causa también de problemas visuales y de accidentes.

### **3.4.3 Riesgos Ergonómicos**

**Movimientos Repetidos de Miembro Superior.-** Síndrome del canal de Guyon: se ocasiona al apretar el nervio cubital cuando conduce a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede producirse por flexión y



extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la palma de la mano. Lesiones acumulativos específicos en brazo y codo

**Sobreesfuerzos.-** La manipulación manual de cargas es una actividad muy frecuente en el sector de la industria plástica. Las cargas que se manipulan son variables, pero a veces se desplazan a través de distancias importantes sin ayuda mecánica de ningún tipo. Esto origina problemas musculoesqueléticos, dolores de espalda, etc. También son frecuentes las posturas forzadas sostenidas por trabajar en espacios de dimensiones reducidas, que obstaculizan los movimientos naturales del cuerpo, produciendo situaciones de importantes carga física.

**Jornadas de trabajo largas.-** En PLAPASA S.A. se trabaja en horario de 12 horas y turnos rotativos muchas más horas de las establecidas por el Código de Trabajo del Ecuador, lo que aumenta y prolonga la carga de trabajo y el nivel de exigencia de los trabajadores. A todo esto se les une la escasez de pausas de descanso y un ritmo de trabajo elevado.

### **3.5 Diseño de la herramienta para el análisis ergonómico del puesto de trabajo**

En cuanto a movimientos repetitivos, se entiende por éstos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. Mientras que en el ámbito laboral se definen las posturas forzadas como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición (forzada) que genera hiperextensiones, hiperflexiones, y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga (ITSS, 2006). El siguiente CUADRO NO. 15

comparativo, analiza diferentes métodos de evaluación de riesgos ergonómicos. Se han reunido algunos factores más representativos para este tipo de estimaciones.

**CUADRO NO. 15**  
**CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN POSTURAS Y**  
**MOVIMIENTOS REPETITIVOS**

ITEMS	METODO	JSI	RULA	OWAS	EPR	OCRA
Posturas	Cuello		✓			
	Hombre		✓			✓
	Tronco		✓	✓		
	Piernas		✓	✓		
Movimientos	Brazos		✓	✓	✓	
	Antebrazos	✓	✓			
	Muñeca	✓	✓			✓
	Codos	✓	✓			✓
	Dedos/manos	✓				✓
Trabajo estático del sistema musculoesquelético			✓		✓	
Estrés físico		✓				
Repetitividad		✓	✓			✓
Ritmo de trabajo		✓			✓	✓
Duración de esfuerzo		✓			✓	✓
Intensidad del esfuerzo		✓				
Velocidad del trabajo		✓				
Fuerza			✓	✓		✓
Tipo de sujeción con las manos						
Otros Factores						Vibraciones

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 3.6 Método seleccionado: RULA

Este método ha sido desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos del miembro superior relacionados con el trabajo.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es creación del Dr. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993 (McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 24, 91-99).

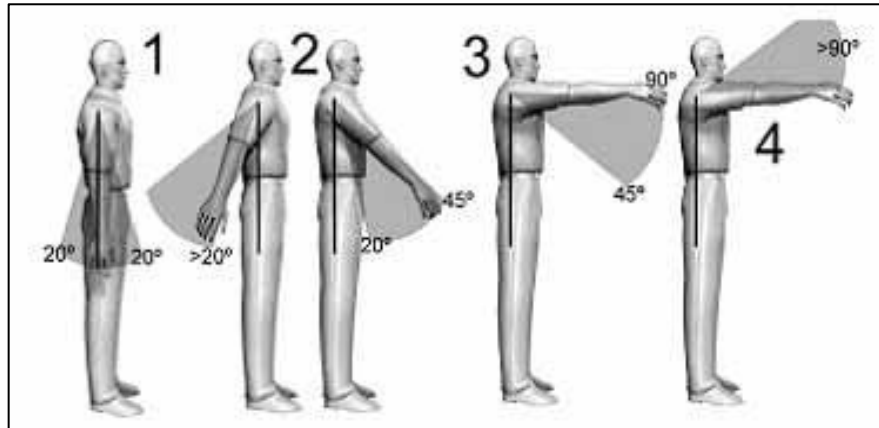
RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

#### Descripción del Método RULA

##### Grupo A

**Puntuación del brazo.-** El primer miembro a evaluar será el brazo, para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura 1 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 1).

## GRAFICO NO. 10 PUNTUACIÓN DEL BRAZO



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado: : Ing. Enrique Salas Rojas

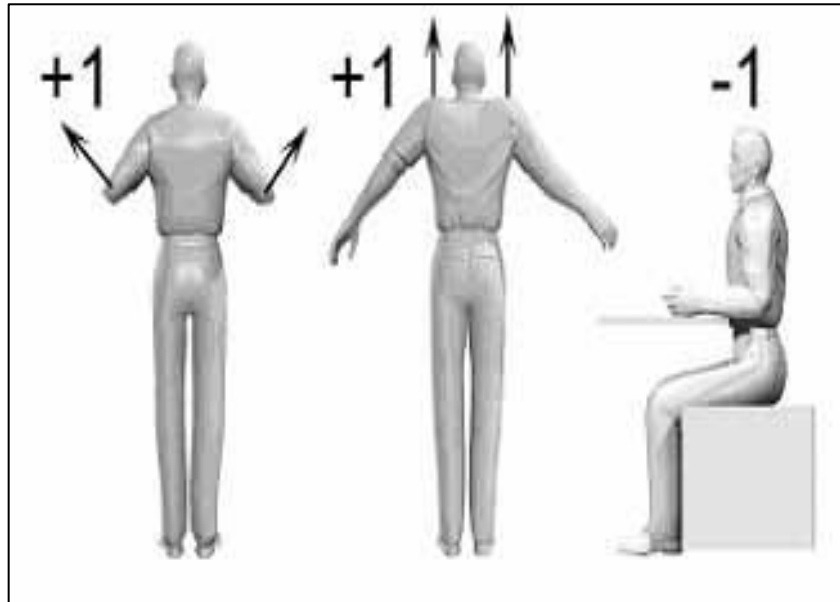
## TABLA NO 1 PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado: : Ing. Enrique Salas Rojas

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 1 sin alteraciones.

**GRAFICO NO. 11**  
**POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado: : Ing. Enrique Salas Rojas

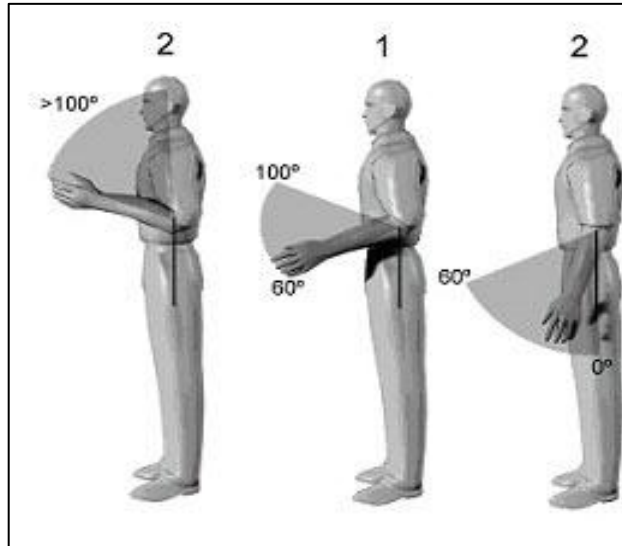
**TABLA NO. 2**  
**MODIFICACIONES SOBRE LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO**

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado: : Ing. Enrique Salas Rojas

**Puntuación del antebrazo.-** A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La figura 3 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

**GRAFICO NO. 12  
POSICIONES DEL ANTEBRAZO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

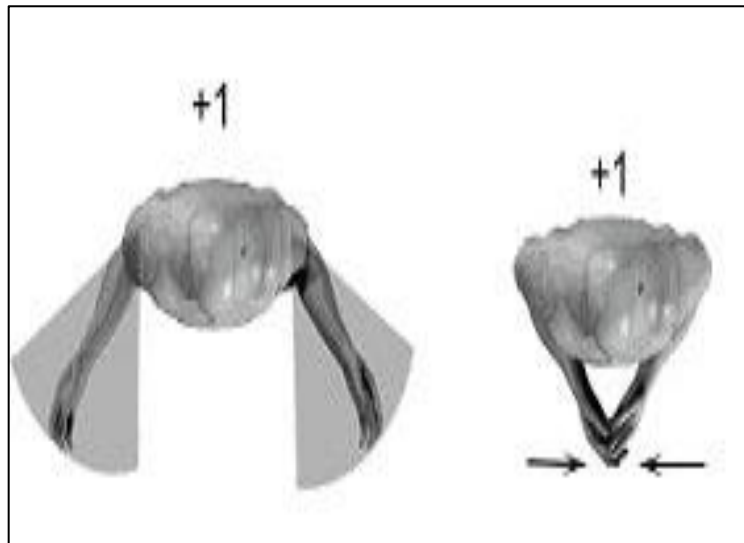
**TABLA NO. 3  
PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO**

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura 4 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 4 se puede consultar los incrementos a aplicar.

**GRAFICO NO. 13**  
**POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**TABLA NO 4**  
**MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO**

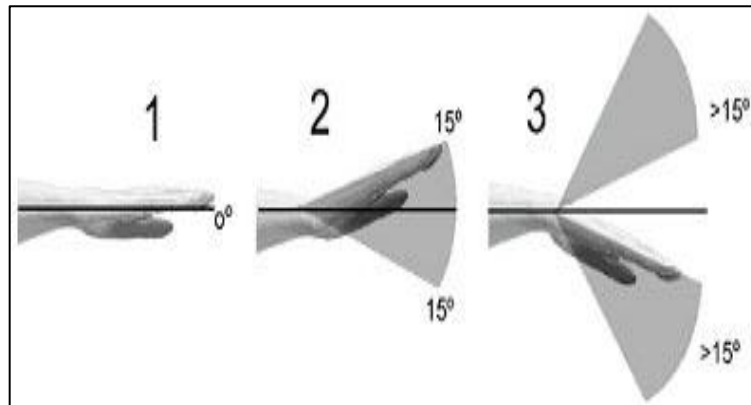
Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuación de la Muñeca.-** Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca, en primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca.

La figura 5 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 5.

**GRAFICO NO. 14**  
**POSICIÓN DE LA MUÑECA**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

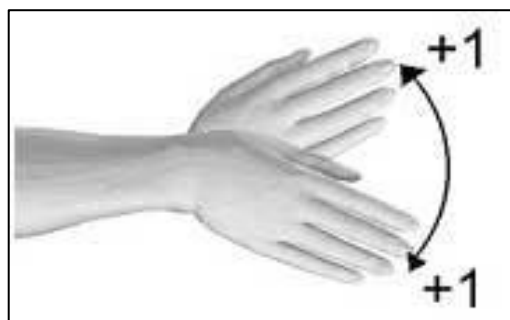
**TABLA NO. 5**  
**PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA**

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (figura 6). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

**GRAFICO NO. 15**  
**DESVIACIÓN DE LA MUÑECA**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique



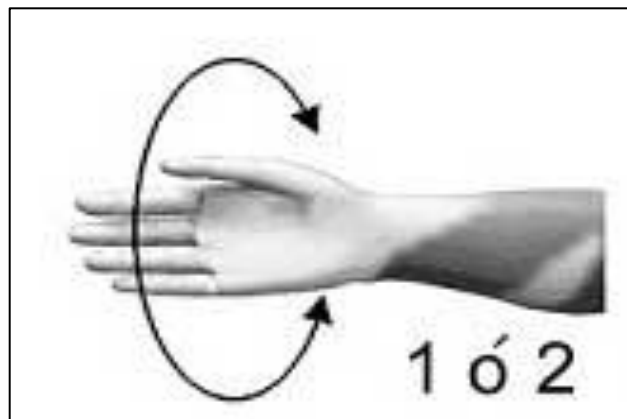
**TABLA NO. 6**  
**MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA**

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

**GRAFICO NO. 16**  
**GIRO DE LA MUÑECA**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**TABLA NO. 7**  
**PUNTUACIÓN DEL GIRO DE LA MUÑECA**

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

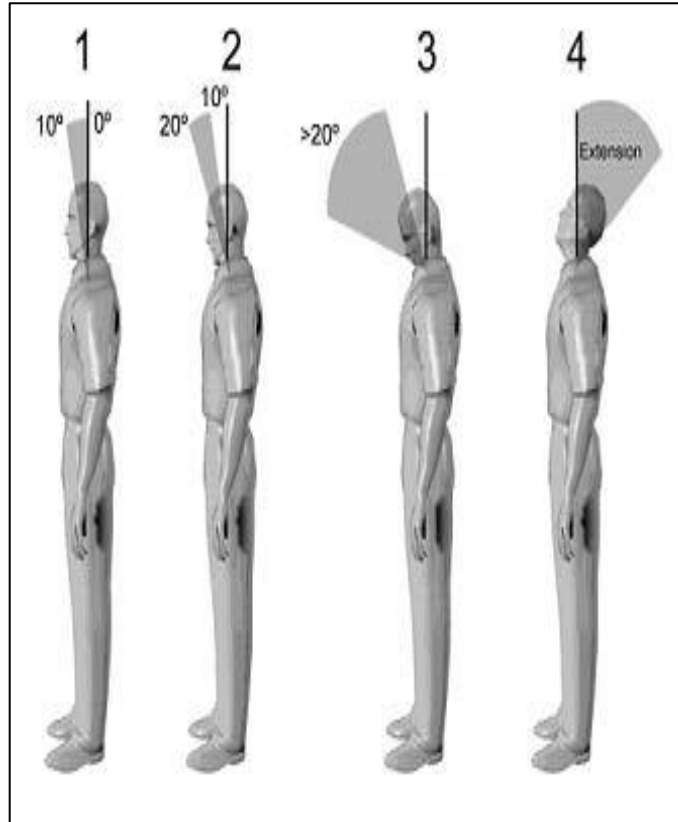
Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
 Elaborado: Ing. Salas Rojas Enrique

## Grupo B

**Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.-** Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

**Puntuación del cuello.-** El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla 8. La figura 8 muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

**GRAFICO NO. 17**  
**POSICIÓN DEL CUELLO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado: Ing. Salas Rojas Enrique

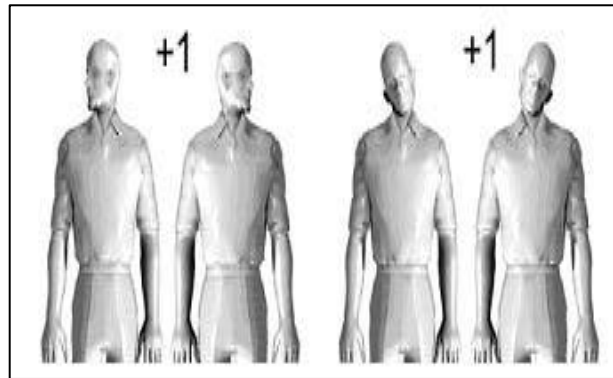
**TABLA NO. 8**  
**PUNTUACIÓN DEL CUELLO**

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla 9.

**GRAFICO NO. 18**  
**MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

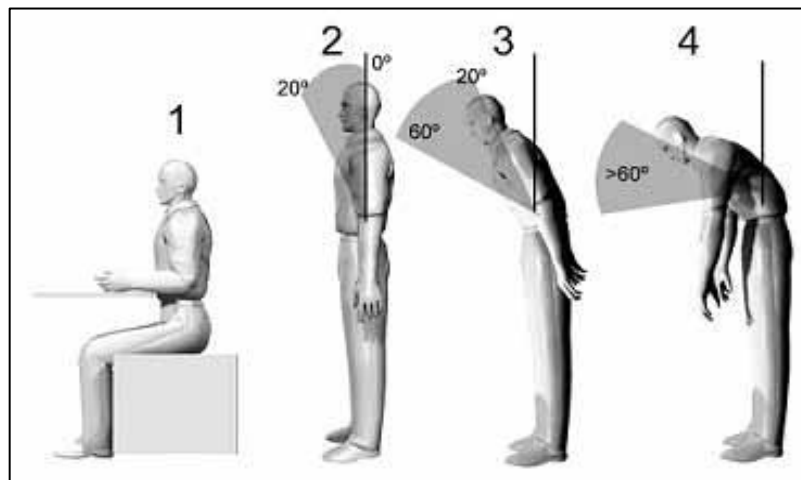
**TABLA NO. 9**  
**MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO**

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuación del tronco.-** El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 10.

**GRAFICO NO. 19  
POSICIÓN DEL TRONCO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

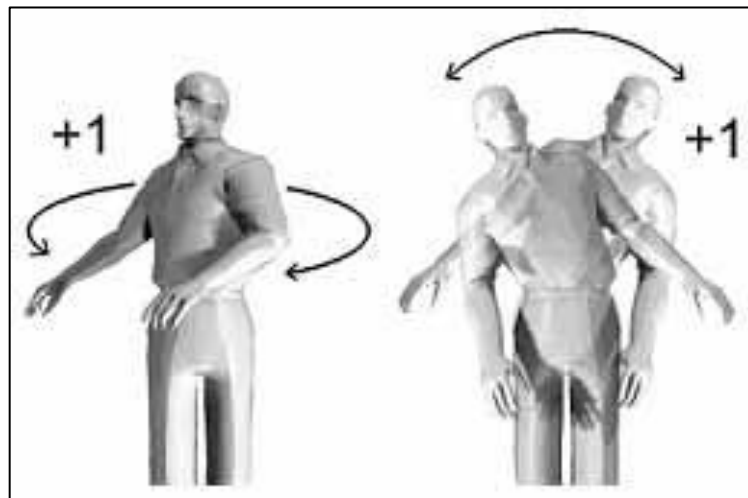
**TABLA NO. 10  
PUNTUACIÓN DEL TRONCO**

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

**GRAFICO NO. 20**  
**POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL TRONCO**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**TABLA NO. 11**  
**MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL TRONCO**

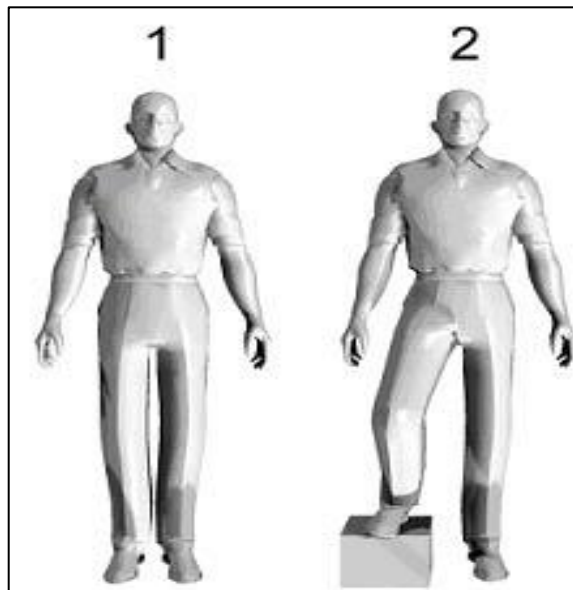
Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el

caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla 12 será finalmente obtenida la puntuación.

**GRAFICO NO. 21**  
**POSICIÓN DE LAS PIERNAS**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**TABLA NO. 12**  
**PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS**

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuaciones globales.-** Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

**Puntuación global para los miembros del grupo A.-** Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla 13 una puntuación global para el grupo A.

**TABLA NO. 13**  
**PUNTUACIÓN GLOBAL DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO A**

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

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuación global para los miembros del grupo B.-** De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a

partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla 14.

**TABLA NO. 14.**  
**PUNTUACIÓN GLOBAL PARA EL GRUPO B.**

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

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.-** Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea.

La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga



manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

**TABLA NO. 15**  
**PUNTUACIÓN PARA LA ACTIVIDAD MUSCULAR Y LAS FUERZAS EJERCIDAS.**

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Puntuación Final.-** La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D.

A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de

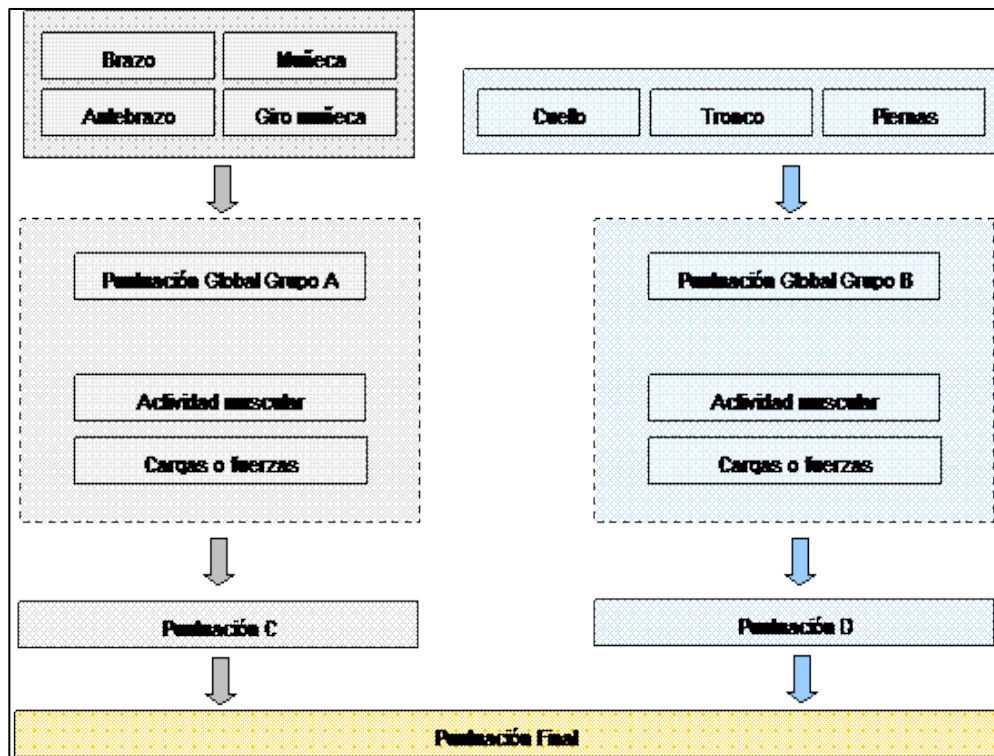
la tabla 16.

**TABLA NO. 16**  
**PUNTUACIÓN FINAL.**

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

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 16**  
**OBTENCIÓN DE PUNTUACIONES EN EL MÉTODO RULA**



Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**Recomendaciones.-** Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla 17, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea, el evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. En definitiva, el uso del método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados, la magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

**TABLA NO. 17.**  
**NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL**  
**OBTENIDA.**

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Fuente: Instituto Nacional Seguridad e Higiene Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

3.7 Evaluación de Factores de Riesgos Ergonómicos actuales

GRAFICO NO. 22  
MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO BALDES 20 LT.



Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado: Ing. Salas Rojas Enrique

CUADRO NO. 17  
NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO BALDES 20 LT.

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo: cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo: +1

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente: +1

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° **1**    10° a 20° **2**    > 20° **3**    o n extensión **4**

+1 cuello rotado  
+1 inclinación lateral

**3**

**Puntuación del tronco:**

De pie tronco recto o sentado bien apoyado **1**    0° a 10° **2**    10° a 20° **3**    20° a 30° **4**    > 30° **5**

+1 Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

**3**

**Puntuación de las piernas:**

1    2

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**

**1**

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

**1**

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

**1**

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(0-6)</sup> :	3
Puntuación del antebrazo <sup>(0-2)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(0-4)</sup> :	4
Puntuación giro de muñeca <sup>(0-2)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(0-1)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(0-2)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(0-6)</sup> :	3
Puntuación del tronco <sup>(0-6)</sup> :	3
Puntuación de piernas <sup>(0-2)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(0-1)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(0-2)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA <sup>(0-7)</sup>: 7

Nivel de riesgo <sup>(0-4)</sup>: 4

Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

**GRAFICO NO. 23**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO REPOSTEROS 1 LB.**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 18**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO REPOSTEROS 1 LB**

**MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo: cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1



**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

1

**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**

+1 cuello rotado  
 +1 inclinación lateral

2

**Puntuación del tronco:**

Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

3

**Puntuación de las piernas:**

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1  
 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1



**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

**1****RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(0-4)</sup>: **2**  
 Puntuación del antebrazo <sup>(0-3)</sup>: **2**  
 Puntuación de la muñeca <sup>(0-4)</sup>: **3**  
 Puntuación giro de muñeca <sup>(0-2)</sup>: **2**  
 Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(0-1)</sup>: **1**  
 Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(0-3)</sup>: **1**

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(0-4)</sup>: **2**  
 Puntuación del tronco <sup>(0-4)</sup>: **3**  
 Puntuación de piernas <sup>(0-2)</sup>: **1**  
 Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(0-1)</sup>: **1**  
 Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(0-3)</sup>: **1**

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA <sup>(0-7)</sup>: **7**

Nivel de riesgo <sup>(0-4)</sup>: **4**

Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

**GRAFICO NO. 24**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO TAPA REPOSTEROS 1 LB.**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 19**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO TAPA REPOSTEROS 1 LB.**

**MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): -1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: +1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo: cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

1

**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 1  
 10° a 20° 2  
 >20° 3  
 con oscilación 4

+1 cuello rotado  
 +1 inclinación lateral

2

**Puntuación del tronco:**

0° a 20° 1  
 20° 2  
 0° 3  
 >20° 4

+1  
 +1

Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

2

**Puntuación de las piernas:**

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1  
 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente:	0
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente:	1
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente:	2
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas :	3

**1****RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(0-4)</sup> :	2
Puntuación del antebrazo <sup>(0-3)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(0-4)</sup> :	2
Puntuación giro de muñeca <sup>(0-3)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(0-1)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(0-3)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(0-4)</sup> :	2
Puntuación del tronco <sup>(0-4)</sup> :	2
Puntuación de piernas <sup>(0-3)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(0-1)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(0-3)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**Puntuación final RULA <sup>(0-7)</sup>: **5**Nivel de riesgo <sup>(0-4)</sup>: **3**

**Actuación:** Es necesario realizar un estudio en profundidad y co postura lo antes posible.

**GRAFICO NO. 25**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO SILLAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 20**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO SILLAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: +1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo: +1

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente: +1

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

**B. Análisis de cuello, tronco y piernas**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 10° a 20° >20° lateralización

+1 cuello rotado  
+1 inclinación lateral

**2**

**Puntuación del tronco:**

De pie tronco recto o sentado bien apoyado

0° a 20° 20° 20° a 30° >30°

+1 Si hay tensión  
+1 Si hay inclinación lateral

**2**

**Puntuación de las piernas:**

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**

**1**

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

**1**

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / ó más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinias: **3**

**1**

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(N)</sup> :	5
Puntuación del antebrazo <sup>(N)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(N)</sup> :	3
Puntuación giro de muñeca <sup>(N)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(M)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(M)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(N)</sup> :	2
Puntuación del tronco <sup>(N)</sup> :	2
Puntuación de piernas <sup>(N)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(M)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(M)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA<sup>(3-7)</sup>: 7

Nivel de riesgo<sup>(4-6)</sup>: 4

**Actuación:** Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.



**GRAFICO NO. 26**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO SILLAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 21**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO SILLAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o ulnarmente

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes bruscos o repentinas: 3



**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 10° a 20° > 20° no extensión

+1 cuello rotado  
+1 inclinación lateral

5

**Puntuación del tronco:**

0° a 10° 10° 20° a 30° > 30°

De pie tronco recto o sentado bien apoyado

+1 Si hay torsión +1 si hay inclinación lateral +1

2

**Puntuación de las piernas:**

1 2

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1

Si las pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

**Puntuación de carga /fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

1

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(14)</sup> :	5
Puntuación del antebrazo <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación glóide muñeca <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(14)</sup> :	5
Puntuación del tronco <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de piernas <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA<sup>(17)</sup>: 7

Nivel de riesgo<sup>(14)</sup>: 4

*Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.*

**GRAFICO NO. 27**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO LAVACARAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 22**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO LAVACARAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +2  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo: cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo.

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

**B. Análisis de cuello, tronco y piernas**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 1 10° a 20° 2 > 20° 3 en extensión 4

+1 cuello rotoado  
+1 inclinación lateral

3

**Puntuación del tronco:**

De pie tronco recto o sentado bien apoyado 1 0° a 20° 2 20° 3 30° a 60° 4

+1 Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral +1

2

**Puntuación de las piernas:**

Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

1

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación del antebrazo <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación pro de muñeca <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación del tronco <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de piernas <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA<sup>(6-7)</sup>: 6

Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>: 3

**Actuación:** Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

**GRAFICO NO. 28**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO JABAS DE CERVEZAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 23**  
**NIVEL DE RIESGO.- ARTÍCULO JABAS DE CERVEZAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo: +1

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente: +1

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

### B. Análisis de cuello, tronco y piernas

#### Puntuación del cuello:

0° a 10° 1 10° a 20° 2 > 20° 3 en extensión 4

#1 cuello rotado  
#1 inclinación lateral

4

#### Puntuación del tronco:

De pie/tronco recto o sentado bien apoyado 1 0° a 20° 2 20° a 30° 3 30° a 50° 4 50° #1 #1

Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral +1

3

#### Puntuación de las piernas:

1 2

1 Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1

2 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

#### Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

#### Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

1

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(14)</sup> :	4
Puntuación del antebrazo <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación grado de muñeca <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(16)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(14)</sup> :	4
Puntuación del tronco <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación de piernas <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(16)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA<sup>(17)</sup>: 7

Nivel de riesgo<sup>(18)</sup>: 4

Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.



**GRAFICO NO. 29**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO JABAS DE CERVEZAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 24**  
**NIVEL DE RIESGO.- JABAS DE CERVEZAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 10° a 20° > 20° no extensión

+1	cuello rotado
+1	inclinación lateral

**4**

**Puntuación del tronco:**

De pie tronco recto o sentado bien apoyado

0° a 20° 20° 30° a 60° > 60°

+1	Si hay torsión
+1	Si hay inclinación lateral

**3**

**Puntuación de las piernas:**

Escalón, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: **1**

Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: **2**

**1**

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): **0**

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): **1**

**1**

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: **0**

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: **1**

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: **2**

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: **3**

**1**

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**

Puntuación del brazo <sup>(14)</sup> :	5
Puntuación del antebrazo <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación de la muñeca <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación giro de muñeca <sup>(14)</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(14)</sup> :	1

**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**

Puntuación del cuello <sup>(14)</sup> :	4
Puntuación del tronco <sup>(14)</sup> :	3
Puntuación de piernas <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(14)</sup> :	1

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>: 7

Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>: 4

**Actuación:** Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

**GRAFICO NO. 30**  
**MÁQ. INYECTORA, ARTÍCULO PATAS DE MESAS**



Fuente: PLAPASA S.A.  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**CUADRO NO. 25**  
**NIVEL DE RIESGO.- PATAS DE MESAS**

**MÉTODO RULA (HOJA DE DATOS):**

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Puntuación del brazo:**

Si el hombro está elevado: +1  
 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1  
 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación del antebrazo:**

Antebrazo: cruza la línea media del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo: +1

**Puntuación de la muñeca:**

Si la muñeca está desviada radial o cubitalmente: +1

**Puntuación giro de muñeca:**

Si la muñeca está en el rango medio de giro: 1  
 Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: 2

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0  
 Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

No resistencia o carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0  
 entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1  
 entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2  
 más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas: 3

**B. Análisis de cuello, tronco y piernas**

**Puntuación del cuello:**

0° a 10° 10° a 20° > 20° en extensión

+1	cuello rotado
+1	inclinación lateral

5

**Puntuación del tronco:**

0° a 30° 30° 30° a 60° > 60°

De pie tronco recto o sentado bien apoyado

+1	si hay torsión
+1	si hay inclinación lateral

4

**Puntuación de las piernas:**

1 Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición: 1

2 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido: 2

1

**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo E):**

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración): 0

Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): 1

1

**Puntuación de carga / fuerza (Grupo E):**

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente: 0

entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente: 1

entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente: 2

más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas : 3

1

**RESUMEN DE DATOS:****Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:**Puntuación del brazo<sup>(14)</sup>: 3Puntuación del antebrazo<sup>(14)</sup>: 2Puntuación de la muñeca<sup>(14)</sup>: 4Puntuación global de muñeca<sup>(14)</sup>: 2Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)<sup>(24)</sup>: 1Puntuación de carga / fuerza (Grupo A)<sup>(24)</sup>: 1**Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:**Puntuación del cuello<sup>(14)</sup>: 5Puntuación del tronco<sup>(14)</sup>: 4Puntuación de piernas<sup>(14)</sup>: 1Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)<sup>(24)</sup>: 1Puntuación de carga / fuerza (Grupo B)<sup>(24)</sup>: 1**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**Puntuación final RULA<sup>(8-7)</sup>: 7Nivel de riesgo<sup>(7-4)</sup>: 4**Advisión:** Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

**CUADRO NO. 26**  
**DATOS RECOGIDOS. MÉTODO RULA**  
**TRABAJOS DECARGA ESTÁTICA DE**  
**LOS MIEMBROS SUPERIORES.**

Tarea		Brazos	Antebrazos	Manos/ muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Músculo	Fuerza
REBABAR PIEZAS	Drcho:	extensión >20°o flexión entre20° y 45°	Flexión entre 60°y100°	0- 15°d e flexión	El cuello esta flexiona do por encima de20°	Sentado ,bien apoyado y con un ángulo tronco- caderas>90°	Sentado, con pies y piernas bien apoyados	Repetitiva	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10Kg. y es estática o repetitiva.
	Izdo:	extensión >20°o flexión entre20° y 45°	Flexión entre 60°y100°	0- 15°d e flexión					

Fuente: PLAPASA S.A.

Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 3.8 Descripción de los principales problemas y análisis de la causa raíz

Mediante la inspección física que se realiza en las instalaciones de la empresa, se observan los siguientes problemas:

- Esfuerzos excesivos causados por factores dependientes de la incorrecta organización del trabajo.
- Factores dependientes del mismo trabajador (defectos visuales, lesiones esqueléticas preexistentes).
- Condiciones de trabajo y ambientes no satisfactorios

- Características individuales (El entrenamiento, la dieta, etc.)
- Accidentes e incidentes
- Desorden

### **3.9 Impacto Económico**

#### **3.9.1 Responsabilidad patronal por un accidente laboral y/o enfermedad profesional.**

De denunciarse una enfermedad profesional por lesiones que den como resultado hernias discales u otras relacionadas al trabajo que desempeña el trabajador y en las que no se han tomado las medidas para evitar estas lesiones, la empresa tendrá que pagar una multa del 10 % de acuerdo al cálculo en función de la edad hasta cumplir los años de jubilación en este caso 65 años de edad y pagar una pensión por enfermedad profesional la misma que se determina de acuerdo a la resolución CD 333 de un 80 % del sueldo mensual que percibe el trabajador. Para nuestro cálculo se toma como muestra un trabajador. Ver CUADRO NO. 17.

En impacto económico por responsabilidad patronal, por enfermedad profesional en un trabajador de la empresa, sería de \$ 10,195, este valor será pagado a más tardar en los 15 días posteriores a la comunicación de responsabilidad patronal, además la empresa tendrá que pagar el 80 % del sueldo del trabajador como pensión mensual por incapacidades que corresponde a \$283,20 por 360 meses.

Es muy importante entonces implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en todas las áreas de la empresa, implementando medidas preventivas para minimizar o eliminar los accidentes y enfermedades profesionales.



**CUADRO NO. 27**  
**CÁLCULO INDEMNIZACIÓN POR ENFERMEDAD PROFESIONAL**

TRABAJADOR	Edad Promedio	Para llegar a 65 años en meses	Sueldo mensual	total	Inc. Perm. Total (80%)	Resp. Patronal 10%
1 Operador	35	360	\$ 354	\$ 127.440	\$ 101.952	\$ 10.195

Fuente: PLAPASA S.A.

Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 3.9.2 Incumplimiento de la Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.

Sí la empresa incumple los resultados de No conformidades después de 6 meses de realizada la auditora por medio de Riesgos del Trabajo IESS, será objeto de sanción, la misma que es del 1 % del valor mensual de toda la nómina de la empresa, que será pagada hasta máximo de 24 meses más los interese que se generen.

### 3.10 Justificación económica

Las lesiones musculo esqueléticas son trastornos caracterizados por una condición anormal de músculo, tendones, nervios, vasos, articulaciones, huesos o ligamentos que trae como resultado una alteración de la función motora o sensitiva originados por la exposición a los factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas inadecuadas, estrés por contacto y vibración. Por ejemplo Tendinitis, Hernias de disco, Síndrome de túnel del carpo, etc.

Todas ellas van a generar ausentismo y cada día de ausentismo por motivos de salud implica un costo. Un día perdido por incapacidad implica un costo directo y un indirecto.

**El costo directo incluye:**

- Salario base integrado = sueldo más prestaciones sociales

**El costo indirecto incluye:**

- Salario más prestaciones sociales del reemplazo
- Gastos de capacitación y otros de reemplazo
- Gastos por disminución de la producción.
- Costos por disminución de la calidad de los productos

Pero igual de importante es que se tome en cuenta lo siguiente cuando se requiera justificar un control ergonómico en toda empresa lo siguiente:

1. Las empresas no tienen presupuesto para amortizar los costos derivados de estas lesiones. "La empresa, por lo general, no presupuesta lesiones".
2. Cuando llega a ocurrir una lesión al no haber presupuesto el dinero sale de los recursos destinados para otros proyectos o de las utilidades de la empresa.

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **4.1 Medidas preventivas**

- Tener en cuenta el diseño ergonómico del puesto de trabajo. Adaptar el mobiliario (mesa, sillas, tableros de montaje, etc.) y la distancia de alcance de los materiales (piezas, herramientas, objetos) a las características personales de cada individuo (estatura, edad, etc.), favoreciendo que se realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos.
- Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.
- Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo. Al manejar herramientas que requieran un esfuerzo manual continuo, como por ejemplo los alicates, es mejor distribuir la fuerza prefiriendo la actuación de varios dedos a uno solo y también favorecer el uso alternativo de las manos.
- Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta.

- Utilizar guantes de protección que se ajusten bien a las manos y que no disminuyan la sensibilidad de la misma, puesto que, de lo contrario, se tiende a aplicar una fuerza por encima de lo necesario.
- Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos. Se entenderá por ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”. Igualmente, hay que evitar que se repita el mismo movimiento durante más del 50 por ciento de la duración del ciclo de trabajo.
- Efectuar reconocimientos médicos periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones musculo esqueléticas y también ayuden a controlar factores extra laborales que puedan influir en ellas.
- Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar. Favorecer la alternancia o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y, al mismo tiempo, se disminuya la monotonía en el trabajo.
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos laborales que originan los movimientos repetidos, levantamiento de cargas y establecer programas de formación periódicos que permitan trabajar con mayor seguridad.



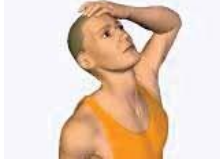


## **4.2 Gimnasia laboral**

### **4.2.1 Ejercicios físicos para prevenir lesiones**

Es aconsejable que el personal sometido a sobreesfuerzos físicos o tareas repetitivas realice antes del inicio de la jornada. Ejercicios que puedan ayudar a prevenir lesiones musculo-esqueléticas, lo que conlleva una mejor calidad de vida profesional y personal.

**CUADRO NO. 28**  
**EJERCICIOS POSTURALES**

**TABLA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA ESTIRAMIENTO.**  
**CON UNA DURACIÓN TOTAL DE 10 MINUTOS.**

Ejercicio	Dedicación
	10 segundos cada lado
	20 segundos cada lado
	5 segundo s
	10 segundos cada lado
	20 segundos

Ejercicio	Dedicación
	2 veces 5 segundos cada una
	15 segundos cada brazo
	2 veces 5 segundos cada una
	15 segundos
	15 segundos cada brazo
	15 veces cada mano en cada sentido

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

Cada uno de los ejercicios es mantenido por ocho segundos, en total 5 minutos cronometrados por sesión. Debe realizarse en forma muy lenta, despacio y suavemente. Los ejercicios balísticos no deben efectuarse, ya que en lugar de ayudar a estimular, podrían dañar los músculos.

Antes de iniciar labores, empieza la sesión de gimnasia laboral, primero se hace una respiración profunda, levantando los brazos al

inhalar y bajándolos lentamente al exhalar. Se hacen dos respiraciones y pasan al siguiente ejercicio.

**GRAFICO NO. 31**  
**RESPIRACION PROFUNDA**



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Con la evaluación del puesto de trabajo del operario de máquinas inyectoras de la organización se observan objetivamente las deficiencias encontradas en la misma a lo referente a la Prevención de Riesgos Laborales, corroborando todas las hipótesis planteadas al principio de trabajo.

Para ello ha sido necesaria la aplicación de métodos de evaluación de riesgos ergonómicos. Aunque el trabajo se ha centrado en el puesto mencionado, por su potencial capacidad para dañar la salud al trabajador, es conveniente realizar un estudio minucioso del resto de puestos de la organización, independientemente de las bajas laborales, porque las condiciones de la empresa son muy variables.

Como conclusión podemos decir que el trabajador que desempeña la tarea de operario de máquinas inyectoras presenta un riesgo alto de carga postural que ha sido valorado mediante la aplicación del método RULA el cual es más específico y nos cuantifica el riesgo por movimientos repetitivos existentes que el trabajador adopta en la máquina inyectora, obteniendo una puntuación de 7, que significa que estamos en el nivel de acción 4 y que requiere de acciones inmediatas, ya que es el nivel más grave y corre peligro de salud de los trabajadores tal como nos indica los cuadros de estadísticas de ausentismos. A la vista de estos resultados, queda justificada la necesidad de realizar medidas correctoras complementarias a las medidas preventivas.



## **5.2 Recomendaciones**

### **5.2.1 Posturas Forzadas**

Trabajar con equipos mal diseñados, mesas, bancos o puestos de trabajo inadecuados, estar excesivo tiempo de pie o sentado, tener que adoptar posiciones difíciles o alcanzar objetos demasiado alejados, una iluminación insuficiente que obliga a acercarse mucho al plano de trabajo, etc., todo ello condiciona un trabajo en posturas no confortables que a la larga provocan daños a la salud (dolor de espalda, ciática, varices, hemorroides, etc.).

El objetivo es encontrar el mejor equilibrio entre las exigencias de la tarea y las de una postura confortable para los trabajadores. Las propuestas de mejora deben pretender satisfacer las necesidades de adaptación del puesto de trabajo al trabajador. Es esta fase se busca estructurar las bases para proponer medidas de soluciones a la problemática postural.

### **5.2.2 Principios generales a tener en cuenta a la hora de generar propuestas**

- Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada, los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente, establecer pausas de descanso.
- Si la tarea obliga a permanecer de pie, se recomienda trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda. En todo caso, hay que procurar una alternancia entre ambas posturas, pues el mantenimiento prolongado de cualquiera de las dos puede generar riesgos.

- Atención a la altura de trabajo. La altura comfortable de trabajo varía con la altura de la persona, por lo que debe ser adaptable a las características antropométricas del Operario.
- Distancias: ningún objeto de trabajo debería estar más allá de 40-50 cm del trabajador. La distancia ideal del trabajo es de 20-30 cm enfrente del cuerpo
- Sillas y asientos regulables: este principio puede ser poco aplicable a la industria de plástica, principalmente se aplica en tareas de operadores de maquinaria, sillas y asientos regulables y con elementos adicionales para las personas más bajas. Deben permitir un apoyo firme de los pies en el suelo y de la espalda en el respaldo, así como evitar un exceso de presión bajo los muslos. Los codos, antebrazos y manos deben situarse a la altura de la mesa, tablero de control o área de trabajo, también en ángulo recto y con las muñecas en la posición más recta posible.

De lo anteriormente expuesto, a continuación se presentan recomendaciones generales que puedan utilizarse para prevenir y/o reducir riesgos derivados a las malas posturas en la empresa. Se trata de recomendaciones generales y que pueden adaptarse al sector de la industria plástica.

### **5.2.3 Recomendaciones para la mejora postural.**

La adopción de posturas desfavorables o forzadas se debe principalmente a los siguientes factores:

- Planos de trabajo situados a alturas inadecuadas.
- Alcance de objetos situados fuera de las zonas de confort del trabajador.
- Técnicas inadecuadas para la manipulación de cargas.

- Utilización de herramientas con empuñaduras inadecuadas para la tarea que se está realizando.

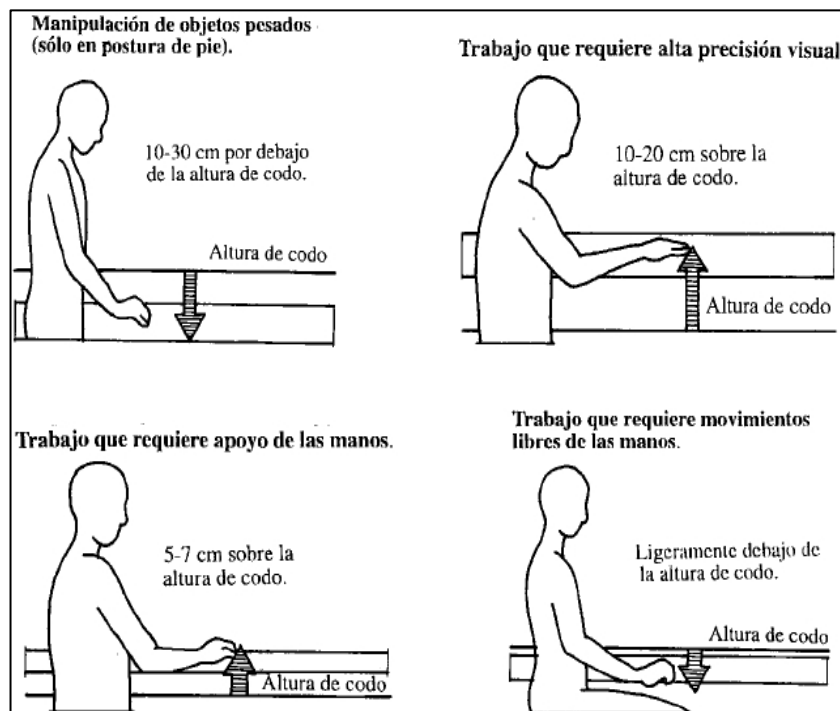
### 5.2.3.1 Altura del plano de trabajo.

Para la elección de la altura de trabajo se debe tener en cuenta la postura del trabajador, el esfuerzo a realizar y la altura de la pieza de trabajo.

Para trabajos en los que no se realiza ningún esfuerzo, o no se requiere ningún grado de precisión visual especial, la altura de trabajo indicada es la altura del codo. Esta altura puede ser ligeramente inferior en aquellas tareas en que se precisa realizar algún esfuerzo, tal como se muestra en el Gráfico No. 20.

## GRAFICO NO. 32

### ALTURAS DE TRABAJO RECOMENDADAS.



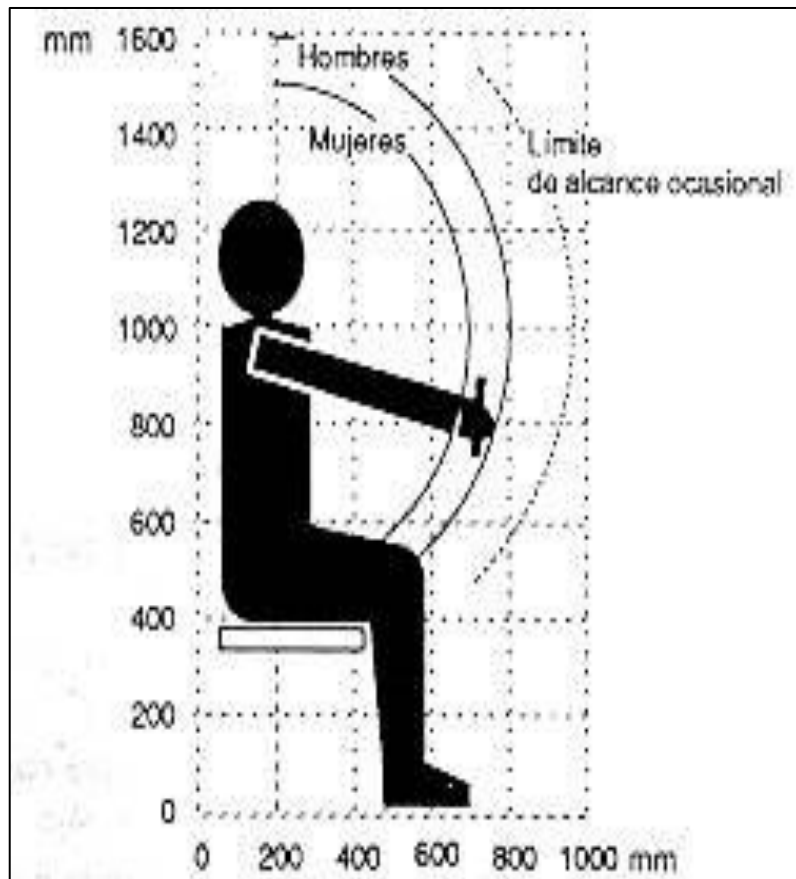
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
 Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 5.2.3.2 Zonas de alcance.

Para evitar inclinaciones de espalda, giros, y elevaciones de brazos que pueden provocar molestias musculares en los trabajadores, se deben organizar los elementos de trabajo de forma que queden dentro de las zonas de confort del trabajador. Las zonas de alcance quedan definidas por la longitud del brazo del trabajador y la altura del codo, lo cual se puede ver en el Gráfico No. 21.

### GRÁFICO No. 33

#### ARCO DE MANIPULACIÓN VERTICAL (ALCANCE MÁXIMO).

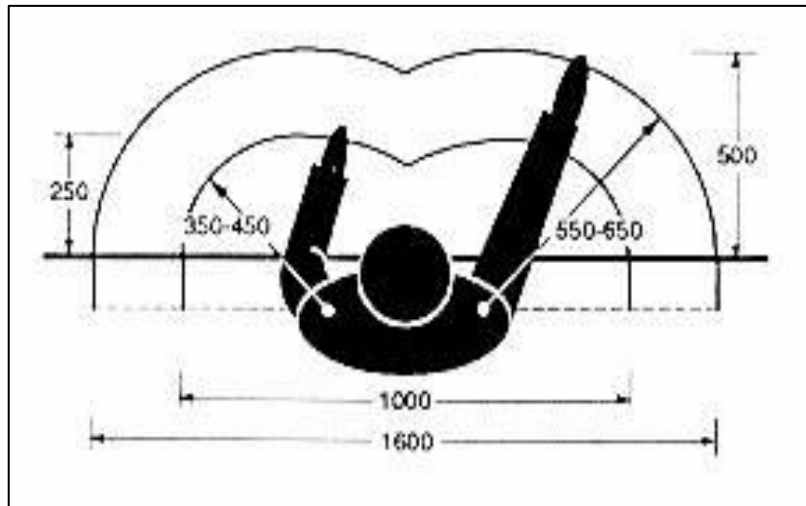


Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en las figuras A y B para el plano vertical y el

horizontal, respectivamente. Como se ve en el Gráfico No. 22. (Cotas en mm.).

**GRÁFICO No. 34**  
**ARCO HORIZONTAL DE ALCANCE DEL BRAZO Y ÁREA DE**  
**TRABAJO SOBRE UNA MESA**



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

### 5.2.3.3 Utilización de herramientas.

Para que la utilización de herramientas no induzca la adopción de posturas forzadas debe observarse lo siguiente:

- El mango de la herramienta debe permitir una postura neutra de la muñeca, es decir, muñeca alineada con el antebrazo.
- La posición de la pieza de trabajo debe permitir una buena postura del trabajador: muñeca alineada con el antebrazo, brazos y espalda en postura de confort.

Por otra parte, es importante reconocer que no todas las personas sufrirán los trastornos músculos esqueléticos, con la misma intensidad y frecuencia, ya que dependerá del tiempo de exposición, de las características musculares y de la salud del trabajador, por lo tanto es

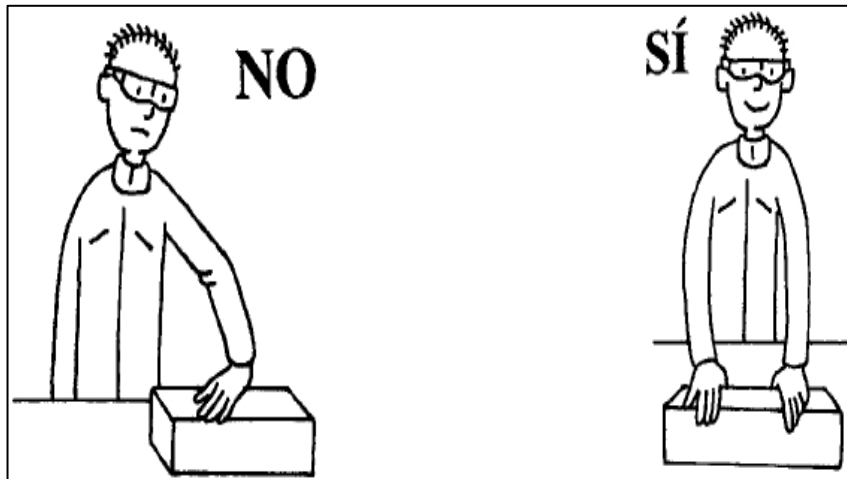
determinante fijar la atención en las partes más vulnerables de los trabajadores, a continuación se recomiendan algunos aspectos importantes de las partes del cuerpo más susceptibles a lesiones.

#### 5.2.3.4 Mejora postural para manos y muñecas.

Se recomienda seguir las siguientes pautas:

- Analizar las tareas para determinar posturas indeseables que se puedan eliminar.
- Evitar combinaciones repetitivas de posturas, tales como flexo-extensión y la desviación de la muñeca.
- Diseñar la altura del punto de operación para permitir la postura neutra de la muñeca.
- Mantener el punto de trabajo frente al trabajador, ver Gráfico No. 35.

**GRÁFICO No. 35**  
**POSTURAS PARA MUÑECAS**



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Traba  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

- Utilizar grapas y tornillos de banco cuando sea posible para evitar sostener el material con una mano mientras se trabaja con la otra Gráfico No. 24.

### GRÁFICO No. 36

#### FIJACIÓN Y AJUSTE DEL MATERIAL DE TRABAJO



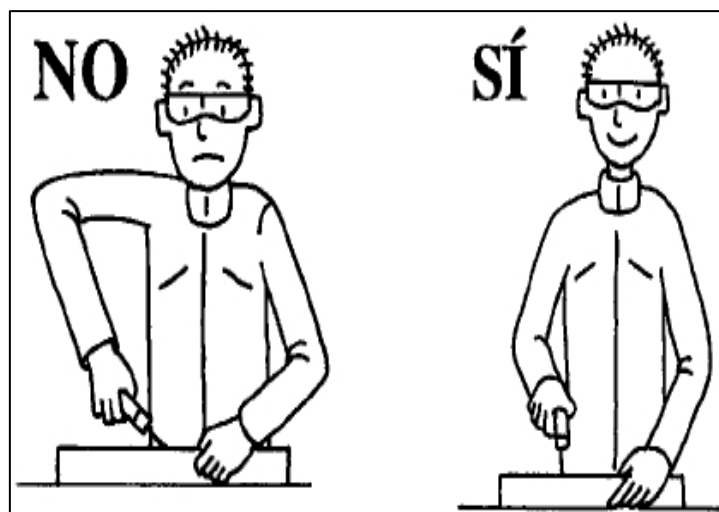
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

#### 5.2.3.5 Mejora postural para hombros y brazos.

- Diseñar el punto de operación para permitir una postura neutra de los hombros y los brazos (de 90° a 100° en los codos, codos cerca del cuerpo, parte superior de los brazos cerca de la vertical).
- Evitar trabajar con los codos elevados y los brazos en aducción.

### GRAFICO NO. 37

#### TRABAJO CON HOMBROS Y BRAZOS



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

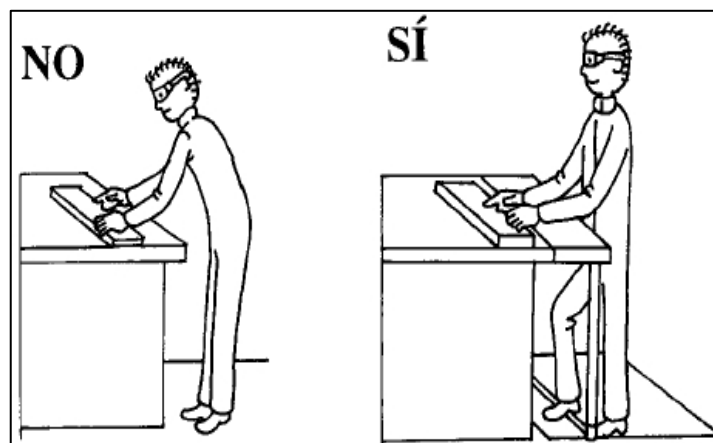
### 5.2.3.6 Mejora postural para espalda y cuello.

Para eliminar o reducir los movimientos de inclinación:

- Ajustar la altura del plano de trabajo.
- Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual, de forma que evite posturas de cuclillas, inclinarse hacia delante, lateralmente o girarse.
- Facilitar espacio para las piernas y los pies debajo del plano de trabajo. Para puestos de pie, facilitar una barra de apoyo.

#### GRAFICO NO. 38

#### TRABAJO DE PIE



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

- Incluir variaciones en el trabajo que permitan el cambio de postura.
- Usar mesas elevadoras y ayudas mecánicas.
- Facilitar y guardar todo el material a la altura de la cintura.

### 5.2.3.7 Fuerza Manual Extrema

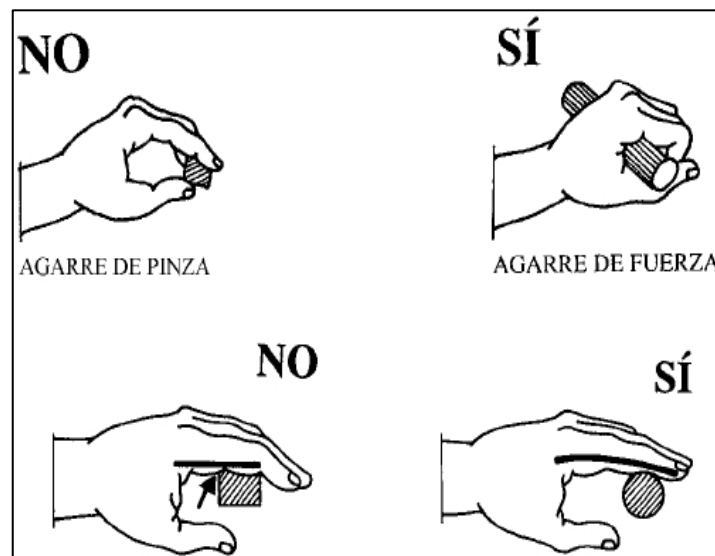
La aplicación de fuerza con las manos es un detonante de lesiones en el sistema músculo esqueléticas de las manos y las muñecas, en las



cuales pueden perder la flexibilidad, precisión y fijeza y la sujeción de objetos y demás funciones en las articulaciones. Para evitar dichos problemas en el trabajador se mencionan algunas propuestas generales que se han de tomar en cuenta para el diseño de las soluciones.

- Evitar coger objetos con los dedos como pinzas.
- Aplicar la fuerza con el grupo muscular que sea mayor, por ejemplo al agarrar, utilizar toda la mano en lugar de únicamente las yemas de los dedos.
- Seleccionar una superficie de agarre adecuada para reducir el deslizamiento y la fuerza necesaria para sujetar el objeto. Ver la siguiente ilustración.

**GRAFICO NO. 39**  
**TIPOS DE AGARRE MANUAL.**



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

#### 5.2.4 Recomendaciones generales

Promover la participación de los trabajadores en los esfuerzos por mejorar el lugar de trabajo es fundamental para el programa de ergonomía. Entre los beneficios que se obtienen se pueden incluir: mayor

motivación de los trabajadores o satisfacción laboral, alta capacidad de resolución de problemas, mayor aceptación del cambio, mayor conocimiento del trabajo y organización.

Desarrollo de las tareas: se requiere de personal especializado para la asignación y desarrollo de las tareas al interior del programa de ergonomía como son: ingeniería de personal, personal de seguridad, personal de salud, personal de recursos humanos, mantenimiento y especialistas en ergonomía.

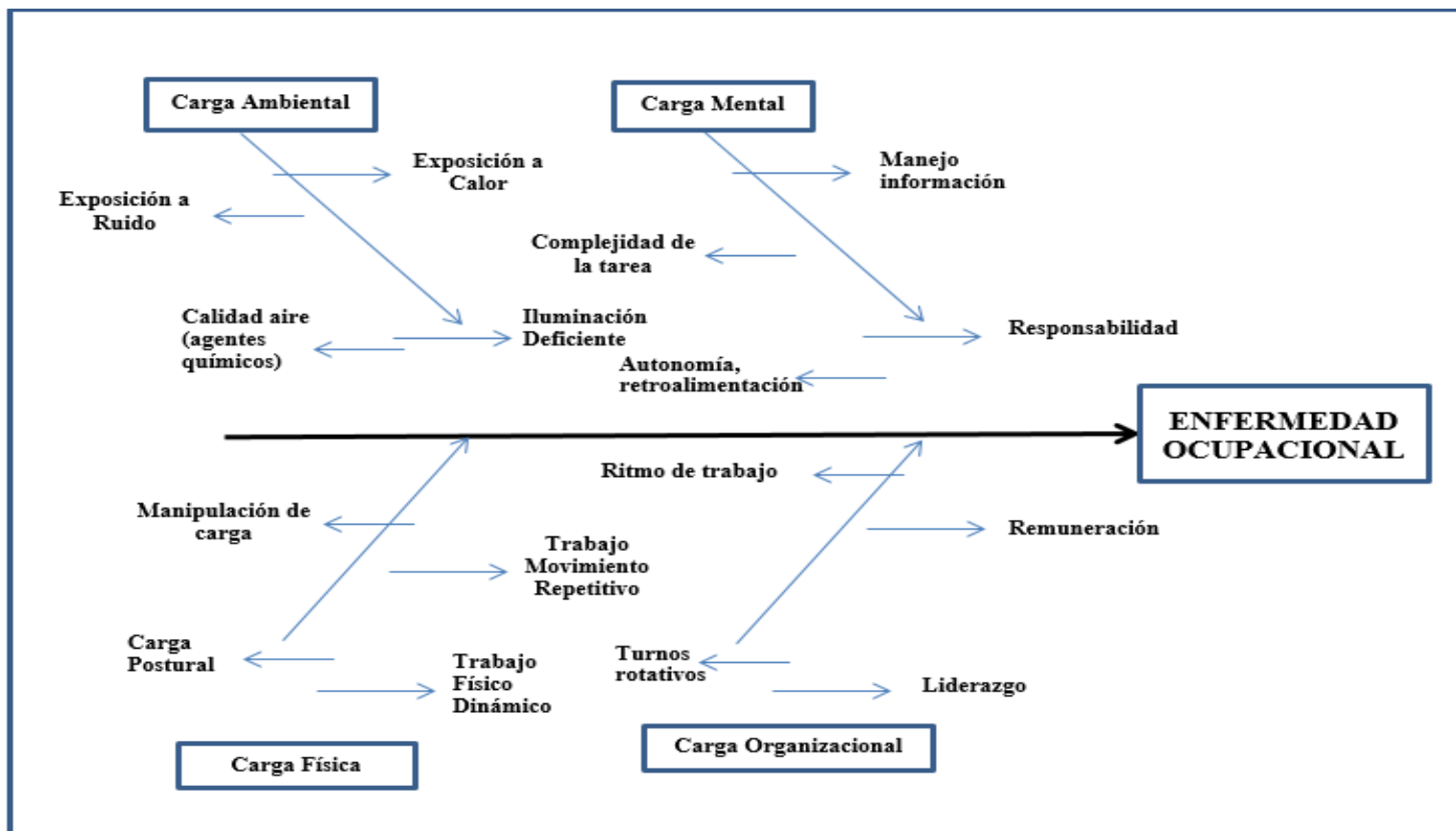
Para definir claramente los roles y responsabilidades de cada elemento del equipo y determinar quién va a documentar los problemas y supervisar el progreso del programa.

Formación: la formación es un elemento esencial para asegurar el éxito de cualquier programa de salud. Es importante capacitar a todos los empleados en los siguientes aspectos: reconocimiento de eventos asociados en el lugar de trabajo y métodos de control, identificación de los signos y síntomas de los TME que pueden resultar de la exposición a estos eventos, el proceso utilizado por la empresa para la dirección y control, el papel del empleado en el proceso y los medios con los que puede participar activamente.

Mejores prácticas de prevención: El método preferido para la prevención y control de los TME es diseñar el trabajo de acuerdo a las capacidades y limitaciones de la fuerza de trabajo. Diseñar los trabajos con el fin de reducir al mínimo factores los eventos asociados a los TME como son fuerza, posturas forzadas, movimientos repetitivos, descansos insuficientes dentro de la jornada, rotaciones inadecuadas, así como los factores psicosociales, poca o nula comunicación, nula participación y carga cognitiva del trabajo.

**ANEXOS**

## ANEXO No. 1 ENFOQUE SISTEMÁTICO DE LOS EFECTOS EN LA SALUD



Fuente: PLAPASA S.A  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

**ANEXO No. 2  
MATRIZ DE RIESGOS**

**PLASTICOS PANAMERICANOS "PLAPASA S.A."  
PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO**

CARGO EVALUADO Y TAREA	Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Reisgo	Actividad Rutinaria		No. Expuestos.	T.E. HORAS/DIA	Medida Control			ND	NE	NP ND x NE	Int.	NC	NR NP x NC	Intervención	Interpretación del riesgo	ACCIONES DE CONTROL	EPP REQUERIDOS
				Si	No			F	M	P										
				<b>MAQUINISTAS - Maq. Invectoras, Sopladoras</b>	Químico			Material particulado	Materia Prima	x										
Incendio explosion	Residuos de lubricantes		x			34	8			x	6	4	24	Muy Alta	100	2400	Situación Crítica	Quemaduras, muerte	Supervision de Porcesos, Capacitación en normas y procedimientos seguros.	Guantes aislantes, calzados aislantes, cascos aislantes
Incendio, explosion.	Cilindros de gas, acetileno		x			34	8			x	2	2	4	Baja	100	400	Corregir y adoptar medidas de control	Quemaduras, muerte,	Supervisión de Procesos. Capacitacion en normas y procedimientos seguros	Guantes, utilización de chisperos adecuados.

	Vapores orgánicos	Vapor tóxicos procedentes de resina	x		34	8			x	2	2	4	Baja	10	40	Mejorar en lo posible	Afecciones vías respiratorias altas	Exámenes médicos ocupacionales, respetar normas de incompatibilidad de los químicos empleados, Uso y mantenimiento de EPP, procedimientos seguros.	Máscara media cara + V.O. +Nprefiltro P95, guantes, gafa.
Ergonómico / Posturas	De pie durante jornada extendida de trabajo	Máquinarias, diseño	x		34	8			x	10	4	40	Muy Alta	25	1000	Situación Crítica	Afección osteomuscular	Exámenes médicos, piso con recubrimiento antiestres, mesa de trabajo con apoya pie	
	Posturas diámicos parado, sobrecarga	Máquinarias, diseño	x		34	8			x	10	4	40	Muy Alta	25	1000	Situación Crítica	Afección osteomuscular	Rotación de puestos, alfombra antiestres. Capacitación en Higiene postural.	ninguno
Físico	No mecánico Térmico	Producto terminado a temp. Media, pistón de máquina temp. Alta	x		34	8			x	2	2	4	Baja	25	100	Mejorar en lo posible	Quemaduras, deshidratación	Supervisión de procesos, Uso y mantenimiento de epp.	Guantes



	Mecánico.	Moldes de inyección	x		34	8			x	2	4	8	Media	60	480	Mejorar en lo posible	Atrapamiento, mutilación, muerte	Supervisión de procesos, mantenimiento de mandos eléctricos. Capacitación en normas y procedimientos seguros.	ninguno	
	Eléctrico	Tableros de control, Tableros eléctricos, contactos con partes energizadas		x	34	8			x	2	2	4	Baja	25	100	Mejorar en lo posible	Transtornos cardiovasculares, quemaduras internas y externas, muerte	supervisión de Procesos, mantenimiento de mandos eléctricos, Puertas de tableros eléctricos cerrados, Capacitación en normas y procedimientos seguros.	ninguno	
	Psicosocial	Strees, fatiga laboral, monotonía	sobrecarga de trabajo, turno rotativo	x		34	8			x	6	4	24	Muy Alta	25	600	Situación Crítica	Fatiga física. Estrés. Disminución del rendimiento	Promoción de ambiente laboral favorable, Capacitación en técnicas de relajación, Manejo del tiempo libre, trabajo en equipo	ninguno



Biológicos	Bacterias, Virus	Servicios Higiénicos, duchas, comedor	x		34	8			x	10	2	20	Alta	25	500	Corregir y adoptar medidas de control	Infecciones, enfermedades virales, alteraciones orgánicas	Limpieza, aseo y orden ,Vacunación preventiva, Primeros Auxilios
	Bacterias, Virus	Cortes en manipulación de objetos	x		34	8			x	6	2	12	Alta	25	300	Corregir y adoptar medidas de control	Tétanos	Vacunación preventiva, uso de EPP, Capacitación en normas y procedimientos seguros. Primeros Auxilios

NE. = Número de  
Expuestos  
T.E.= Tiempo de  
Exposición  
F =  
Fuente

M =  
Medio  
P =  
Personas  
NP = Nivel  
Probabilidad

ND = Nivel Deficiencia  
NC = Nivel Consecuencia  
NR = Nivel Riesgo

NE = Nivel Exposición  
F = Fuente  
M = Medio

P = Persona  
N.E. = Números de expuestos

Fuente: PLAPASA S.A.  
Elaborado por: Ing. Salas Rojas Enrique

## BIBLIOGRAFIA

**Burbano Sotomayor, J. E., & Con, S. J. (Febrero de 2013).** Automatización y puesta en marcha de máquinas inyectora.

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4662/1/UPS-GT000418.pdf>

**Castillo Fernández, E. (Noviembre de 2014).** Evaluación de factores de riesgo ergonómicos e higiénicos en una empresa de recauchado de neumáticos.

[http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/42681/1/EVALUACION\\_DE\\_RIESGOS\\_EN\\_LA\\_INDUSTRIA\\_DEL\\_NEUM\\_CASTILLO\\_FERNANDEZ\\_ESTEFANIA.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/42681/1/EVALUACION_DE_RIESGOS_EN_LA_INDUSTRIA_DEL_NEUM_CASTILLO_FERNANDEZ_ESTEFANIA.pdf)

**Comité del SIGC. (25 de Abril de 2009).** Consejo Superior de la Judicatura.

<http://sistemagestioncalidad.ramajudicial.gov.co/ModeloCSJ/archivos/Pg-AGS-01/Programa%20de%20gestion%20para%20la%20intervencion%20de%20riesgo%20ergonomico.pdf>

**Consejo Interterritorial del Sistema , N. (Abril de 2000).** Movimientos Repetidos de Miembro Superior.

<http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

**Constanza, F., & Motti, M. (15 de Junio de 2008).** LA ERGONOMIA Y EL AMBITO LABORAL, de

<http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>

**Instituto Nacional de Higiene y Trabajo. (2008).** Riesgos Ergonómicos en el sector de la transformación y manipulación del plástico.

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Documentos%20clave/estudios%20e%20informes/Varios/RiesgosErgonomicosPlastico.pdf>

**Llaneza Alvarez, F. (Abril de 2006).** Ergonomía y Psicología Aplicada. Obtenido de Manual para la formación de especialista: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YnH3UI9ldMUC&oi=fnd&pg=PA17&dq=riesgos+ergonomicos+de+operarios+maquinas&sig=pSdKyUUJTS52Sdw5Mg1WCH9hoPs#v=onepage&q&f=false>

**PLAPASA S.A. (Febrero de 1969).** Plásticos Panamericanos S.A. <http://www.plapasa.com/default/who.php>

**Wolfgang , L., & Joachim , V. (1983).** ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>