



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE**

**PROCESOS**

**TEMA: ANALISIS DE RIESGOS Y PROPUESTAS DE MEJORA  
EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN  
LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA.**

**TRABAJO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL Y DE PROCESOS**

**AUTOR: BALMER JAVIER PEÑAHERRERA SALAZAR**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JORGE PIEDRA**

**QUITO, MARZO DE 2012**

**© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2012  
Reservados todos los derechos de reproducción**

# DECLARACIÓN

Yo **BALMER JAVIER PEÑAHERRERA SALAZAR**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**BALMER JAVIER PEÑAHERRERA SALAZAR**

**CI. 0401518766**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**ANÁLISIS DE RIESGOS Y PROPUESTAS DE MEJORA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero Industrial y de Procesos**, fue desarrollado por **Balmer Peñaherrera**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

Dr. Jorge Piedra

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

## **DEDICATORIA**

Sabiendo que el promotor para que este proyecto culmine de la mejor manera en primer lugar es Dios, porque gracias a él tuve días de calma, paz y concentración para realizar este trabajo con mucho entusiasmo

A mi Padre Balmer Armando Peñaherrera Flores y a mi Madre Roció Del Carmen Salazar Justicia que cada día aportaron con su colaboración, tanto espiritual como material, guiándome en el camino correcto en mi formación personal y profesional, y por todo el amor, valentía, comprensión, que cada día me han demostrado sabiendo que para ellos somos lo más importante.

A mis hermanos David, Daniel y Milena, incondicionales y mejores amigos, ejemplo a seguir, gracias por su comprensión y sabios consejos, por estar en el momento que más se los necesita demostrándome el significado de unidad y cariño familiar

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional durante toda mi vida.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, brillante institución que con sus respectivos docentes contribuyeron en mi mejoramiento personal y profesional me brindaron todo el conocimiento necesario para enriquecer mi formación académica.

A la Industria Lechera Gloria, por su apoyo y oportunidad brindada para la realización de este proyecto de tesis,

## ÍNDICE GENERAL

<u>ÍNDICE DE CONTENIDO</u> .....	ii
<u>ÍNDICE DE DIAGRAMAS</u> .....	v
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u> .....	vi
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u> .....	vi
<u>RESUMEN</u> .....	vii
<u>SUMARY</u> .....	ix

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA.....	3
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4 JUSTIFICACION.....	5
1.5 HIPOTESIS.....	7
1.6 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	7
1.7 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	7
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>10</b>
MARCO TEORICO.....	10
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.3 INDUSTRIA LACTEA .....	12
2.4 FACTORES DE LOS ACCIDENTES Y/O ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	23
2.2 CONDICIONES INSEGURAS O SUBESTANDARES.....	23
2.6 ACCIONES INSEGURAS O ACTOS SUBESTANDARES .....	24
2.7 AGENTES DE LOS ACCIDENTES Y/O ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	25



2.8	CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.....	30
2.9	TIPOS DE ACCIDENTES.....	30
2.10	FUENTES DE LOS ACCIDENTES.....	31
2.11	CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES .....	32
2.13	DAÑO A LA PROPIEDAD .....	33
2.14	PRINCIPIOS Y LEYES.....	33
2.15	INCENDIOS.....	34
2.16	EVACUACIÓN DE EMERGENCIA.....	35
2.17	SEÑALIZACIÓN .....	35
2.18	HIGIENE INDUSTRIAL .....	37
2.19	DEFINICIÓN DE RIESGO .....	37
2.20	LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	40
2.21	LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN PARA LA HIGIENE INDUSTRIAL.....	41
2.22	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	41
2.23	EVALUACION DE RIESGOS.....	41
	2.23.1 MATRIZ DE RIESGOS.....	42
	2.23.1 METODO DE WILLIAM FINE.....	44
	2.23.1 METODO OWAS.....	51
	2.23.1 METODO RULA.....	61
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>75</b>
<b>3. ESTUDIO DE CAMPO .....</b>		<b>75</b>

<b>CAPÍTULO IV</b> .....	175
<b>4. PROPUESTA</b> .....	175
<b>CAPÍTULO V</b> .....	188
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	188
5.1. CONCLUSIONES.....	188
5.2. RECOMENDACIONES .....	194
ANEXOS.....	197
BIBLIOGRAFÍA .....	205

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO.....	78
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN FUNDA.....	85
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA.....	88
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE YOGURT.....	89
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE REFRESCO BOLO .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA. 1 ESTRUCTURA DE LOS ACCIDENTES.....	22
FIGURA 2 POSICIÓN DE ESPALDA.....	53
FIGURA 3.- POSICIÓN DE BRAZOS.....	54
FIGURA 4.- POSICIÓN DE PIERNAS.....	54
FIGURA 5.- POSICIÓN DE BRAZOS.....	62
FIGURA 6.- POSICIÓN DE BRAZOS 2.....	63
FIGURA 7.- POSICIÓN DE ANTEBRAZOS.....	64
FIGURA 8.- POSICIÓN DE ANTEBRAZOS 2.....	64
FIGURA 9.- PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA.....	65
FIGURA 10.- MODIFICACIÓN DE PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA.....	66
FIGURA 11.- PUNTUACIÓN DEL GIRO DE LA MUÑECA.....	67
FIGURA 12.- POSICIÓN DEL CUELLO.....	68
FIGURA 13.- MODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DEL CUELLO.....	68
FIGURA 14.- POSICIÓN DEL TRONCO.....	69
FIGURA 15.- POSICIÓN DEL TRONCO.....	69
FIGURA 16.- POSICIÓN PIERNAS.....	70

## RESUMEN

El presente estudio se fundamenta en la utilización de herramientas para el análisis de los riesgos presentes en La Industria Lechera Gloria, en la cual nunca se realizó un estudio de este tipo.

La seguridad industrial es muy necesaria para todas las industrias ya que con una buena utilización se logra mantener a las empresas y a sus empleados en un ambiente laboral seguro y productivo.

El presente análisis se lo realizó en la provincia del Carchi en la ciudad de El Ángel, se comenzó por revisar y recolectar información de la empresa y bibliográfica referida al tema para luego identificar los riesgos en las distintas áreas de la industria como en las de recepción de materia prima, producción, área de empaquetado, almacenaje o área de carga y despacho, en cuanto a riesgos físicos, mecánicos, psicosociales, químicos, ergonómicos, y biológicos. Luego se realizó los análisis y evaluación en los diferentes puestos de trabajo mediante cuatro tipos de herramientas para lograr obtener la mayor precisión en cuanto a los datos obtenidos.

Los métodos utilizados fueron: método de análisis mediante la matriz de Riesgos, con el cual se obtuvo una amplia visualización de cuáles son los riesgos presentes en los diferentes procesos en la empresa. El método de análisis y evaluación de riesgos del tronco y extremidades superiores Rula, con el cual se evaluó los puestos de trabajo en donde existía riesgos ergonómicos para lo cual se utilizó digitalización de fotografías utilizando AUTOCAD para definir los grados de rotación como de brazos, espalda o cuello para luego analizar mediante el software del método Rula. Método de análisis de riesgos de William Fine, el cual arrojó datos en cuanto a peligrosidad donde su valoración indica si el riesgo es bajo, medio o alto, la repercusión que indica que si no se corrige el riesgo a futuro puede ser más perjudicial y de igual forma indica si la repercusión es alta, media o baja, aparte la justificación la cual indica de acuerdo al costo si es factible o no realizar cambios en la actividad analizada, esta indica si es o no justificable.

También se realizó una evaluación visual donde se encontraron problemas en cuanto a orden y limpieza, falta de mantenimiento en instalaciones y máquinas entre otras. Por último el método de carga postural Owas, basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce existe carga muscular esquelética, mediante la utilización de videos filmados en la planta de los puestos que requerían este estudio.

Por último se formuló una propuesta para reducir o en el mejor de los casos eliminar la mayoría de los riesgos encontrados en la industria. Para el caso, se utilizaron los conocimientos adquiridos en la Universidad y en el proceso del estudio de la presente tesis, el puesto que mayor riesgo presentó fue donde un empleado tenía que estar la mayoría del día con la espalda doblada y girada, y como en el resto de riesgos evidenciados se dio una propuesta que para la Empresa resulta ser un aporte valioso para obtener un ambiente de trabajo seguro y productivo.

## SUMMARY

This study is based on the use of tools for the analysis of the risks present in the dairy industry Gloria, which was never carried out a study of this type.

Industrial safety is very necessary for all industries and that good use can be maintained to businesses and their employees in a safe and productive work environment.

This analysis was conducted in the province of Carchi in the town of El Angel, began to review and collect information from the company and literature relating to the topic and then identify the risks in different areas of industry and in the reception raw material, production, packaging area, storage or shipment and dispatch area, in terms of physical, mechanical, psychosocial, chemical, ergonomic, and biological. Then they performed the analysis and evaluation in different jobs through four types of tools to achieve the best accuracy in terms of the data.

The methods used were: method of analysis using the risk matrix, which was obtained with a wide view of what are the risks involved in different processes in the company. The method of analysis and risk assessment of the trunk and upper extremities Rula, which assessed the jobs where ergonomic hazards existed which was used for scanning photographs using AutoCAD to define degrees of rotation as the arms, back or neck and then analyzed using the RULA software. Risk Analysis Method of William Fine, which provides data about where your assessment Danger indicates whether the risk is low, medium or high, the impact indicates that failure to correct the future risk can be more damaging and equally form indicates whether the impact is High, Medium or Low Justification apart which tells us with the cost if it is feasible or not changes in the activity analyzed, this indicates whether or not justifiable. We also performed a visual assessment which found problems in housekeeping, lack of maintenance facilities or machines among others. Finally the method, postural load Owas, based on a simple and

systematic classification of job positions and observations of the task. For the development of this method were selected positions of the load there is known skeletal muscle through the use of videos filmed at the plant of the positions requiring this study.

Finally, a proposal to reduce or at best eliminate most of the hazards found in industry, this part will use the knowledge gained in college and in the process of this thesis study, the post increased risk that was present where an employee had to be most of the day with his back bent and twisted, where as in the rest there was a risk to the business proposal turns out to be a valuable contribution for a safe work environment productive.



# CAPÍTULO I

# CAPÍTULO I

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Industrias Lechera Gloria es una empresa ecuatoriana del sector lácteo, inicia sus actividades en los años 1.960 en la provincia del Carchi, gracias al espíritu de trabajo de don JORGE ARTURO SANTAFE su fundador y después de haber sorteado los vaivenes propios de la época, decide radicarse en la ciudad del Ángel y crea esta empresa familiar.

Con gran entusiasmo se integran a las labores diarias propias del proceso la familia, dedicándose en primera instancia a la fabricación de quesos y mantequilla, destacándose en cada uno de sus miembros el deseo de superación y la visión de constituirse en una industria prospera y con gran representación en el gremio lechero.

Hoy por hoy la Empresa ha crecido; logrando el reconocimiento destacado en la región, cuenta con un portafolio amplio de productos, los cuales se comercializan a nivel nacional, se tiene una idea clara en el proceso de diversificación de mercados, por lo tanto ya se han dado los primeros pasos para llevar sus productos al mercado internacional.

La industria láctea se trata de un sector de la industria productiva que tiene como materia prima la leche. Los sub productos que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados: yogur, quesos pasando por los no fermentados: mantequilla, helado, etc.

La industria láctea tiene como primera restricción manipular la leche por debajo de los 7 °C y el plazo de almacenamiento no debe ser superior a tres días. Los procesos específicos de esta industria son el desnatado y la pasteurización (calentamiento a una temperatura de 72 °C durante un intervalo de 15 segundos). Parte de la leche se dedica a la ingesta como líquido y de leche en polvo, a la elaboración de quesos, mantequillas y margarinas.

Se ha visto la necesidad de realizar una investigación y análisis de los posibles problemas y puntos críticos que podrían presentarse en el proceso producto de la utilización de diferentes equipos y maquinaria.

Los mismos que podrían provocar riesgos como: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánico y psíquicos debido a los distintos trabajos que se realizan cotidianamente en la planta.

Dada la observación, se pudo determinar que existen problemas, que involucran distintos riesgos para el personal en la planta.

El desempeño eficiente y óptimo de la industria depende del bienestar individual de cada uno de sus trabajadores, por lo tanto, este estudio se enfocara en los distintos riesgos con el fin de evitar accidentes y enfermedades profesionales, en el corto y mediano plazo.

La leche líquida o fluida es la materia prima básica de la industria láctea. Se recibe en bidones y se descarga. Los depósitos son revisados para comprobar la existencia de residuos de fármacos y la temperatura. La leche se filtra y se almacena en depósitos o silos. Su temperatura debe ser inferior a 7°C y no debe mantenerse durante plazos superiores a 72 horas. Tras su almacenamiento, la leche es desnatada, la nata sin tratar se almacena en el mismo centro de producción o en otra ubicación y la leche restante se pasteuriza. La nata debe cumplir las mismas condiciones de temperatura y conservación referidas respecto a la leche. Antes o después de la pasteurización (calentamiento a 72 °C durante 15 segundos), pueden añadirse vitaminas. En el caso de que se agreguen, deben administrarse las concentraciones adecuadas.

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo realizar el análisis de riesgos y propuestas de mejora en seguridad industrial y salud ocupacional en LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA, para evitar los posibles accidentes y enfermedades profesionales que podrían suscitarse?

**Se realizara el análisis de riesgos mediante la utilización de herramientas y métodos para localizar estos riesgos y calificar su peligrosidad, las propuestas de mejora estarán dadas utilizando los conocimientos adquiridos en la universidad y la investigación para obtener una mejora en la empresa y la disminución de riesgos.**

## **1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

2.1.1 ¿Cómo realizar el análisis de riesgos de la situación actual de la Industria Lechera Gloria?

**Se realizará el análisis de la situación actual de la Empresa mediante las técnicas como la observación, localizando así los riesgos y los lugares o puntos donde necesiten ser revisados o corregidos para realizar la investigación.**

2.1.2 ¿Cómo identificar los distintos riesgos para el personal?

**Se van a identificar los distintos riesgos examinando detalladamente todos los aspectos de trabajo que puedan causar daños a los trabajadores. Este examen no estará completo si no se recoge la opinión de todos los trabajadores, porque son los que mejor conocen su puesto de trabajo.**

2.1.3 ¿Cómo elaborar planes correctivos para los distintos tipos de riesgos para la Industria Lechera Gloria?

**Para esto se realizará una recopilación estructurada de las normas, criterios, procedimientos, instrucciones, acciones y recomendaciones con el fin de asegurar la buena gestión de factores que influyen en la prevención de riesgos laborales y en la coordinación con el resto de actividades de la empresa, teniendo en cuenta los objetivos fijados.**

2.1.3 ¿Cómo medir los niveles de incidencia en cada trabajo?

**Para eliminar los riesgos, en primer lugar deben ser encontrados y analizados, para finalmente tomar las medidas correctoras pertinentes. A la hora de analizar el tamaño de los riesgos y la viabilidad económica de las medidas a tomar se utilizará el método de Fine.**

**El método Fine analiza cada riesgo en base a tres factores determinantes de su peligrosidad:**

- Consecuencias (C) que normalmente se esperan en caso de producirse el accidente.
- Exposición al riesgo (E) es el tiempo que el personal se encuentra expuesto al riesgo de accidente.
- Probabilidad (P) de que el accidente se produzca cuando se está expuesto al riesgo.

Estos factores se emplean para conseguir un valor numérico del riesgo, denominado Grado de Peligrosidad (GP):

$$G.P. = C \times E \times P$$

### **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Identificar y evaluar tipos de riesgos en el área de producción de “LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA”, y plantear alternativas de solución para eliminar accidentes y enfermedades profesionales y tener ambientes laborales seguros, sanos y productivos.

#### **1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los diferentes factores de riesgo en los procesos de la Industria Lechera Gloria
- Evaluar los riesgos mediante la matriz de evaluación inicial de riesgos y otros métodos posibles de aplicar.
- Realizar una propuesta de Seguridad e Higiene Industrial para la prevención y control de los riesgos encontrados.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

#### **1.4.1 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

En La Industria Lechera Gloria nunca se ha realizado un estudio completo de los posibles problemas y riesgos que afectarían a sus trabajadores, y en consecuencia a la Empresa.

Se justifica la realización de este trabajo, ya que los posibles riesgos y accidentes que puedan sufrir los trabajadores están latentes, debido al no conocimiento de seguridad y prevención de los riesgos y a la falta de conciencia en éstos. Sabiéndose que estos factores incurren en la mala aplicación de las reglas de seguridad, y por consiguiente la mala realización de los trabajos, esto provocará a corto o largo plazo problemas en la salud del trabajador, y por reacción, pérdidas para la organización, mencionando

también las posibles enfermedades profesionales, pasajeras o permanentes que podrían sufrir los trabajadores.

Los dueños de la empresa viendo la importancia del estudio que se ha planteado realizar y dándose cuenta de los efectos, han demostrando interés, apertura y colaboración, en el presente tema, facilitando las instalaciones y la información que sea necesaria con el deseo de participar en el desarrollo del mismo.

En este caso se empleara algunos métodos para el análisis de los riesgos, como por ejemplo el método de FINE que analiza el riesgo en base a tres factores determinantes de su peligrosidad:  $GP = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$ , o el método para el análisis ergonómico que es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural, basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.

#### **1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Después de realizar el análisis del proyecto planteado se puede dar cuenta que este resulta, justificable para la inversión e implementación a futuro de las distintas propuestas que se plantearían, por lo cual el costo resultaría relativamente bajo, y además se podría dar medidas preventivas para evitar incidentes que causen perdidas a la Empresa.

Con el análisis del mismo podría decirse que es un proyecto que al ser viable, sería fácil de financiarlo, dado los costos que involucra realizarlo y así también contribuiría a solucionar un gran problema que es el desinterés por la prevención de enfermedades profesionales y el bienestar de los trabajadores.

## **1.5 HIPÓTESIS**

El análisis y evaluación de riesgos en la industria Lechera Gloria evidenciará de mejor manera los factores de riesgo existentes para que se pueda tomar los correctivos y se logre un ambiente laboral seguro, sano y productivo.

## **1.6 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **1.6.1 Método inductivo**

La inducción que consiste en ir de los casos particulares a la generalización, solamente puede utilizarse cuando a partir de la validez del enunciado particular se puede demostrar el valor de verdad del enunciado general, siguiendo sus pasos: observación, experimentación, comparación, abstracción y generalización.

### **1.6.2 Método deductivo**

La deducción, que consiste en ir de lo general a lo particular. El proceso deductivo no es suficiente por sí mismo para explicar el conocimiento. Es útil principalmente para la lógica y las matemáticas, donde los conocimientos de las ciencias pueden aceptarse como verdaderos por definición. Para esto se seguirán los pasos: aplicación, comprensión y demostración.

La combinación de ambos métodos significa la aplicación de la deducción en la elaboración de hipótesis, y la aplicación de la inducción en los hallazgos. Inducción y deducción tienen mayor objetividad cuando son consideradas como probabilísticas.

## **1.7 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

La técnica más sobresaliente es la primaria o de campo que se conceptualiza como sigue:



## **1.7.1 TÉCNICAS PRIMARIAS O DE CAMPO**

Esta técnica permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y la recolección de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva. Existen tres fuentes a utilizar como son:

### **1.7.1.1 LA OBSERVACIÓN DE CAMPO**

En la observación de campo es necesario distinguir dos clases principales: la observación participante y la no participante. En la primera, participan varios investigadores dispersos, con el fin de recoger reacciones colectivas. Otro tipo de investigación participante es aquella en la que los investigadores participan de la vida del grupo, con fines de acción social. En cambio en la observación no participante el investigador es ajeno al grupo. Solicita autorización para permanecer en él, y observar los hechos que requiere.

La observación simple no controlada se realiza con el propósito de "explorar" los hechos o fenómenos de estudio que permitan precisar la investigación.

La observación sistemática se realiza de acuerdo con un plan de observación preciso, en el que se han establecido variables y sus relación, objetivos y procedimientos de observación.

Esta técnica se utilizará para levantar información y desarrollar en su momento los respectivos planes, procedimientos, manuales adecuados para la empresa y que se observen que son necesarios para la misma.

### **1.7.1.2 LA ENTREVISTA**

La entrevista es una averiguación en la que se emplean cuestionarios para conocer la opinión de la persona. Consiste en la recolección de testimonios orales y escritos de personas relacionadas con el tema de estudio. Los principales objetivos de la entrevista son: Obtener información sobre el problema de estudio, describir con objetividad situaciones o fenómenos, Interpretar hallazgos, Plantear soluciones.

Esta técnica será utilizada en la mayoría de los capítulos para obtener información de los problemas y necesidades de la empresa, estas serán realizadas a los directivos de la empresa que son las personas que pueden colaborar con información real acorde a la empresa.

### **1.7.2 TÉCNICAS SECUNDARIAS O DOCUMENTALES**

El objetivo de la investigación documental es elaborar un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio, los instrumentos para la recopilación de información de diferentes fuentes.

# **CAPÍTULO II**

# CAPÍTULO II

## 1 MARCO TEÓRICO

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

Se destacan los conceptos considerados de mayor relevancia que permitan profundizar el estudio:

**2.1.1 Seguridad Industrial:** Es una técnica de prevención de los accidentes de trabajo, que actúa analizando y controlando los factores de riesgos originados por los factores mecánicos y ambientales. Adicionalmente, se ha definido como el conjunto de principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa.

**2.1.2 Salud:** “Estado de bienestar físico, psíquico y social completo, no solo ausencia de afecciones o enfermedades”<sup>1</sup>.

**2.1.3 Ambientes Físicos:** Son los medios comprendidos en los que se encuentran inmersos los trabajadores y que, de no controlarse los factores que se describen pueden dañar su salud.

**2.1.4 Factores Físicos:** relacionados con las condiciones de temperatura, humedad, ruido, vibraciones, radiaciones, iluminación, etc.

**2.1.4.1 Ruido:** Sonido desagradable, puede entenderse como el conjunto de sonidos ininteligibles y no coordinados cuya sensación resulta desagradable y que además interfiere con la actividad humana.

---

<sup>1</sup> OMS: Organización Mundial de la Salud, Campos Electromagnéticos, Agenda de Investigación Sección B.

**2.1.4.2 Iluminación excesiva:** Nivel de iluminación en un lugar que sobrepasa los límites recomendados, pudiendo generar fatiga ocular y otros efectos no visuales.

**2.1.4.3 Iluminación deficiente:** Nivel de iluminación en un lugar por debajo de los límites recomendados, pudiendo generar fatiga ocular y otros efectos no visuales.

**2.1.4.4 Exceso de temperatura:** Niveles de intercambio de calor por encima de los límites establecidos para diferentes sitios, pudiendo afectar a las personas elevando su temperatura corporal.

**2.1.4.5 Disminución de Temperatura:** Niveles de intercambio de calor por debajo de los límites establecidos para diferentes sitios, pudiendo afectar a las personas reduciendo su temperatura corporal.

**2.1.5 Factores Mecánicos:** Medios o elementos móviles, cortantes, aplastantes, máquinas y equipos que pueden generar inconvenientes de no tener un manejo adecuado.

**2.1.6 Factores Químicos:**

Contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos presentes en el ambiente laboral.

**2.1.7 Factores Ergonómicos** (Fuerzas aplicadas, manejo de cargas, movimientos repetitivos).

**2.1.9 Ergonomía:** Es la ciencia que busca adaptar el trabajo al hombre.

**2.1.10 OWAS:** Ovako Working Analysis System (Sistema de Análisis Postural) es un método de evaluación de la carga postural en el trabajo. Se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas, combinado con observación de las tareas.

**2.1.11 RULA:** Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación Rápida de la Extremidad Superior): fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

**2.1.12 Desordenes Traumáticos Acumulativos (DTA):** También denominados o conocidos como lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), constituyen un conjunto de enfermedades de los tejidos blandos, caracterizados por molestia, debilidad, incapacidad para ejercer movimiento o trabajo y dolor continuo. Los problemas normalmente son causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitivas, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones, y en general, están asociados con el sobreesfuerzo.

**2.1.13 Peligro:** Es toda aquella situación con potencial de producir un daño.

**2.1.14 Riesgo:** La probabilidad (P) por la consecuencia (C) que un peligro produzca cierto daño, pudiendo cualificarse.

**2.1.15 Accidente:** Todo evento imprevisto y repentino que puede causar lesión personal, daño a la propiedad, una combinación de ambas, o retraso en la productividad.

## **2.3 INDUSTRIA LACTEA**

### **2.3.1 INDUSTRIA LÁCTEA EN EL ECUADOR**

La producción de leche en el Ecuador llega a los 7 millones de litros diarios de acuerdo datos del Libro El Ecuador y su Realidad, edición 2009-2010, existen 25 compañías según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, de estos más del 90 % se encuentran en la sierra ecuatoriana, y se dedican a la producción de leche pasteurizada, quesos, yogurt, además una gran parte de la producción lechera se comercializa cruda en el mercado informal y representa el 60% más que en el mercado formal.

Las empresas más conocidas en el Ecuador que procesan Leche son: Industrias Lácteas Tony S.A. Leche Cotopaxi Lecocen, Pasteurizadora Quito, Proloceki S.A. Ind. Lácteas Chimborazo, Inleche, Florap S.A.

Productos Lácteos Cuenca S.A. Prolacem, Indulac de Cotopaxi CIA Ltda., Eskimo S.A., Industria Lácteos S.A.

La producción nacional se divide así: 35% se oferta cruda, 23% para alimentación de terneros, 42% para la industria láctea, 17% para fabricación de yogurt y quesos, 14% para pasteurización y el 11% para la producción artesanal de derivados.

### **2.3.2 LA LECHE**

La Norma INEN 9 define a la leche como: “El producto íntegro, sin adición y sustracción alguna, exento de calostro, y obtenido por el ordeño higiénico completo e ininterrumpido de vacas sanas y bien alimentadas”.

Para conservar la leche y mejorar sus características organolépticas se hace necesario transformarla en derivados. Algunos de estos productos, por el hecho de contener menor humedad y mayor acidez, como el queso, se conservan mucho más tiempo que la leche. Otros productos, como las leches fermentadas, por tener una alta acidez, se pueden conservar hasta tres semanas en refrigeración, periodo mayor que el de conservación de la leche inclusive pasteurizada. Además, el sabor, la viscosidad y las demás características organolépticas de la leche cambian notablemente al ser transformada; con esto se puede incrementar su consumo, especialmente entre la población infantil.

Al transformar la leche en sus derivados se persiguen estos objetivos:

1. Prolongar la vida útil de las características nutritivas de la leche.
2. Mejorar la digestibilidad de los componentes de la leche.
3. Mejorar la palatabilidad y atributos sensoriales.
4. Proporcionar facilidad de uso y variedad a los consumidores.

### **2.3.2.1 Los componentes de la leche**

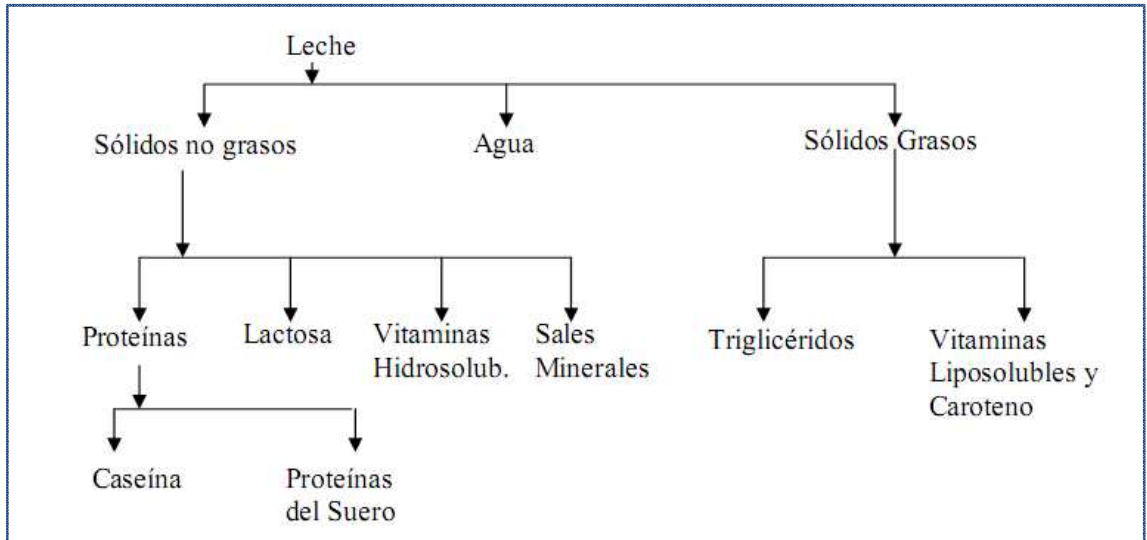
La composición detallada de la leche no difiere sólo de una especie animal a otra sino que tiene un amplio margen de variación, dentro de la especie, e incluso entre individuos de una raza de una misma especie.

La leche está formada por glóbulos de grasa suspendidos en una solución que contiene el azúcar de la leche (lactosa), proteínas (fundamentalmente la caseína) y sales de calcio, fósforo, cloro sodio, potasio y azufre. No obstante es deficiente en hierro y es inadecuada como fuente de vitamina C. La densidad de la leche de vaca varía entre 1,028 y 1,035.

La leche animal se compone principalmente de agua (80 - 90%). La grasa de la leche se encuentra en emulsión y se encuentra distribuido en el líquido a manera de glóbulos minúsculos que pueden unirse unos a otros formando una capa de crema, cuando la leche fresca se deja en reposo. El aspecto lechoso característico de la leche se debe principalmente a las proteínas y sales de calcio disueltas en ella, el color amarillo de la crema se debe a la presencia de caroteno, un pigmento amarillo anaranjado que se convierte en vitamina A (retinol) en el organismo.



## GRÁFICO 1 COMPONENTES DE LA LECHE



Fuente: Keating P. (1992) Manual de tecnología y control de calidad de productos lácteos

Las proteínas de la leche son la caseína y las contenidas en el suero, principalmente lacto-albúmina y lacto-globulina. La caseína es una proteína que contiene fósforo y que se encuentra únicamente en la leche y forma la cuajada cuando se acidifica la leche o se trata con cuajo. Las proteínas del suero permanecen disueltas en el líquido (suero) que se escurre de la cuajada.

### ¿Por qué se debe tomar leche?

La leche y los productos lácteos no solo proveen de calcio, sino también contienen fósforo, magnesio, potasio, proteína, niacin y riboflavin; además son fuentes de vitaminas A, B-12 y D, todo esto dentro de un paquete de nutrientes que maximizan el uso de calcio en el cuerpo.

### **2.3.3 INDUSTRIA LACTEA SEGÚN LA OIT**

#### **Marianne Smukowski y Norman Brusk**

Los productos lácteos constituyen un elemento importante de la alimentación humana desde tiempos remotos, cuando los animales comenzaron a domesticarse. En un principio, el trabajo se realizaba en el hogar o en las explotaciones agrarias e, incluso en la actualidad, gran parte de la producción se genera en pequeñas empresas, aunque la existencia de grandes industrias es habitual en numerosos países. Las cooperativas han tenido una gran importancia en el desarrollo de esta industria y la mejora de sus productos.

En muchos países, se han adoptado normativas estrictas que regulan la elaboración de productos lácteos y en las que se establece, por ejemplo, la obligación de pasteurizar todos los líquidos. En la mayoría de las industrias lácteas, la leche se pasteuriza; en ocasiones, se esteriliza o se homogeneiza. La obtención de productos lácteos seguros y de alta calidad es el objetivo de los centros productivos actuales. Aunque los recientes avances tecnológicos permiten una mayor sofisticación y automatización, la seguridad sigue siendo motivo de preocupación.

La leche líquida o fluida es la materia prima básica de la industria láctea. Se recibe en camiones cisterna o, en ocasiones, en bidones y se descarga. Los depósitos son revisados para comprobar la existencia de residuos de fármacos y la temperatura. La leche se filtra y se almacena en depósitos o silos. Su temperatura debe ser inferior a 7 °C y no debe mantenerse durante plazos superiores a 72 horas. Tras su almacenamiento, la leche es desnatada, la nata sin tratar se almacena en el mismo centro de producción o en otra ubicación y la leche restante se pasteuriza. La nata debe cumplir las mismas condiciones de temperatura y conservación referidas respecto a la leche. Antes o después de la pasteurización (calentamiento a 72 °C durante 15 segundos), pueden añadirse vitaminas. En el caso de que se agreguen, deben administrarse las concentraciones adecuadas.

Tras la pasteurización, la leche se traslada a un depósito de almacenamiento. A continuación, se envasa, se refrigera y comienza su distribución.

Antes de la pasteurización, los ingredientes secos y no lácteos se mezclan con la leche. El producto combinado se pasteuriza a una temperatura superior a 72 °C durante más de 15 segundos.

Una vez superado este proceso, se añade el medio iniciador (previamente pasteurizado). La mezcla de queso y leche se introduce en una cuba preparada al efecto. En este momento, pueden agregarse los colorantes, la sal (ClNa), el cuajo y el cloruro cálcico (CaCl<sub>2</sub>). Posteriormente, el queso pasa a la mesa de desecado. Puede volver a añadirse sal en esta fase. Se elimina el suero y se deposita en un recipiente de almacenamiento.

Antes del llenado puede utilizarse un detector de metales para comprobar la presencia de fragmentos metálicos en el queso.

Después del llenado, el queso se prensa, se empaqueta, se almacena y se introduce en la cadena de distribución.

En cuanto a la producción de mantequilla, la nata sin tratar obtenida al desnatar la leche se almacena en el propio centro de elaboración o es recibida en camiones o bidones. La nata se pasteuriza a temperaturas superiores a 85 °C durante más de 25 segundos y se mantienen en depósitos de almacenamiento.

La nata es precalentada y bombeada a la mantequera. Durante el batido de la leche, puede añadirse agua, colorantes, sal y el destilado iniciador. Tras esta operación, el suero producido se acumula en depósitos. La mantequilla se bombea a un silo y se empaqueta posteriormente. Puede utilizarse un detector de metales antes o después del empaquetado para comprobar la presencia de fragmentos metálicos en el producto. Una vez empaquetada, la mantequilla se dispone en paletas, se almacena y se introduce en la cadena de distribución.

En la producción de leche en polvo, la leche sin tratar se recibe, filtra y almacena como ya se ha descrito. Tras su almacenamiento, se precaliente y

desnata. La nata en bruto se conserva en el centro de producción o se envía a otro lugar. La leche restante se pasteuriza. La temperatura de la nata y la leche desnatada sin tratar debe ser inferior a 7 °C y mantenerse durante un período no superior a 72 horas. La leche desnatada en bruto se pasteuriza a una temperatura superior a 72 °C durante 15 segundos, se evapora mediante secado entre cilindros calentados o deshidratación por aspersión y se almacena en depósitos. Después de su almacenamiento, el producto se introduce en un sistema de secado. Una vez concluida esta operación, se procede a su refrigeración. El aire utilizado, tanto caliente como frío, debe filtrarse. Tras el enfriamiento, el producto se traslada a un depósito de almacenamiento a granel, se tamiza y se envasa. Puede utilizarse un imán antes del envasado para detectar la presencia de fragmentos de metales ferrosos mayores de 0,5 mm en la leche en polvo. Asimismo, puede aplicarse un detector de metales antes o después del envasado.

Una vez concluida esta operación, la leche en polvo se almacena y se distribuye.

#### **2.3.3.1 Buenas prácticas de fabricación**

Las buenas prácticas de fabricación (BPF) son directrices concebidas para facilitar el funcionamiento ordinario de los centros de producción láctea y garantizar la fabricación en condiciones de seguridad. Entre las áreas abordadas figuran las instalaciones, la recepción y el almacenamiento, el rendimiento y mantenimiento de los equipos, los programas de formación del personal, la higiene y los programas de retirada de los productos.

La contaminación microbiológica, física y química de los productos lácteos constituye una gran preocupación en el sector.

Son riesgos de carácter microbiológico los planteados por el brucella, el clostridium botulinum, el listeria monocytogenes, la hepatitis A, la salmonella, el escherichia coli 0157:H7, el bacillus cereus, el staphylococcus aureus y diversos parásitos. Entre los riesgos químicos se cuentan las toxinas naturales, los metales, los residuos de fármacos, los aditivos alimentarios y los productos químicos inadvertidos. Como consecuencia, las industrias

lácteas llevan a cabo numerosas pruebas farmacológicas, microbiológicas y de otros tipos para garantizar la pureza de sus productos.

La limpieza por vapor y química de los equipos es necesaria para mantener las condiciones de higiene.

### **2.3.3.2 Riesgos y su prevención**

Los riesgos para la seguridad consisten en los resbalones y las caídas causados por las superficies húmedas o jabonosas de suelos y escaleras; las exposiciones a máquinas desprotegidas como las que tengan puntos de mordedura, los transportadores, los dispositivos de empaquetado, los mecanismos de relleno, los cortadores, etc. y las exposiciones a descargas eléctricas, sobre todo en áreas húmedas.

**Los pasillos deben mantenerse despejados.** Los materiales derramados deben limpiarse de inmediato. Los suelos deben cubrirse de material antideslizante. La maquinaria debe protegerse de manera adecuada y ponerse a tierra, y deben instalarse interruptores de circuito de tierra accidental en las áreas húmedas. Es necesario establecer los procedimientos de bloqueo y advertencia pertinentes para garantizar que la posibilidad de un arranque imprevisto de las máquinas y los equipos no provoque lesiones al personal de las fábricas.

**Las quemaduras térmicas** pueden producirse por el contacto con conductos de vapor y la limpieza con este elemento, así como por fugas o roturas de los conductos de equipos hidráulicos de alta presión. Las “quemaduras” criogénicas pueden sufrirse por la exposición a un refrigerante compuesto por amoníaco líquido.

**Un mantenimiento correcto**, la formulación de procedimientos de actuación en caso de vertidos y fugas y la formación pueden reducir al mínimo el riesgo de quemaduras.

**Incendios y explosiones.** Las fugas en los sistemas de conducción de amoníaco (el límite explosivo inferior del amoníaco es del 16 %, y el superior, del 25 %), la leche en polvo y otros materiales inflamables y

combustibles, las operaciones de soldeo y los escapes de los equipos hidráulicos de alta presión pueden dar lugar a incendios y explosiones. Es necesario instalar un detector de fugas de amoníaco en las áreas en que existen sistemas de refrigeración basados en esta sustancia. Los materiales inflamables y combustibles deben almacenarse en recipientes de metal cerrados. La pulverización de leche en polvo debe satisfacer los requisitos pertinentes en materia de prevención de explosiones.

**La congelación y el estrés por frío** pueden deberse a la exposición acaecida en congeladores y cámaras frigoríficas. Las precauciones recomendadas en este caso consisten en la utilización de ropas protectoras adecuadas, la rotación de puestos con áreas de mayor temperatura, la instalación de comedores acondicionados y la disposición de bebidas calientes.

**Las exposiciones a niveles de ruido elevados** pueden producirse en las operaciones de elaboración, empaquetado, trituración y moldeo por soplado de moldes de plástico. Entre las precauciones oportunas figuran el aislamiento de los equipos ruidosos, el mantenimiento apropiado, la utilización de protectores auditivos y la formulación de un programa de conservación de la audición.

Cuando se accede a **espacios restringidos**, como al entrar en pozos de desagüe o al limpiar depósitos, debe garantizarse la ventilación. El área debe quedar despejada de equipos, productos, gases y personal. Las ruedas de paletas, mezcladores y otros equipos deben bloquearse.

Levantar materias primas, arrastrar cajas de producto y *empaquetar* son actividades asociadas a problemas ergonómicos. Entre las soluciones figura la mecanización y la automatización de las operaciones manuales.

En la industria láctea puede producirse una amplia gama de exposiciones a sustancias químicas por el contacto con:

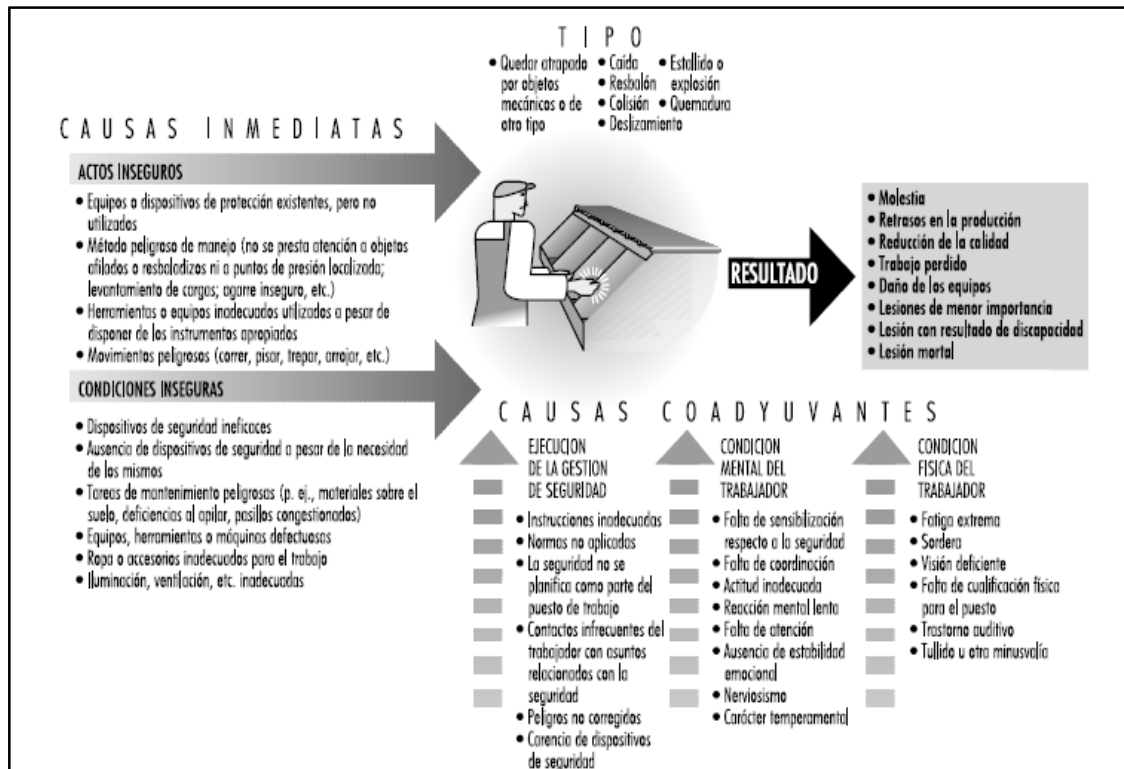
- Vapores de amoníaco debidos a fugas en los sistemas de refrigeración;

- Productos químicos corrosivos (p. ej., el ácido fosfórico, utilizado en la fabricación de requesón, los compuestos de limpieza, los ácidos de bacterias, etc.);
- El gas cloro generado por la combinación involuntaria de productos higiénicos clorados con ácidos;
- El peróxido de hidrógeno generado en las operaciones de empaquetado realizadas a temperaturas muy altas;
- El ozono (y la radiación ultravioleta) derivados de la luz ultravioleta utilizada en las actividades de higienización;
- El monóxido de carbono producido por la acción de sustancias cáusticas que reaccionan con el azúcar lácteo en las operaciones de limpieza in situ en los vaporizadores de leche;
- El monóxido de carbono generado por los carros elevadores que funcionan con propano o gasolina, los calentadores a gas y los dispositivos a gas de sellado por calor,
- El cromo, el níquel y otros humos y gases de soldeo.

Los trabajadores deben recibir formación y conocer las prácticas de manipulación de productos químicos peligrosos, que han de etiquetarse convenientemente. Deben establecerse procedimientos operativos normalizados, que serán observados en la limpieza de vertidos. En caso necesario, se dispondrá de sistemas de extracción localizada. Se suministrarán ropas protectoras, gafas de seguridad, máscaras faciales, guantes, etc. y se velará por su mantenimiento. Cuando se trabaje con materiales corrosivos, podrá accederse a instalaciones para el lavado de ojos y duchas rápidas.

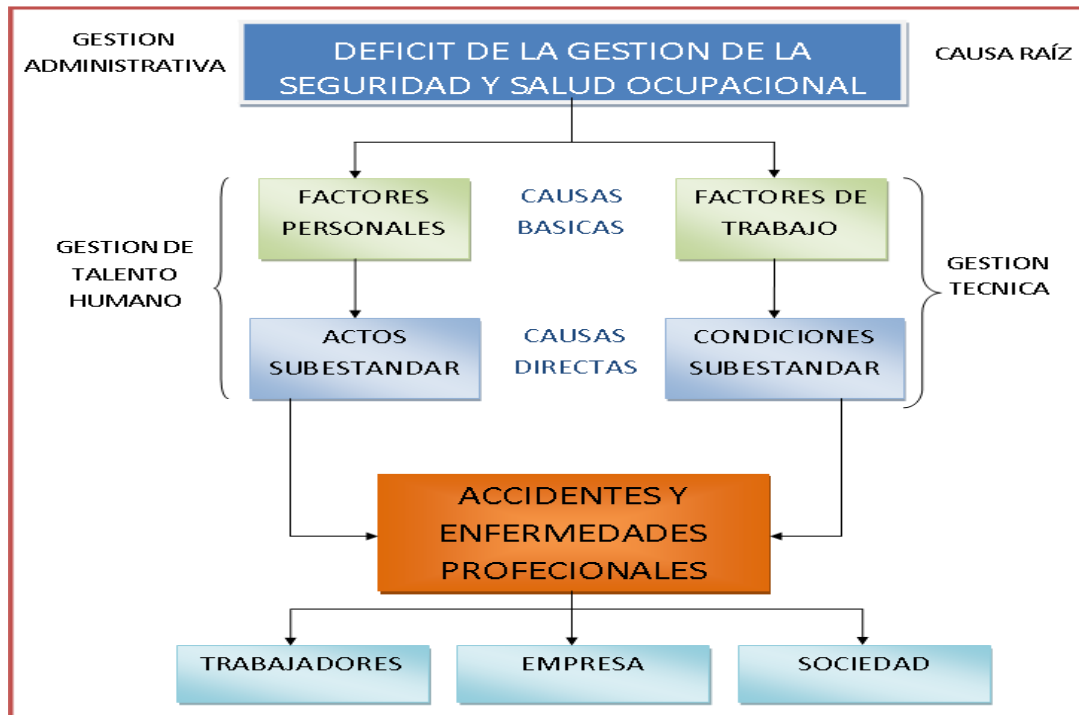
*Riesgos biológicos.* Los trabajadores pueden estar en contacto con diversas bacterias y otros factores de riesgo microbiológico asociados a la leche fresca y los quesos no tratados. Entre las precauciones que deben adoptarse figuran la utilización de guantes adecuados, una buena higiene personal y la disposición de instalaciones sanitarias apropiadas.

**FIGURA. 1 ESTRUCTURA DE LOS ACCIDENTES**



FUENTE: Enciclopedia OIT vol. II parte VIII Cap. 56 pág. 6

**FIGURA. DÉFICIT DE LA GESTIÓN FR LA SEGURIDAD Y SALUD**



FUENTE: Enciclopedia OIT. Elaborado por Balmer Peñaherrera



## **2.4 Factores de los accidentes y/o enfermedades profesionales**

Constituyen el conjunto de causas, hechos, etapas, condiciones y elementos que intervienen en un accidente.

**2.4.1 Factores personales.-** Son aquellos que podemos identificar con las características de las personas y su comportamiento tales como:

1. Falta de capacitación.
2. Insuficiente habilidad para el cargo.
3. Motivación inadecuada.
4. Problemas psicosociales.
5. Capacidad física inadecuada.
6. Capacidad mental inadecuada.
7. Sistema de vida desordenado.

**2.4.2 Factores del trabajo.-** Son aquellos que podemos identificar con las condiciones y normas del trabajo como:

1. Ingeniería inadecuada.
2. Deficiencia en los programas de adquisición.
3. Supervisión deficiente.
4. Herramientas y equipos inadecuados.
5. Falta de mantenimiento.
6. Normalización incorrecta
7. Defectos en el diseño
8. Ambiente laboral inadecuado.
9. Mala señalización.

## **2.5 Condiciones inseguras o subestándares**

Son aquellas circunstancias que provocan accidentes y que están presentes en el desarrollo del trabajo. Generalmente se presentan por la influencia del ambiente laboral. Pueden ser:

- Métodos de trabajo inapropiados.
- Defectos en los sistemas.
- Elementos de protección personal inadecuados.
- Medio ambiente desfavorable.
- Almacenamiento y manipulación defectuosos.
- Instalaciones inadecuadas.
- Fallas en equipos.
- Fallas en máquinas.
- Falta de protección a las máquinas.
- Máquinas y equipos mal protegidas.
- Instalaciones eléctricas defectuosas
- Falla o insuficiencia de la ventilación en lugares cerrados.
- Malas condiciones higiénicas en la empresa
- Fallas en el mantenimiento de equipos, máquinas e instrumentos.
- Edificaciones mal construidas o deterioradas.
- Herramientas de mano en mal estado.
- Condiciones de trabajo anormales o sobre exigidas, etc.

## **2.6 Acciones inseguras o actos subestándares.**

Son todos los actos que causan accidentes y que provienen de fallas humanas.

- Uso inadecuado del sistema.
- Mala utilización del cuerpo y de sus partes.
- Falta de orden y aseo.
- Manejo inadecuado de los equipos.
- Bromas y juegos.
- Fallas en el manejo y la conducción.
- Falta de atención a normas y guías.
- Omisión o mal uso de los elementos de protección personal.
- Irresponsabilidad en la realización de tareas por parte del trabajador.
- Operar equipos que se desconoce su funcionamiento.
- No usar adecuadamente los EPI'S.

- Reacciones lentas o precipitadas.
- Incomodidad o desagrado respecto al trabajo que efectúa.
- Concentración mental disminuida temporalmente.

## **2.7 Agentes de los accidentes y/o enfermedades profesionales**

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo, los principales factores son los siguientes:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos
- Ergonómicos
- Psicosociales
- Mecánicos

### **2.7.1 Agentes Mecánicos**

Son los que se producen por maquinas, herramientas, pisos resbalosos, trabajos en altura. Estos pueden producir golpes, atrapamientos, cortes, caídas, etc.

Las fuentes más comunes de riesgos mecánicos son las partes en movimiento no protegidas, constituido por elementos como:

- Herramientas manuales, portátiles, neumáticas, eléctricas.
- Equipos y maquinarias: sierras prensas cortadoras, compresores.
- Unidades móviles: vehículos, camiones, montacargas, tractores remolcadores, aparatos de elevación, gras, ascensores.

- Salientes agudas, rebabas, piezas móviles y afines que puedan causar rasgaduras, cortes o aprisionamientos de las extremidades, o alguna otra parte del cuerpo.

Los principales riesgos asociados a la utilización de herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan o de la propia herramienta.
- Esguinces por sobreesfuerzo o movimientos violentos.

### **2.7.2 Agentes Químicos:**

Los agentes químicos pueden ser clasificados en dos grupos: los que existen en el estado gaseoso y los que están presentes en la atmósfera como partículas. Los contaminantes gaseosos consisten en materiales que existen como gases a temperaturas y presiones normales, o como vapores que representan la forma gaseosa de sustancias normalmente líquidas, las cuales se transforman en ese estado al aumentar la presión o al disminuir la temperatura.

Las partículas pueden ser sólidas o líquidas y se clasifican por su origen:

**2.7.2.1 Polvos.** El problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre.

**2.7.2.3 Vapores.** Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura.

**2.7.2.4 Líquidos.** La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis.

En la mayoría de los países la causa más frecuente de la dermatosis es el aceite y la grasa del petróleo. Estas sustancias no son, necesariamente, irritantes cutáneos más poderosos que otros productos químicos, pero por lo común de su uso, ya que todas las máquinas usan lubricantes o aceites de distintas clases.

### **2.7.3 Agentes Físicos:**

La multiplicidad de los agentes físicos, que pueden encontrarse en la industria se indica en la lista siguiente:

- A. Presión normal de aire.
- B. Temperatura y humedad
- C. Iluminación (insuficiente o inadecuada)
- E. Vibración mecánica
- F. Ruido

**2.7.3.1 Temperatura.** Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por exigir temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal.

**2.7.3.2 Ruido.** El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 db, el ruido se hace inconfortable. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140 db, la sensación se hace dolorosa y a los 160 db el efecto es devastador

**2.7.3.3 Iluminación.** Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación en las industrias es de acuerdo a la tarea visual que se realice:

- Visión ocasional.....100 Lux.
- Tarea intermitente, ordinaria y fácil, contraste fuerte.....100 a 300 Lux.
- Tareas moderadamente críticas y prolongadas contrastes medios...300 a 750 Lux.
- Tareas severas y prolongadas, poco contraste.....700 a 1500 Lux.
- Tareas muy severas con detalles minuciosos.....1500 a 3000 Lux.
- tareas excepcionales, difíciles e importantes.....3000 a 10000 Lux

**2.7.3.4 Vibraciones.** Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.

#### **2.7.4 Agentes Biológicos:**

Las amenazas de la salud causada por agentes biológicos, incluyen infecciones como el ántrax, tuberculosis, enfermedades causadas por

hongos, brucelosis, fiebre tifoidea, fiebre amarilla, paludismo, anquilostomiasis, neumonía y otras enfermedades respiratorias.

### **2.7.5 Agentes Ergonómicos:**

Han sido considerados como tales aquellas situaciones, posiciones y circunstancias de realizar un trabajo y que puedan producir lesión o daño a la salud.

Ergonomía es la ciencia que se ocupa de la mejora de las condiciones laborales buscando la adaptación del trabajo al trabajador.

Murrue la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo".

Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo. Se considera a la ergonomía una tecnología. Tecnología es la práctica, descripción y terminología de las ciencias aplicadas, que consideran en su totalidad o en ciertos aspectos, poseen un valor comercial.

La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que utiliza otras ciencias como la medicina del trabajo, la fisiología, la sociología y la antropometría.

"La rama de la medicina que tiene por objeto promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en todas las profesiones; prevenir todo daño a su salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos contra los riesgos derivados de la presencia de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas; en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su labor"

### **2.7.6 Agentes Psicosociales:**

Han sido propuestas como tales aquellas malas relaciones en el trabajo con subalternos, compañeros y jefes, o clientes que causan tensiones en los trabajadores (estrés).

## **2.8 Causas de los accidentes.**

Las causas de los accidentes tienen dos clasificaciones y solo si se encuentran las dos, se podrán conocer las verdades sobre los accidentes y encontrar que es lo que debemos controlar, cambiar o eliminar.

**2.8.1 Causas inmediatas.-** Son aquellas que encontramos en primer lugar después de la ocurrencia del accidente y que relacionamos con el momento mismo del suceso. Si nos quedamos en el convencimiento de que conocemos qué y por qué pasó, nunca seremos eficaces en el control de riesgos.

**2.8.2 Causas básicas.-** Son aquellas que no se identifican como causantes de las lesiones, daños o pérdidas en el momento mismo de su ocurrencia, pero que han sido parte fundamental para que el accidente ocurriera.

## **2.9 Tipos de accidentes**

Es la forma con que se produce el contacto entre el agente y el trabajador al movimiento de este último para que se produzca la lesión.

En este punto, cabe mencionar que el tipo de accidente se puede dar únicamente si existe lesión, caso contrario no se lo analiza, es decir si no existe lesión no existe tipo de accidente.

**2.9.1 Se ha clasificado los tipos de accidente de la siguiente manera:**

**2.9.1.2 Si el agente o una de sus partes se dirige hacia un individuo:**

- a. Golpeado con
- b. Golpeado por

**2.9.1.3 Si el individuo es el que se mueve hacia el agente:**

- c. Golpeado contra
- d. Caída desde el mismo nivel
- e. Caída de distinto nivel

**2.9.1.4 Si la lesión puede provenir de uno u otro movimiento simultáneamente:**

- f. Atrapado en o entre



- g. Contacto con
- h. Proyecciones de Emisiones de

**2.9.1.5 Si la lesión no se produce por acción directa del agente sobre el individuo, sino por efectos derivados del proceso productivo:**

- i. Exposiciones a
- j. Desprendimiento de

**2.9.1.6 Si el individuo trata de vencer el peso propio del agente:**

Sobreesfuerzo

**2.9.2 Tipos básicos de accidentes**

- Golpes por o con objetos estacionados, en movimiento y proyecciones de partículas.
- Golpes contra objetos que sobresalen, áreas estrechas, trabajos con exceso de fuerza física.
- Caídas mismo nivel – Tropiezos
- Caídas distinto nivel – Andamios
- Contacto con equipos eléctricos, sustancias químicas, elementos cortantes
- Atropamientos dos objetos en movimiento, uno en movimiento otro detenido
- Exposición a gases tóxicos, radiaciones, ruidos, calor, frío
- Sobre esfuerzo manipular materiales, posturas incorrectas

**2.10 Fuentes de los accidentes**

El trabajo o actividad que estaba realizando la persona el momento que se produce el accidente:

- Sobre esfuerzo
- Mala posición
- Levantar
- Cortar
- Manejar un vehículo
- Transportar materiales con las manos, etc.

## **2.11 Consecuencias de los accidentes**

Las consecuencias de los trabajadores y para la empresa se detallan a continuación

### **2.11.1 Consecuencia para los trabajadores**

Los trabajadores sufren consecuencias que a lo menos son:

- a. Desconfianza en sí mismo. El que se accidentó una vez puede estar pendiente si se volverá a accidentar y tendrá miedo, de volver al mismo lugar en que se accidentó.
- b. Desorden de la vida familiar. La persona que se accidenta muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar en su casa. Daño psicológico en los familiares que sufrirán dolor al mirarlo postrado en una cama.
- c. Desorganización de actividades fuera del hogar. No podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o recrearse.
- d. Reducción de sus ingresos. Aunque el seguro cubre la mayor parte de los gastos, el accidentado no tendrá los mismos ingresos.

### **2.11.2 Consecuencias para la empresa**

Los accidentes también producen pérdidas para la empresa como por ejemplo, pagos de horas extraordinarias para reemplazar el trabajador lesionado, disminución de la productividad ya que ningún trabajador podrá hacer el trabajo de la misma forma que el trabajador titular de esa actividad, falta de ánimo y baja moral de los demás trabajadores, pérdida de tiempo de todos los trabajadores por atender al lesionado o comentar el accidente entre ellos, etc.

**2.11.3 Enfermedad Ocupacional:** Son aquellas afecciones agudas o crónicas causadas de manera directa por alguna ocupación que realiza un trabajador y que producen incapacidad.

## **2.13 DAÑO A LA PROPIEDAD**

Es el efecto negativo que un accidente ocasiona sobre un bien material.

Existe una larga lista de materias primas, equipos e instalaciones que día a día resultan dañadas o destruidas por accidentes:

- Perdidas de maquinarias y equipos.
- Perdidas de tiempos de producción.
- Perdidas de calidad.
- Perdidas de materias primas.
- Perdidas de productos terminados.
- Perdidas de productos en proceso.
- Perdidas de productividad.
- Perdida de infraestructura o planta.
- Conflictividad laboral
- Daños ambientales
- Incremento de costos de producción.

## **2.14 PRINCIPIOS Y LEYES**

### **PRINCIPIOS DEL PEOR CASO**

“Los sistemas de seguridad deben diseñarse pensando en el peor evento que puede suceder.”

### **LEY DE LA CAUSALIDAD**

“Un accidente no es casual, es causal.”

### **LEY DE MURPHY**

"Si algo puede salir mal, saldrá mal"

### **PRINCIPIO DE LA REDUNDANCIA**

“Un sistema preventivo debe redundar en la seguridad de manera que si falla el primer seguro el segundo detiene el peligro.”

## PRINCIPIO DE LA PREVENCIÓN

“Todo accidente (o enfermedad profesional) puede ser prevenido o evitado”

## TRABAJO PELIGROSO

Es aquella labor o actividad que debe incluir las medidas de seguridad industrial, de no hacerlo se corre el riesgo de sufrir algún accidente.

### **2.15 INCENDIOS**

Es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves. Para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente estos tres factores: combustible, comburente y calor o energía de activación.

#### **2.15.1 Agentes y Elementos Extinguidores contra incendio**

Son los productos que por sus cualidades especiales, tanto por su contenido como por su producción, se utilizan para la extinción de los incendios, entre los principales extintores tenemos:

- El Agua: es el extintor universal, abundante, económico y fácilmente disponible.
- Concentrados Espumógenos o espumas: son agentes especiales usados para emergencias en aeropuertos o grandes áreas de almacenamiento.
- Agentes Extintores o extinguidores: Contienen un gas auxiliar en su capsula el cual es proyectado sobre el fuego por acción de una presión interna.

## 2.16 EVACUACIÓN DE EMERGENCIA

Al utilizar la estrategia de escape para manejar los incendios u otras emergencias, el patrono debe prepara un plan de acción de emergencia por escrito.

## 2.17 SEÑALIZACIÓN

Es aquella que, referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo

### 2.17.1 TIPOS DE SEÑALES

Las señales se pueden clasificar principalmente según sean:

**TABLA N.- 1 SEÑALES ÓPTICAS**

TIPO DE SEÑAL	FORMA	COLOR
Advertencia	Triangular	Pictograma negro sobre fondo amarillo (color de seguridad) y bordes negros (color de contraste).
Prohibición	Redonda	Pictograma negro sobre fondo blanco (color de contraste) y bordes y banda transversal rojas (color de seguridad)
Obligación	Redonda	Pictograma blanco

		sobre borde azul (color de seguridad)
Equipos de lucha contra incendios	Rectangular o cuadrada	Pictograma blanco sobre fondo rojo (color de seguridad)
Salvamento o socorro	Rectangular o cuadrada	Pictograma blanco sobre fondo verde (color de seguridad)
Balizamiento	Rectangular	Franjas alternas amarillas y negras

FUENTE: Norma INEN 439. Elaborado por: Balmer Peñaherrera

### 2.17.1.1 Acústicas

Este tipo de señales se emplean normalmente en situaciones de emergencia. Para que este tipo de señales sea útil es preciso que:

- Los trabajadores las conozcan previamente
- El nivel sonoro de señal supere el ruido ambiental, siendo audible en toda la zona del trabajo
- Los mensajes serán cortos, simples y de clara interpretación

Se pueden considerar dos tipos de señales acústicas:

**TABLA No 2 SEÑALES ACÚSTICAS**

<b>SEÑAL ACUSTICA</b>
Una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado (sirenas, timbres, altavoces) sin intervención de voz humana o sintética
<b>COMUNICACIÓN VERBAL</b>
Mensaje verbal predeterminado, En el que se utiliza voz humana o sintética.

## **2.18 HIGIENE INDUSTRIAL**

La Higiene Industrial es el conjunto de actuaciones dedicadas a la identificación, evaluación y control de aquellos agentes químicos, físicos y biológicos presentes en el ámbito laboral que pueden ocasionar enfermedades, deteriorar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores

## **2.19 DEFINICIÓN DE RIESGO**

Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. Se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento.

### **2.19.1 MEDIOS DE DETECCIÓN DE RIESGO**

Entre los medios más importantes para la detección de riesgos son los órganos de los sentidos:

- Los ojos (vista).
- Los oídos (audición).
- La nariz (olfato).
- La boca (gusto).

- La piel (tacto).

Existen productos incoloros, inodoros e insípidos que son difíciles de detectar por las vías mencionadas, por eso existen los equipos detectores de contaminantes químicos y físicos.

### **2.19.2 LOS LIMITES PERMISIBLES (Tlv's)**

Existen tres tipos de TLV:

**2.19.2.1 TLV-TWA** .- Concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

**2.19.2.2 TLV-STEL**.-Se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aún cuando la media ponderada en el tiempo que corresponda a las ocho horas sea inferior a este valor límite. Las exposiciones por encima de CMPCPT hasta el valor límite de exposición de corta duración no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. Se podría recomendar un período medio de exposición distinto de 15 minutos cuando lo justifiquen los efectos biológicos observados.

**2.19.2.3 TLV-C**.- Es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante una exposición en el trabajo.

### **2.19.3 CONCEPTO DE TLV (THEREHOLD LIMIT VALUES/ VALORES LIMITE UMBRAL)**

Según la OSHA "Son valores o concentraciones de las sustancias por debajo de las cuales la gran mayoría de sujetos pueden trabajar durante su vida laboral (30 años) sin que se vea afectada su salud".



#### **2.19.4 CONCEPTO DE IDHL (INMEDIATLY DANGEROUS TO LIFE AND HEALT / INMEDIATAMENTE PELIGROS PARA LA SALUD Y LA VIDA)**

Son contracciones que por encima de las cuales ya pelagra la salud y la vida de una persona por sus efectos agudos. Ejemplo (CO2)

#### **2.19.5 UMBRAL DEL OLOR**

Son concentraciones mínimas desde las cuales las sustancias pueden ser identificadas por el olfato. Ejemplo (gasolina)

#### **2.19.6 EFECTOS AL ORGANISMO**

Su clasificación se da:

Efectos Auditivos: Se dan para sustancias presentes en el ambiente laboral y que afectan al mismo órgano blanco, y consiste en las sumatorias de los cocientes entre las concentraciones y los límites máximos permitidos.

Efectos independientes: Son aquellos que afectan a diferentes órganos blancos.

Efectos potenciadores: Son aquellos efectos individuales de aquellas concentraciones que se multiplican o se potencian al mezclarse o juntarse con otros contaminantes.

**TABLA No 3 EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES QUÍMICOS**

<b>EFECTO</b>	<b>TIEMPO</b>
AGUDO	Exposiciones a altas concentraciones en cortos periodos de tiempo (minutos, horas)
SUB-AGUDO O SUB-CRÓNICO	Exposiciones en tiempos mayores(semanas/meses)
CRÓNICOS	Exposiciones durante largos periodos de tiempo(años)

**2.19.7 TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** A mayor tiempo mayor riesgo (días, meses, años...).

**2.19.8 SUCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL:** Hay personas más susceptibles que otras según (edad, género, estilo de vida, alimentación, descanso, genética hábitos deportivos, etc.)

### **2.19.9 EFECTO TOXICO**

Se define como efecto tóxico o respuesta tóxica, cualquier desviación del funcionamiento normal del organismo que ha sido producida por la exposición a sustancias tóxicas.

Depende de algunas variables:

Tipo de sustancia: hay sustancias más tóxicas que otras

La concentración en el aire: medida en ppm o en mg/m<sup>3</sup>

A mayor concentración, mayor peligro (si superan el TLV)

## **2.20 LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

En toda empresa existen situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los empresarios, técnicos, gerentes y demás personal técnico y obrero, han diseñado técnicas a objeto de evitar el constante perecimientos del obrero, sin embargo a pesar de que se recomienda buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo de raíz, esto no siempre es posible, es por tal motivo que los dispositivos de protección personal (D.P.P) juegan un rol fundamental en el higiene y seguridad del operario, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambiente, y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia, aparte de crear comodidad en el sitio de trabajo.

La mejor manera de prevenir los accidentes es eliminar los riesgos o controlarlos lo más cerca posible de su fuente de origen. Cuando esta acción de reducir los riesgos en su origen no es posible, se ve en la necesidad de

implantar en los trabajadores algún tipo de ropa protectora o algunos otros dispositivos de protección personal.

## **2.21 LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN PARA LA HIGIENE INDUSTRIAL**

Niosh: National Institute of Occupational Safety and Health/ Instituto Nacional la Seguridad y Salud en el Trabajo (USA)

OSHA: Occupational Safety and Health Administration/ Administracion de la Seguridad y Salud en el trabajo. (USA)

ACGIH: American Conference of Govermental Industrial Hygienist/ Conferencia del Gobierno Americano de Higienistas Industriales. (USA)

EPA: Enviromental Protection Agency/ Agencia de Proteccion Ambiental.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

## **2.22 ANALISIS DE RIESGOS**

El análisis de riesgos trata de estudiar, evaluar, medir y prevenir los fallos y las averías de los sistemas técnicos y de los procedimientos operativos que pueden iniciar y desencadenar sucesos no deseados (accidentes) que afecten a las personas, los bienes y el medio ambiente.

## **2.23 EVALUACIÓN DE RIESGO**

Para realizar el análisis y evaluación se utilizaron herramientas como el método de la Matriz de Riesgos, RULA, OWAS, entre otros para localizar y cuantificar los riesgos para poder realizar mejoras.

### 2.23.1 MATRIZ DE RIESGOS

El análisis de riesgos es un factor importante que se debe tomar en cuenta según los peligros y los riesgos que se pueden identificar en todos los procesos y actividades que se realizan dentro de las instalaciones de la organización, en este caso dentro de la Industria Lechera Gloria.

La identificación de los riesgos ayudará a proponer las debidas medidas preventivas y los controles necesarios para mitigar y evitar los posibles accidentes.

#### 2.23.1.1 Metodología:

Se identificarán los peligros y los riesgos con la ayuda de la metodología de evaluación de riesgos simplificada, la cual se basa en la caracterización de los riesgos presentes en un puesto de trabajo mediante la utilización de varios factores de riesgo preestablecidos y desarrollados a través de este método para relacionarlos con las actividades productivas en la empresa, el equipamiento e insumos utilizados.

Para cada proceso o actividad realizada dentro del establecimiento, se identificaron los riesgos presentes, tanto los inherentes al puesto de trabajo como los generales derivados de la propia actividad.

Para este proceso se estima el nivel de riesgo en función a la probabilidad de ocurrencia y daños o consecuencias provocadas.

CUADRO No1. NIVELES DE RIESGO

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (1)	Dañino (2)	Extremadamente dañino (3)
PROBABILIDAD	Baja (1)	Riesgo trivial (1)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (3)
	Media (2)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo importante (6)
	Alta (3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo importante (6)	Riesgo intolerable (9)

FUENTE: trabajaconseguridad.blogspot.com. Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**TABLA No 4 ACCIONES QUE SE EMPRENDERÁN SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO**

<b>RIESGO</b>	<b>ACCIÓN Y TEMPORIZACION</b>
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (To)	No se necesita mejorar la acción específica. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base de determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (In)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

FUENTE: trabajaconseguridad.blogspot.com. Elaborado por: Balmer Peñaherrera

### 2.23.2 METODO DE WILLIAM FINE

El método de Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

La fórmula de la **Magnitud del Riesgo** o **Grado de Peligrosidad** es la siguiente:

$$GP = C \times E \times P$$

- Las Consecuencias (C)
- La Exposición (E)
- La Probabilidad (P)

**2.23.2.1 Consecuencia (C):** Se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se pueden ver en el cuadro siguiente:

**TABLA No 5 VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS**

VALOR	CONSECUENCIAS
10	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares
6	Lesiones incapacidades permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**2.23.2.2 Exposición (E):** Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

El cuadro siguiente presenta una graduación de la frecuencia de exposición:

**TABLA No 6 VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN**

<b>VALOR</b>	<b>EXPOSICIÓN</b>
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible.

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**2.23.2.3 Probabilidad (P):** Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

**TABLA No 7 VALORACIÓN DE PROBABILIDAD**

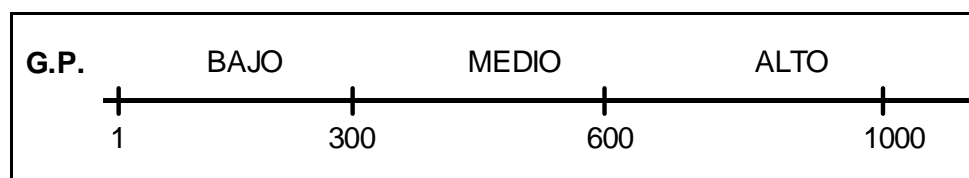
<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
10	Es el resultado más probable y esperado; si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%
4	Sería una rara coincidencia. Tiene una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Los valores numéricos o dólares asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del Jefe de Producción, que hace el cálculo y en los costos que la empresa pueda incurrir en cada caso.

Calculada la magnitud del grado de peligrosidad de cada riesgo (GP), utilizando un mismo juicio y criterio, se procede a ordenar según la gravedad relativa de sus consecuencias o pérdidas.

El siguiente cuadro presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, de criterios económicos de la empresa y al número de tipos de actuación frente al riesgo establecido.



**ALTO:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.

**MEDIO:** Intervención a corto plazo.

**BAJO:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad.

#### 2.23.2.4 Grado de repercusión

El cálculo del grado de repercusión está dado por el factor de peligrosidad, multiplicado por un factor de ponderación que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro.

$$GR = GP \times F P$$



El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

Donde el número de trabajadores expuestos, se refiere a los trabajadores que se encuentran cercanos a la fuente del peligro.

El número total de trabajadores, se refiere al número de trabajadores que se encuentran laborando en el área donde se está realizando la identificación de riesgos.

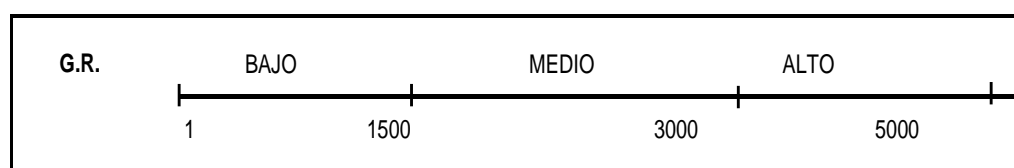
Una vez calculado el porcentaje de expuestos, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente tabla:

**TABLA No 8 FACTOR DE PONDERACIÓN**

<b>% EXPUESTO</b>	<b>FACTOR DE PONDERACIÓN</b>
1 -20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Una vez obtenido el valor del grado de repercusión para cada uno de los riesgos identificados se los procede a ordenar de acuerdo con la siguiente escala:



El principal objetivo de toda evaluación de riesgos es priorizar los mismos para empezar a atacar a los de mayor peligrosidad. Para esto se toma en cuenta el siguiente cuadro de prioridades:

TABLA No 9 ORDEN DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS

<b>ORDEN DE PRIORIZACIÓN</b>	
<b>Peligrosidad</b>	<b>Repercusión</b>
ALTO	ALTO
ALTO	MEDIO
ALTO	BAJO
MEDIO	ALTO
MEDIO	MEDIO
MEDIO	BAJO
BAJO	ALTO
BAJO	MEDIO
BAJO	BAJO

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

La aplicación directa de la evaluación de riesgos será:

- Establecer prioridades para las actuaciones preventivas, ya que los riesgos están listados en orden de importancia.
- Se empezará desde el grado de peligrosidad ALTO con repercusión ALTO.
- Se considerarán riesgos significativos aquellos que su grado de priorización sean alto y medio con repercusión sea alta, media o baja en ese orden respectivamente.

- El nivel de gravedad puede reducirse si se aplican medidas correctoras que reduzcan cualquiera de los factores consecuencias, exposición, probabilidad, por lo que variará el orden de importancia.
- Es un criterio muy aceptado para evaluar programas de seguridad o para comparar resultados de programas de situaciones parecidas.

Con la lista de priorización obtenida y determinando los riesgos que se procederán a atacar como prioridad, se procederá a realizar una justificación de la acciones correctivas.

Para justificar una acción correctora propuesta para reducir una situación de riesgo, se compara el coste estimado de la acción correctora con el grado de peligrosidad. Para la justificación se añaden dos factores: **Coste y Corrección**.

Se define la justificación como la siguiente relación:

$$J = \frac{G.P.}{C.C. \cdot G.C.}$$

Dónde:

**G.P.**= Grado de Peligrosidad

**C.C.**= Costo de Corrección

**G.C.**= Grado de Corrección

Estos dos últimos factores quedan definidos por:

**2.23.2.5 Factor de Coste:** Es una medida estimada del coste de la acción correctora propuesta en dólares (Se interpola para obtener valores intermedios):

**TABLA No 10 VALORACIÓN DEL FACTOR DE COSTE**

<b>FACTOR DE COSTE</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si cuesta mas de \$ 5.000	10
Si cuesta entre \$ 3.000 y \$ 5.000	6
Si cuesta entre \$ 2000 Y \$ 3000	4
Si cuesta entre \$ 1.000 y \$ 2.000	3
Si cuesta entre \$ 500 y \$ 1.000	2
Si cuesta entre \$ 100 y \$500	1
Si cuesta menos de \$ 100	0,5

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**2.23.2.6 Grado de Corrección:** Una estimación de la disminución del Grado de Peligrosidad que se conseguiría de aplicar la acción correctora propuesta (Se interpola para obtener valores intermedios):

**TABLA No 11 VALORACIÓN DEL GRADO DE CORRECCIÓN**

<b>GRADO DE CORRECCIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

FUENTE: <http://www.prevention-world.com>, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Para determinar si un gasto propuesto está justificado, se sustituyen los valores en la fórmula y se obtiene el resultado.

Una vez efectuada la operación el Valor de **Justificación Crítico se fija en 20.**

- Para cualquier valor por encima de 20, el gasto se considera justificado.
- Para resultados por debajo de 20, el coste de la acción correctora propuesta no está justificado.

### 2.23.3 MÉTODO OWAS

El Método OWAS (Ovako Working Análisis System) fue propuesto por los autores Finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka bajo el título "Correcting Working postures in Industry: A practical Method for Analysis" "(Corrección de las posturas de trabajo en la Industria: un método práctico para el Análisis)", dándose originalmente en la industria Siderúrgica.

El método OWAS es el método de carga postural, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga musculoesquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes.

Ha sido aplicado en varios países como Finlandia, Alemania, India, Australia, España, etc.; en todo tipo de sectores como limpieza, mantenimiento de maquinaria, construcción, forestal, enfermería, trabajo industrial, etc., y en el rediseño de las medidas ergonómicas en una gran variedad de tareas manuales. Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se delimitan las posturas de cada fase de trabajo, se codifican y se analizan junto con el registro del tiempo.

Osmo Karhu y Björn Trappe, quienes trabajaron en la industria siderúrgica durante la década de los 70, desarrollaron un método para evaluar la postura durante el trabajo. El método se denomina OWAS ("Ovako Working Posture Analysing System"; Karhu et al. 1981). La fiabilidad del método ha sido probada en investigaciones posteriores. El Centro de Seguridad Laboral (Helsinki) ha proporcionado formación y ha difundido información sobre el método OWAS desde 1985. El método OWAS se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Como se verá a lo largo del método, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad.

Aunque es un método útil para la identificación de posturas inadecuadas, no se puede utilizar si se quiere estudiar grados o niveles de gravedad de la

misma postura básica. Es decir, se identifica si una persona está inclinada o no, pero no si su grado de inclinación es grande o pequeño.

### **2.23.3.1 EVALUACIÓN CON MÉTODO OWAS**

Este Método mide hasta 252 Posiciones:

- Espalda (4 Posiciones) Figura 2.-
- Brazos (3 Posiciones) Figura 3.-
- Piernas (7 Posiciones) Figura 4.-
- Carga Levantada (3 intervalos) Tabla 12.-

### **2.23.3.2 Aplicación metodológica:**

Básicamente consiste en registrar cada cierto intervalo de tiempo la posición de espalda, brazos y piernas, y la carga levantada o mantenida, durante un período representativo de cada una de las tareas que el trabajador realiza durante su jornada laboral.

Pasos a seguir:

1. Conocer las diferentes tareas o fases realizadas en el puesto de trabajo (incluso tareas no repetidas y descansos) y clasificarlas según un código de 2 dígitos (01, 02, 03, etc.)
2. Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas que se van a analizar. De no disponerse, pueden fotografiarse o simplemente recurrir a la observación visual.
3. Analizando las observaciones, codificarlas de acuerdo con las posturas de espaldas, piernas, brazos y fuerza. Completar, para cada observación, el código numérico

### 2.23.3.3 Clasificación de las posturas y uso de la fuerza durante el trabajo

La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas. Esta clasificación consiste en cuatro posturas para la espalda, tres posturas de brazos, y seis posturas de piernas, más “andar”, el cuál es un trabajo muscular dinámico y difiere de los demás ítems estáticos del método OWAS. El peso de las cargas manejadas o el uso de la fuerza, se valora a su vez usando una escala de tres puntos. Cada postura de trabajo excluye las demás posturas para dicha parte del cuerpo, y cada postura se codifica con un número. Cada código numérico combinado de la postura de trabajo y del uso de la fuerza, se acompaña con información sobre la fase de trabajo, que también está codificada.

Figura 2 POSICIÓN DE ESPALDA

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<p><b>Espalda derecha</b></p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>		1
<p><b>Espalda doblada</b></p> <p>Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° ( Mattila et al., 1999).</p>		2
<p><b>Espalda con giro</b></p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>		3
<p><b>Espalda doblada con giro</b></p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>		4

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

Figura 3.- POSICIÓN DE BRAZOS

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura.
<p><b>Los dos brazos bajos</b></p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado</b></p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p><b>Los dos brazos elevados</b></p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

Figura 4.- POSICIÓN DE PIERNAS

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
<p><b>Sentado</b></p>		1
<p><b>De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas</b></p>		2
<p><b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</b></p>		3
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b></p> <p>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		4



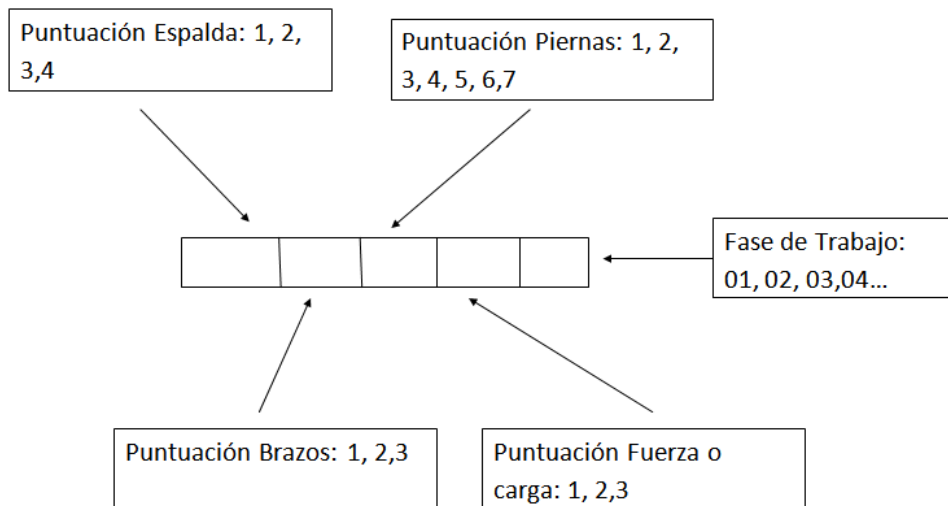
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas</b></p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		<p>5</p>
<p><b>Arrodillado</b></p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		<p>6</p>
<p><b>Andando</b></p>		<p>7</p>

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**TABLA No 12 CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS**

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Tabla propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)



La Fase del trabajo corresponde a la actividad específica que la persona esté realizando a fin de obtener un dato más acertado el momento de realizar el estudio.

#### 2.23.3.4 OBSERVACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO

Efectuar las observaciones las frecuencias de las posturas de trabajo incorporadas en el método OWAS, y sus proporciones relativas respecto al tiempo de trabajo total, están determinadas por observación. Los datos se recogen en observaciones visuales rápidas que clasifican la postura de la espalda, los brazos y las piernas, el uso de la fuerza y fase de trabajo en el momento en que el observador echa un vistazo al trabajador. Una vez se ha hecho la observación, se aparta la mirada del trabajador y se escoge el código numérico correcto para dicha observación. Los resultados del método OWAS pueden obtenerse de grabaciones de vídeo (que siempre deben realizarse). Es posible que los videos revelen las razones por las cuales se adopta una mala postura de trabajo, y pueden ser utilizadas como material en discusiones, con el personal, sobre cómo mejorar el puesto o un método de trabajo en particular. Las observaciones pueden recopilarse bien utilizando un software o bien de formas especiales ideadas para tal propósito.

### 2.23.3.4 INTERVALOS ENTRE OBSERVACIONES

Pueden utilizarse varias técnicas para repartir las observaciones a través del tiempo. Para el método OWAS se recomienda un sistema de intervalos iguales, donde el intervalo entre observaciones es de 30 o 60 segundos. Los periodos de observación continua deben durar de 20 a 40 minutos. Debe haber un mínimo de 10 minutos de descanso entre cada periodo de observación.

La frecuencia de las posturas de trabajo y sus proporciones relativas (%), **Tabla 12** en el tiempo de trabajo, se calculan a partir de los resultados de la observación. Los límites de error asociados a las proporciones relativas medias de las posturas de trabajo se calculan en un 95% de probabilidad, utilizando una fórmula de sistema aleatorio. Los límites del error disminuyen a medida que el número total de observaciones aumenta. Los límites de error para valores medios basados en 100 observaciones son del 10%. Los límites de error para valores medios basados en 200, 300 y 400 observaciones son del 7%, 6% y 5% respectivamente.

**Tabla 12.-** La frecuencia de las posturas de trabajo y sus proporciones relativas

	Espalda										
Espalda Derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda Doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con Giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda Doblada con Giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Brazos										
Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Ambos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	Piernas										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De Pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Caminando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Frecuencia Relativa (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

### 2.23.3.5 CÁLCULO DE LA CARGA POSTURAL

En el método OWAS, las posturas de trabajo y las respectivas combinaciones han sido clasificadas en cuatro categorías de acción en base a cálculos especializados de la carga musculoesquelética causada por las posturas. Los expertos incluían médicos, analistas del trabajo, y trabajadores (Tabla 13).

Según los expertos, las proporciones relativas de horas de trabajo pasadas con la espalda, brazos y piernas en las diferentes posturas de trabajo deben ser conocidos antes de poder ser clasificada dentro de una categoría de acción. En el caso de combinaciones de posturas de trabajo, la categoría de acción para cada postura de trabajo en particular está determinada por el porcentaje de aparición de dicha postura en la totalidad de posturas verificadas.

**Tabla 13.-** Calculo de la Carga Postural

Espalda	Brazos	Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

### **2.23.3.6 CATEGORÍAS DE ACCIÓN**

Las categorías de acción de las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo son las siguientes (Tabla 14):

#### **2.23.3.6.1 Categoría de acción 1**

Las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo de las diferentes partes del cuerpo son normales y naturales. Su carga postural en el sistema musculo esquelético es normal y aceptable. Las posturas de trabajo no necesitan ser corregidas.

#### **2.23.3.6.2 Categoría de acción 2**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo esquelético. En el corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo.

#### **2.23.3.6.3 Categoría de acción 3**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo-esquelético. Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo lo antes posible.

#### **2.23.3.6.4 Categoría de acción 4**

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo-esquelético. Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo inmediatamente.

Tabla 14.- Categorías de Acción

<b>Categoría del Riesgo</b>	<b>Efectos Sobre el sistema músculo esquelético</b>	<b>Acción correctiva</b>
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

#### **2.23.4 MÉTODO RULA**

El adoptar posturas forzadas durante largos períodos de tiempo durante el trabajo genera cansancio, fatiga y de manera crónica podría causar Deterioros Traumáticos Acumulativos (DTA) o similares efectos negativos sobre el sistema musculo esquelético, la carga estática es uno de los factores a considerar en la evaluación de las condiciones de trabajo, su disminución es uno de los elementos primordiales para mejorar dichas condiciones.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment por en sus siglas en inglés) o Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores, 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) en el Instituto de Ergonomía Ocupacional, dentro de este sistema es necesario evaluar las extremidades superiores tanto las posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad del sistema musculo esquelético.

Tal como señalan los autores, RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculo-esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores.

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

##### **2.23.4.1 EVALUACIÓN CON MÉTODO RULA**

Las mediciones a realizar son básicamente sobre la posturas adoptadas fundamentalmente angulares, es decir los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo con respecto a diferentes referencias de postura

estudiadas, esto es posible directamente tomando fotografías desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, etc.), sobre la postura adoptada por el trabajador y midiendo los ángulos formados.

El método debe ser analizado por el lado izquierdo y el lado derecho por separado para determinar el lado de mayor esfuerzo aplicado, en caso de necesitarse se aplicará el método en ambos lados.

RULA divide al cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye a los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñecas), y el grupo B que comprende piernas, cuerpo y cuello. Mediante el uso de tablas relacionadas con el método se asignan puntuaciones a cada parte del cuerpo estudiada y por tanto a cada grupo A y B.

La clave de la asignación de puntos, es la medición de los ángulos de los diferentes miembros que se forman entre las diferentes partes del cuerpo estudiadas. Posteriormente las diferentes puntuaciones obtenidas para los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Finalmente se obtienen los valores de puntuación finales partiendo de los datos globales modificados obtenidos.

El valor final obtenido por el método RULA, es proporcional al riesgo que conlleva la generación de la tarea, de acuerdo con esta afirmación, el valor más alto es el que mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas conllevaría.

El método organiza las diferentes puntuaciones finales de tal manera que el evaluador deberá tomar una decisión, dependiendo del nivel con que se presenten los resultados, estando desde el nivel uno (1) que estima que la postura evaluada resulta aceptable y en un nivel cuatro (4) que indica la necesidad urgente de tomar medidas de acción.

**Grupo A:** Puntuaciones de miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)



**2.23.4.1.1 Puntuación del Brazo:** Aquí se evaluarán las diferentes posturas adoptadas por el brazo y el ángulo formado con respecto al eje del tronco, en la Figura 5

**Figura 5.- POSICIÓN DE BRAZOS**

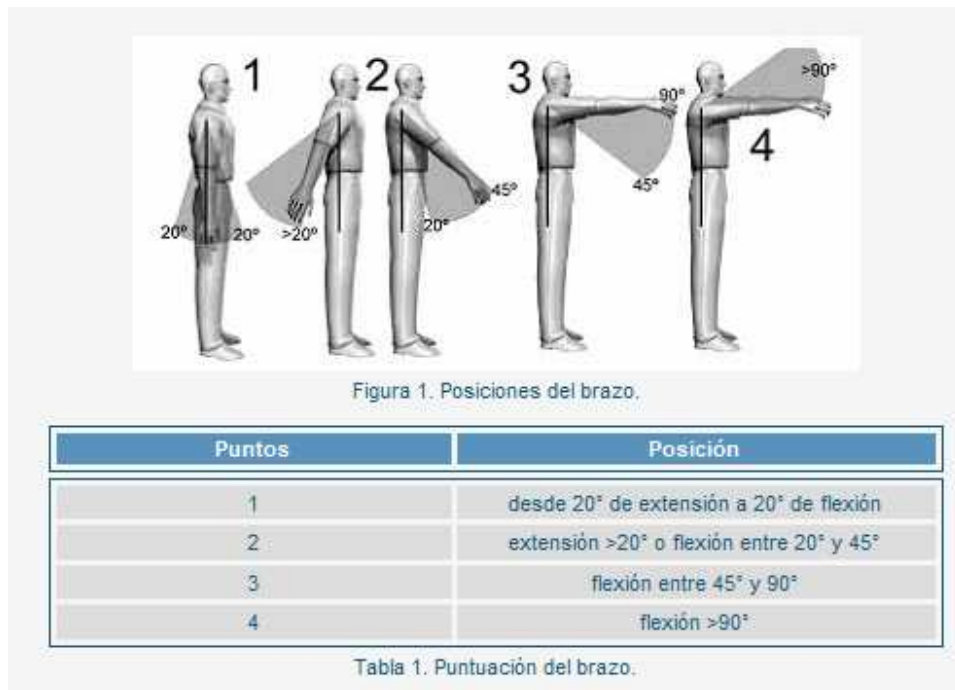


Imagen propiedad de Ergonautas.com

La puntuación obtenida para el brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor de manera en que se encuentre ubicado el/los brazo(s), si se encuentran los hombros levantados, si el brazo se encuentra abducido con respecto del tronco, o si existe un punto de apoyo respecto a la actividad, si no se encuentran ningunas de las mencionadas podría mantenerse el valor igual que en la Figura 6.

**Figura 6.- POSICIÓN DE BRAZOS 2**

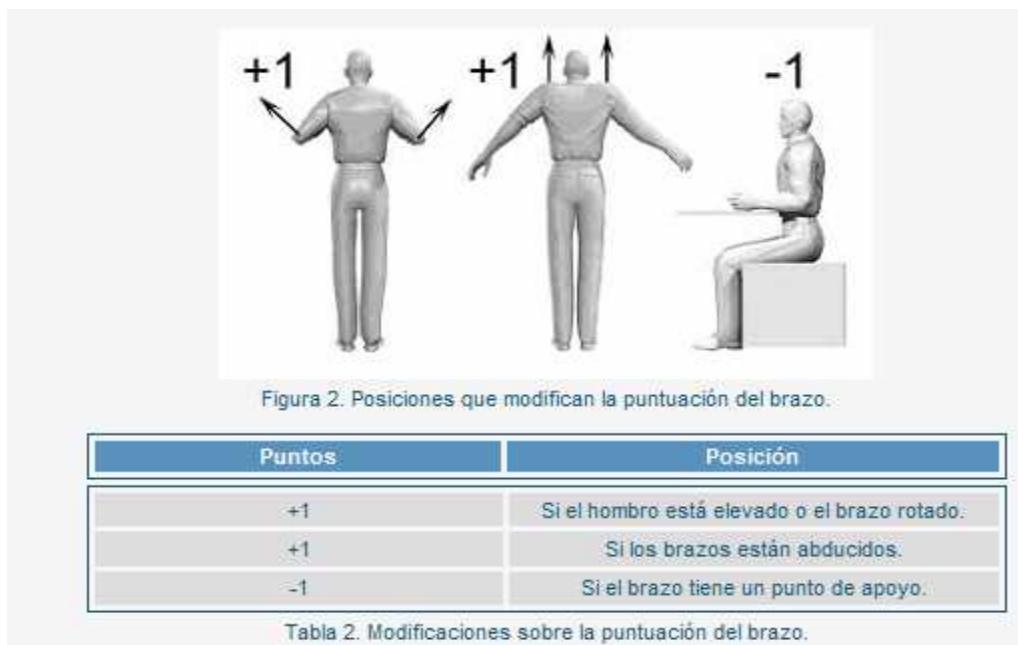


Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**2.23.4.1.2 Puntuación del Antebrazo:**

La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente en función de su posición. La figura 7 muestra las diferentes puntuaciones en función de la posición:

**Figura 7.- POSICIÓN DE ANTEBRAZOS**

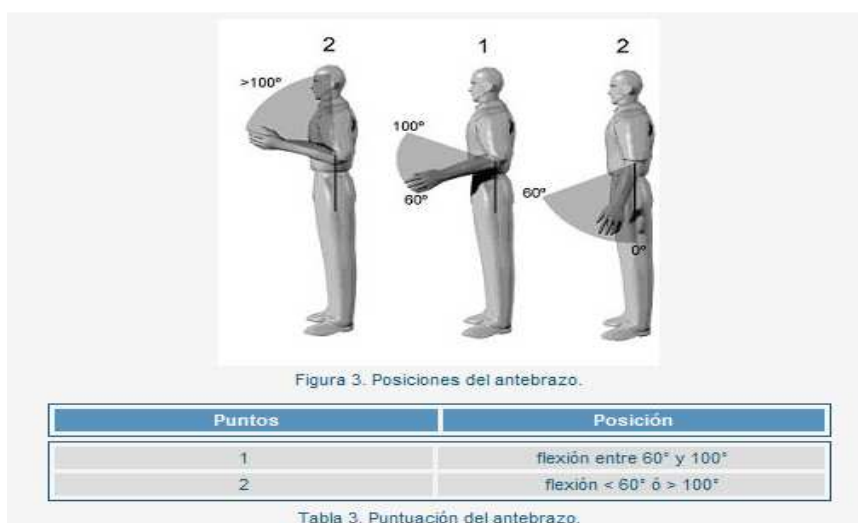


Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

La puntuación del antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo o si realizare una actividad del lado de este, en ambos casos son excluyentes, por tanto su puntuación se incrementará máximo en un punto como se muestra en la figura 8:

**Figura 8.- POSICIÓN DE ANTEBRAZOS 2**



Figura 4. Posiciones que modifican 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.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**2.23.4.1.3 Puntuación de la muñeca:** Aquí se determina el grado de flexión de la muñeca, la figura 9 muestra las tres posiciones posibles para considerar en este método:

## Figura 9.- PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

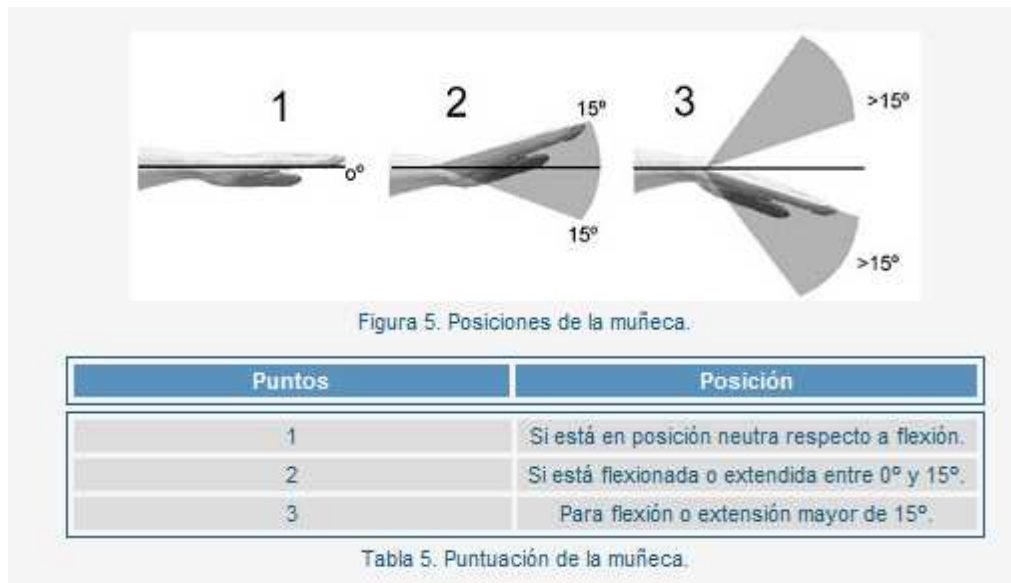


Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe una desviación radial o cubital, en ese caso se incrementará una unidad a la puntuación de acuerdo con la Figura 10:

## Figura 10.- MODIFICACIÓN DE PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA



Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

Para valorar el giro de la muñeca de manera independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá para la puntuación global del grupo A.

### Figura 11.- PUNTUACIÓN DEL GIRO DE LA MUÑECA

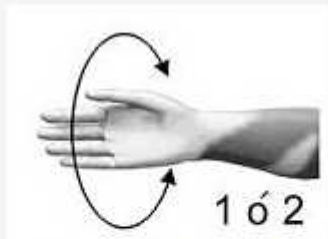


Figura 7. Giro de la muñeca.

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

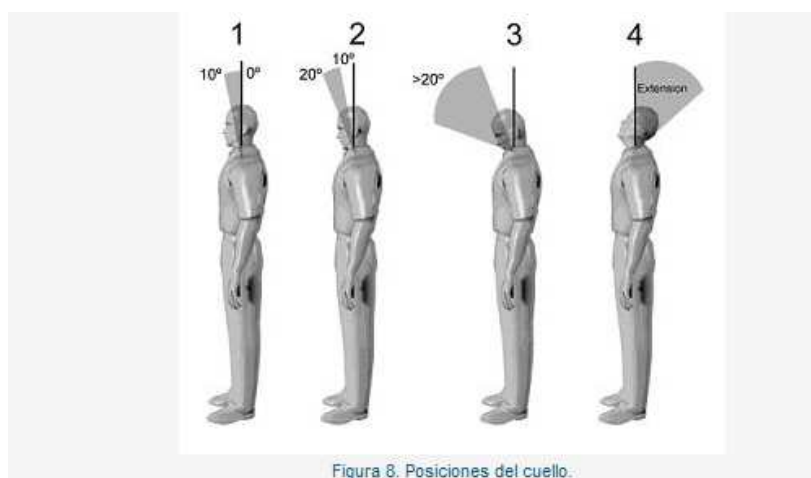
Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**2.23.4.1.4.1 Puntuación del Grupo B:** Una vez evaluados los miembros superiores se procederá a evaluar Las piernas, tronco y cuello:

**2.23.4.1.4.1 Puntuación de Cuello:** Se evaluará inicialmente la flexión de este, en la figura 11 se muestran las cuatro posturas; tres de flexión y una de extensión puntuada por el método:

**Figura 12.- POSICIÓN DEL CUELLO**



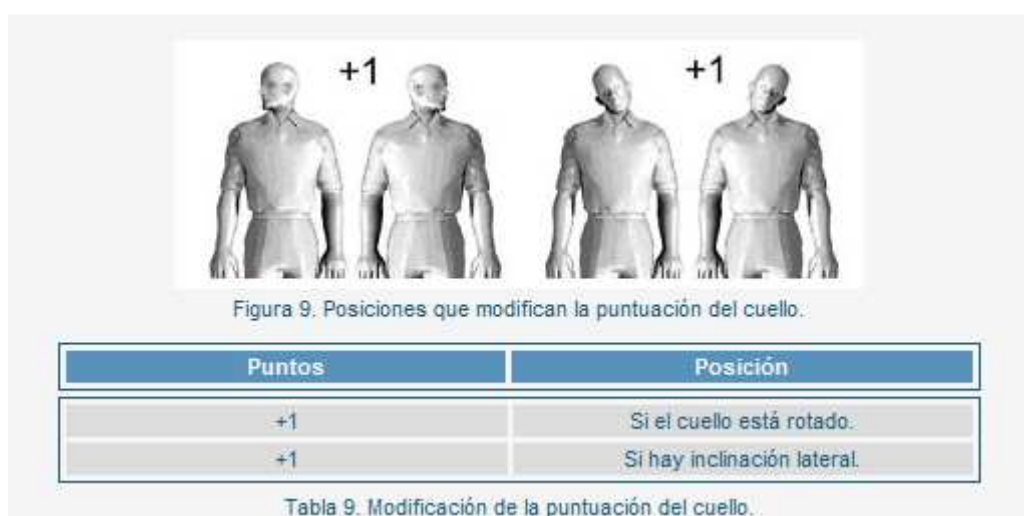
Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

Tabla 10. Puntuación del tronco.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

Esta puntuación podrá verse incrementada si existe inclinación lateral o giro del cuello tal como se observa en la Figura 13:

**Figura 13.- MODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DEL CUELLO**



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

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

2.23.4.1.4.2 Puntuación de Tronco: Para esta evaluación se deberá determinar si el método se aplica de pie o sentado, la primera sentado y las tres siguientes con flexión el tronco de acuerdo con la figura 14:

**Figura 14.- POSICIÓN DEL TRONCO**



Tabla 10. Puntuación del tronco.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

La puntuación se incrementará en la postura de tronco siempre y cuando exista rotación o lateralización Figura 15, no son excluyentes y se incrementara su valor si se presentan uno u otro o ambos:

**Figura 15.- POSICIÓN DEL TRONCO**

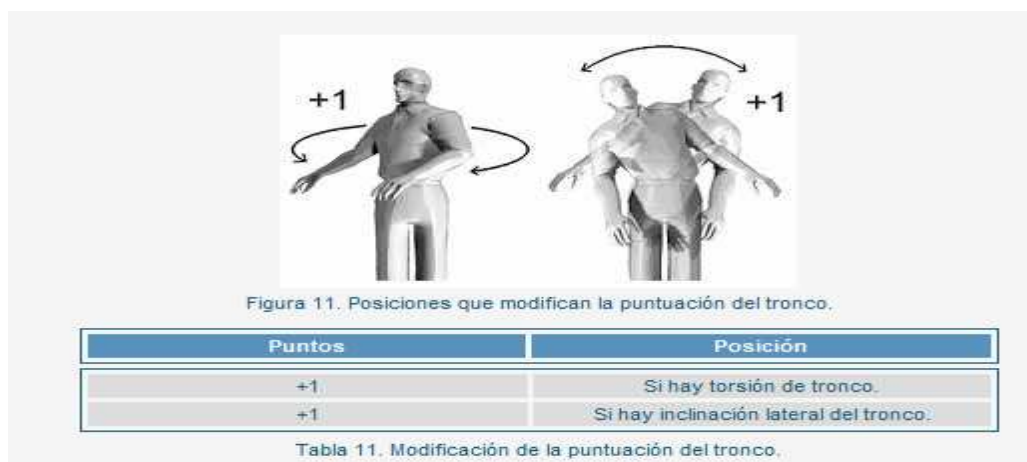


Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**2.23.4.1.4.3 Puntuación de piernas:** Finalmente una vez que se han evaluado todos los ítems anteriores se complementa con esta evaluación, aquí se evaluarán los pesos soportados en las piernas y las posiciones si es sentado o de pie Figura 16.

**Figura 16.- POSICIÓN PIERNAS**

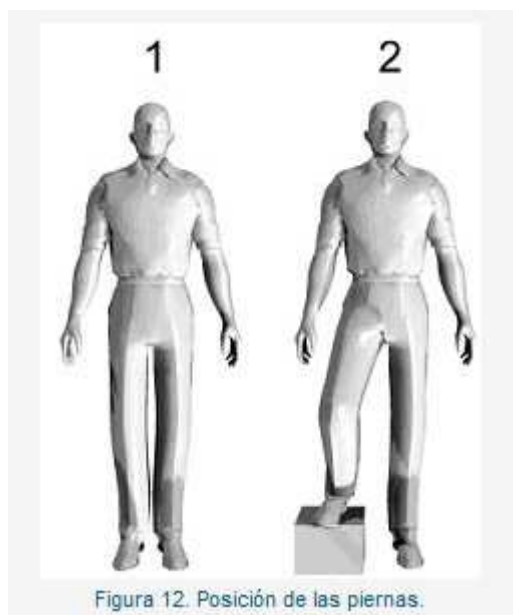


Figura 12. Posición de las piernas.

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

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

Imagen propiedad de [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

**2.23.4.1.5 PUNTUACIONES GLOBALES:**

Una vez logrado conseguir las puntuaciones de los miembros de los Grupos A y B se procederá a puntuar globalmente a los dos grupos:

Puntuaciones Globales de los miembros Grupo A (muñeca, brazo y antebrazo):



De acuerdo con la Tabla 15 se asignarán las puntuaciones correspondientes:

**Tabla 15.- PUNTUACIÓN 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

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

### 2.23.4.1.5.1 PUNTUACIÓN GLOBAL GRUPO B (Cuello, Tronco y piernas)

En la tabla 16 se muestran las puntuaciones del Grupo B

**Tabla 16.- PUNTUACIÓN 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

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

### 2.23.4.1.5.2 PUNTUACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR DESARROLLADA Y LA FUERZA APLICADA:

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas dependiendo del tipo de actividad muscular y la fuerza aplicada durante la tarea, la puntuación de ambos Grupo (A y B), se incrementarán en 1 punto si la actividad es de tipo estática (actividad sostenida más de un minuto seguido) o si bien es repetitiva, es decir (más de 4 veces/minuto), si la tarea es ocasional, poco frecuente o de corta duración, se le considerará dinámica y no se verá modificada.

Finalmente para considerar las fuerzas aplicadas o las cargas manejadas se añadirán a los valores asignados anteriormente la puntuación que convenga de acuerdo con la tabla 17:

**Tabla 17.- PUNTUACIÓN SEGÚN FUERZAS O CARGAS MANEJADAS**

<b>PUNTOS</b>	<b>POSICIÓN</b>
<b>0</b>	Carga o fuerza <2 Kg. e intermitentemente
<b>1</b>	Carga o fuerza entre 2 y 10 Kg. E intermitentemente
<b>2</b>	Carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Estática o repetitiva
<b>3</b>	Carga o fuerza es >10 Kg. e intermitente
<b>4</b>	Carga o fuerza es >10 Kg. estática o repetitiva
<b>5</b>	Se producen golpes y fuerza bruscos o repentinos.

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

#### **2.23.4.1.6 PUNTUACIÓN FINAL**

La puntuación final del grupo A una vez añadida la carga o fuerza aplicada se denomina Grupo C, de la misma forma una vez añadida la carga o fuerza a la puntuación del grupo B se denomina grupo D. A partir de las puntuaciones de los grupos C y D se procede a obtener unas puntuaciones fluctuantes entre 1 y 7 siendo más alto cuando exista riesgo de lesión mayor. La puntuación final se evalúa en la siguiente tabla 18:

Tabla 18.- 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

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

La magnitud de la puntuación postural así como las puntuaciones de la actividad y carga indicaran los problemas ergonómicos en el puesto y recomendarán las posibles oportunidades de mejora:

Tabla 19.- ACTUACIÓN

Nivel	Actuación
1	Puntuación final 1 ó 2: Aceptable
2	Puntuación Final: 3 ó 4: Sugiere posibles cambios de tarea es conveniente profundizar estudio
3	Puntuación Final: 5 ó 6: Rediseño de tarea, necesario actividades de investigación
4	Puntuación Final 7: Cambios urgente en el puesto o tarea.

Tabla elaborada por: Balmer Peñaherrera, fuente: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)

# **CAPÍTULO III**

## **CAPÍTULO III**

### **3. ESTUDIO DE CAMPO**

#### **3.1 DATOS DE LA EMPRESA**

La Industria Lechera Gloria es una empresa ecuatoriana del sector lácteo, inicia sus actividades para los años 1.960 en la provincia del Carchi, gracias al espíritu de trabajo de don JORGE ARTURO SANTAFE su fundador y después de haber sorteado los vaivenes propios de la época, decide radicarse en la ciudad de El Ángel y crea esta empresa familiar.

Con gran entusiasmo se integran a las labores diarias propias del proceso los miembros de la familia, dedicándose en primera instancia a la fabricación de quesos y mantequilla, destacándose en cada actor los deseos de superación y la visión de constituirse en una industria prospera y con gran representación en el gremio lechero.

Hoy por hoy la empresa ha crecido, logrando un reconocimiento destacado en la región, cuenta con un portafolio amplio de productos, los cuales se comercializan a nivel nacional, se tiene una idea clara del proceso de diversificación de mercados, por lo tanto ya se han dado los primeros pasos para llevar sus productos al mercado internacional.

La industria láctea se trata de un sector de la industria que tiene como materia prima la leche. Los sub-productos que genera esta industria se categorizan como lácteos e incluyen una amplia gama que van desde los productos fermentados: yogur, quesos pasando por los no-fermentados: mantequilla, leche en funda y refrescos.

La Empresa posee una nómina de 9 empleados, a pesar de tener pocos empleados y ser una mediana industria su producción es considerable ya que no solo se encarga de proveer en la provincia sino que también a todo el Ecuador y sur de Colombia.

### 3.1.1 LOCALIZACION

Macro localización: La empresa está situada al norte del país en la provincia del Carchi en la ciudad de El Ángel.

Micro localización: la empresa se encuentra entre las calles Sucre y Abran Herrera, en el barrio centro de la ciudad de El Ángel.

### 3.2 PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA (IGL)



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Los procesos de producción para la elaboración de la crema, mantequilla y queso son de tipo homogéneo, en el cual se señalan los productos y subproductos obtenidos del proceso de la leche (materia prima fundamental).

Los productos primarios fabricados en la Industria Lechera Gloria son:

- Leche pasteurizada
- Queso
- Yogurt
- Mantequilla (eventual)
- Crema (eventual)

Aparte se produce refrescos en funda (bolos)

Finalmente, los subproductos obtenidos de la leche son el suero y la lactosa. El suero derivado de la producción del queso es una de las proteínas de mayor consumo a través de distintos alimentos procesados. Comprende entre 80 y 90% del volumen total de la leche entera y contiene cerca del 50% de sus nutrientes: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y minerales.

Los derivados del suero que se pueden obtener son: suero dulce, proteína de suero concentrada y lactosa, para usos en confitería, productos farmacéuticos, entre otros.

La producción que la **Industria Lechera Gloria** tiene un aproximado de 2 toneladas al día lo cual la ubica en el grupo de Mediana Empresa.

La producción varía de acuerdo a los requerimientos de los clientes y de la producción de leche local.



### 3.3 PROCESOS DE LOS PRODUCTOS DE ILG

#### 3.3.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

### Flujo del proceso de producción de queso



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**3.3.1.1. Recepción y Documentación.-** El proceso productivo se inicia desde que ingresan las materias primas en la planta para la elaboración del

queso momento en el que se procede a documentar la cantidad recibida de cada una de ellas. En las grandes empresas existen básculas para la cuantificación del volumen de leche recibida.

**3.3.1.2. Análisis de la Leche.-** Para garantizar que el producto esté sano y sea seguro para su consumo, toda la leche involucrada en el proceso de producción se analizará y deberá cumplir con los lineamientos de calidad estipulados.

La leche se analizará en los siguientes aspectos:

- Apariencia y olor
- Contenido de células somáticas
- Contenido de residuo antibiótico
- Contenido de la tasa bacteriana

El origen de la mala calidad de una leche puede obedecer a las siguientes causas:

- Por colocar la leche en utensilios deficientemente lavados.
- Por colocar los utensilios con leche en lugares inadecuados, expuestos a excesiva temperatura.
- Por su aguado o desnatado, que suele realizar el productor, con el fin de obtener una mayor utilidad.

**3.3.1.3. Rechazo.-** Si la leche analizada no cumple con los valores mínimos establecidos, se catalogará como de (baja o mala calidad) y no se deberá utilizar en la elaboración de quesos.

**3.3.1.4. Estandarización.-** La estandarización de la leche consiste en ajustar los niveles de grasas y proteínas para conseguir siempre la uniformidad en la materia prima cruda al elaborar el queso.

El queso debe tener un contenido prescrito de grasa, lo cual significa que la elaboración se realizará a partir de una leche con un contenido graso preestablecido.

La leche de quesería se estandariza con leche descremada y nata con el 40% de grasa, homogeneizada a una presión de 180 atmósferas.

Este proceso garantiza una alta calidad en el producto final.

**3.3.1.5. Pasteurización.-** Si la leche no es de alta calidad se la debe pasteurizar; el proceso consiste en calentar la leche a temperaturas específicas por tiempos predeterminados. Este procedimiento destruye los microorganismos patógenos indeseables como la E. coli o la listeria monocytogenes. La pasteurización también previene que estos microorganismos interfieran con las cepas de cultivo, asegurando la calidad y la seguridad para el consumo del producto final.

Esencialmente, hay establecidos y comprobados perfectamente dos sistemas para llevar a cabo la pasteurización:

- Pasteurización por los métodos corrientes de temperaturas y tiempos, según se presenta en la tabla siguiente:

TEMPERATURA	TIEMPO
63°C	30 minutos
72°C	15 segundos
89°C	1 segundo
96°C	0.05 segundos
100°C	0.01 segundos

Nota: Si el ingrediente lácteo tiene un contenido de grasa del 10% o más, la temperatura especificada se deberá incrementar en 3°C.

**3.3.1.6. Siembra de la Leche.-** La siembra de la leche consiste en agregar cultivos lácticos a la leche higienizada para provocar la acidificación.

La acidificación láctica se realiza principalmente en la masa y cuajada y luego en el queso crudo durante la maduración. Los gérmenes de los cultivos de quesería no sólo se caracterizan por la producción de ácido, sino que también participan en la degradación de las proteínas, que influye en las características específicas del producto elaborado. La composición de los cultivos lácticos varía según las distintas clases de queso.

Para los quesos de pasta dura y firme se emplean bacterias que desarrollan lentamente la acidez. En cambio, para el queso de pasta blanda se utilizan cultivos de acidificación rápida. Dependiendo de la clase de queso, se emplean cepas que tienen distintas temperaturas óptimas de desarrollo.

El cultivo usual, a la misma temperatura que la leche se añade a la materia prima, distribuyendo a lo largo de las tinas y meneando la masa durante la adición.

El cultivo conviene añadirlo a la leche pasteurizada tan pronto como ésta se halle en la cuba o tina. Antes de poner el cultivo con una pala esterilizada y en sitio lo más libre posible de infecciones, se bate un poco el cultivo para transformarlo en líquido homogéneo. Después de añadirlo a la leche, ya que así el cultivo se mezcla mejor con ella; de lo contrario, a causa de su mayor peso, tenderá a depositarse en el fondo de la tina. Debe agitarse bien el cultivo con la leche alrededor de 40 minutos.

**3.3.1.7. Coagulación.-** La coagulación es el proceso en que las proteínas se vuelven insolubles y se solidifican, transforman a la leche en una sustancia semi-sólida y gelatinosa. La elaboración de quesos se enfoca a la coagulación de la caseína. La coagulación de esta proteína se puede provocar por acción de ácidos o por medio de enzimas.

**3.3.1.7.1 Cuajo.** El cuajo es la enzima que coagula la leche. Existen enzimas de origen animal y microbiológico. El auténtico cuajo se extrae de los estómagos desecados de terneras lactantes. Esta enzima también se conoce con el nombre de renina o fermento lab.

El cuajo diluido en agua templada se adiciona a las tinas que contienen la leche, sin dejar de remover la masa. Después de la adición se deja reposar la leche.

#### **3.3.1.8. Corte de la Masa Cuajada.**

Se sostiene la lira vertical y se le mueve hacia el otro lado a lo largo de la tina, raspando el fondo de la cuba. Al llegar al otro lado, se retira la lira y se introduce otra vez desplazándola sobre su anchura y traspasando una parte del trayecto ya cortado. Así se sigue cortando toda la cuajada en plano horizontal.

#### **3.3.1.9. Desuerado.-**

**Desuerado del coágulo ácido.-** Cuando se deja reposar una cuajada ácida, la sinéresis se produce espontáneamente y con rapidez. Este proceso se acelera por la fragmentación. Sin embargo, por la composición de la cuajada ácida, la separación de la caseína coagulada y el suero es imperfecto. Una cuajada ácida bien desuerada proporciona un queso de pasta muy plástica, pero sin cohesión. Por su falta de cohesión, este método de coagulación solamente se puede aplicar en la elaboración de quesos pequeños.

En la práctica, se efectúa el desuerado en bolsas de tela fina. Estas se cuelgan para que el suero escurra a través de las mallas de la tela. El desuerado dura de 15 a 24 horas.

**3.3.1.10. Moldeado.-** La cuajada escurrida del suero se pasa a los moldes acondicionados a la temperatura de la cuajada.

Los moldes se mantendrán en un baño de agua previamente hervida y rebajada a su temperatura después a 30 o 40°C. Esto es importante.

Como la cuajada al ser prensada suele perder entre 30 y 40% de su volumen, el llenado de los moldes con ella, se debe hacer de manera que ésta sobrepase unos 2 centímetros la altura de los bordes de cada tipo de molde.

Las casas especializadas en la venta de material y equipo para la industria láctea suelen vender moldes fabricados del tamaño y forma para moldear el tipo de queso que interese en cada caso. Para ello basta indicar el peso que ha de tener el queso terminado que se vaya a fabricar.

**3.3.1.11. Salado.-** La salazón de los quesos es una fase de la elaboración que no puede ser descuidada si se desea corregir defectos y lograr productos de calidad.

Esta operación consiste en tenerlos sumergidos con salmuera en un recipiente de concreto o de madera y mantenerlos así entre 12 y 24 horas o un poco más, según el tamaño, y que se vea que han tomado bien la sal. Generalmente se calculan 24 horas de salado para quesos de 1 kilogramo y 48 horas para los de 2 kilos.

Con esta operación se obtienen tres cosas. Por una parte, se logra un desasuerado más perfecto, como consecuencia de la facultad que la sal tiene de absorber la humedad; por otra, se mejora la fermentación, pues si bien el poder antiséptico de la sal no es tan fuerte como muchos creen, no cabe duda que ejerce una acción sobre algunos microorganismos. Finalmente, la sal proporciona al queso un sabor más grato, conforme al gusto normal de las personas. También mediante la salazón es posible igualmente conseguir una mejor y más rápida formación de la corteza.

El salado en salmuera es el más común y garantiza la distribución uniforme de la sal en el queso.

La salmuera no es otra cosa que una disolución de sal en agua, dentro de proporciones o concentraciones variables, que nunca excederán de los límites fijados por las propias posibilidades de saturación, ya que como máximo se puede disolver alrededor de un 26% de sal, formándose un sedimento en el fondo del recipiente, cuando se agrega en cantidad superior.

**3.3.1.12. Maduración.-** Durante la maduración, se desarrollan varios procesos químicos, físicos, microbiológicos y enzimáticos que influyen en el aspecto y sabor característicos del queso.

El curso de la maduración depende del tamaño de los quesos, del contenido acuoso y de la acidez, que varía de una clase de queso a otra.

Durante la maduración, los quesos se deben invertir con frecuencia para que adquieran una buena forma y se oreen uniformemente.

**3.3.1.13. Envasado.-** El queso elaborado se puede envasar para protegerlo contra agentes externos como el polvo y la suciedad o contra la desecación. El proceso de envasado se lo realiza con la máquina de envasado al vacío.

**3.3.1.14. Distribución.-** El proceso concluye con la distribución y entrega del producto final a los clientes.

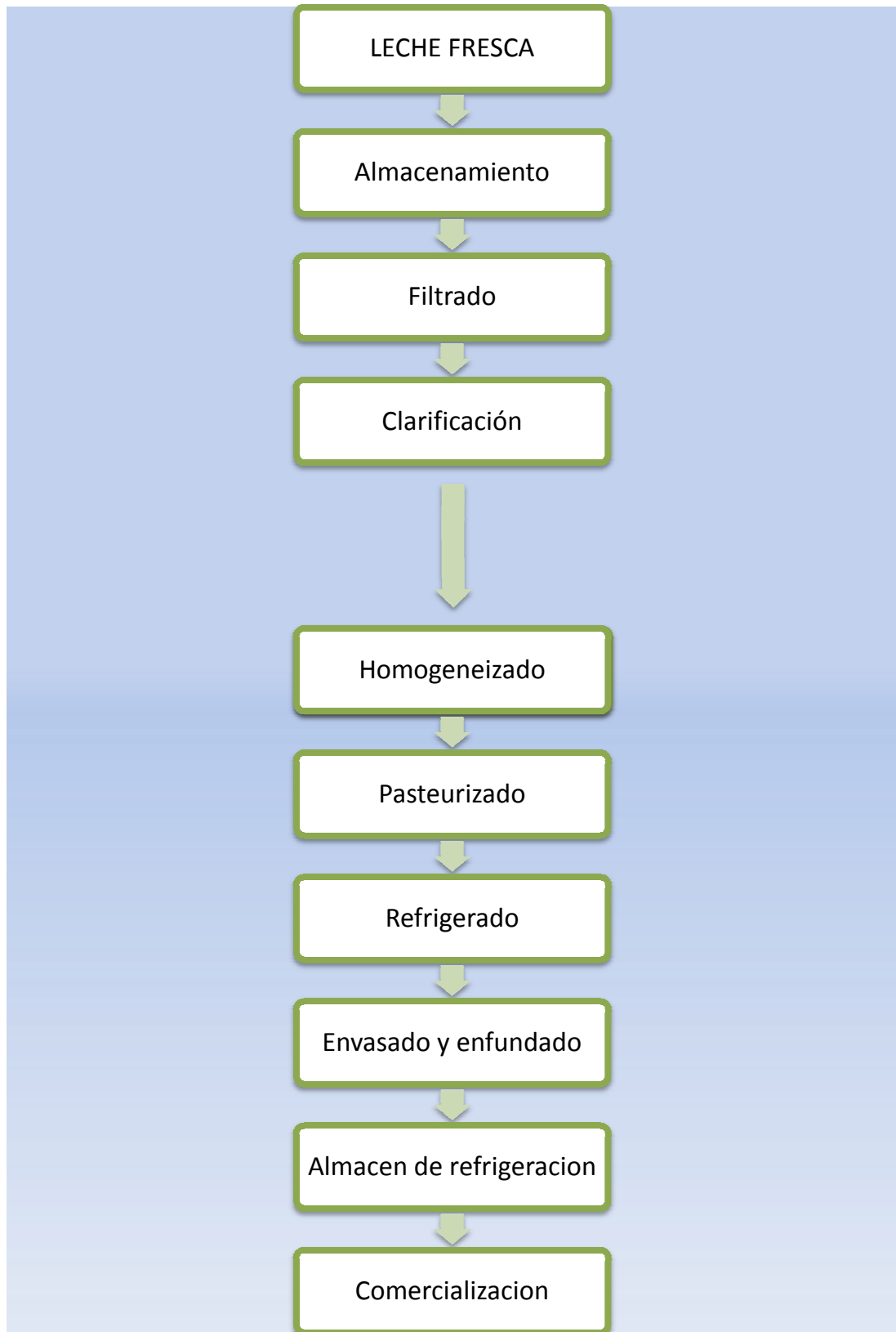
### **3.3.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN FUNDA**



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



## Flujo del proceso de producción de Leche en funda



Elaborado por: Balmer Peñaherrera, fuente Industria lechera Gloria

### **3.3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

- La leche pura, que es enviada desde varios establos, es bombeada dentro de un tanque de almacenamiento.
- Luego es bombeada a través de un filtro
- La leche homogeneizada es descargada dentro de un sistema de pasteurización de alta temperatura (UHT) para su pasteurización y enfriamiento. Este proceso destruye las bacterias generadoras de enfermedades que pueden existir en la leche, haciendo un producto higiénico y seguro para beber.
- Después de su enfriamiento, la leche es colocada en un tanque colector para ser almacenado temporalmente.
- Luego la leche fluye dentro de la máquina llenadora que está ubicada por debajo del tanque colector. Esta máquina rellena, sella las fundas automáticamente.
- Las fundas de leche que son selladas son trasladadas dentro del almacén de refrigeración donde ellos permanecerán hasta su comercialización.

### **3.3.3 PROCESO DE OBTENCION DE CREMA**

La leche que se destina a la obtención de crema se debe mantener en sitio fresco, donde no se pueda alterar, hasta el momento mismo de su empleo. Se favorece el descremado sometiendo la leche a temperaturas próximas a los 40°C, y enfriándola a continuación en baño de agua fría. Sin embargo, no se debe recurrir a estos procedimientos más que con leche en buenas condiciones, ya que las temperaturas algo elevadas favorecen la rápida fermentación. También se aconseja el empleo de recipientes o botella de barro, en los que el descremado se efectúa en muy pocas horas. Además de esta economía de tiempo, el empleo de recipientes de barro tiene la ventaja de proporcionar la crema por procedimientos muy limpios.

El descremado llamado por gravedad da crema menos rica que la obtenida por batido, por cuya razón se hace uso de los llamados separadores cuando se desea crema de cierta riqueza.

La crema obtenida de esta última manera resiste más tiempo, ya que la separada por gravedad no se desnata hasta las doce o veinticuatro hora de ordeñada, mientras que siguiendo el otro procedimiento se puede operar sobre la misma estando aún fresca. La crema no se consume generalmente recién preparada, y para conservarla en buenas condiciones se somete a temperaturas próximas a su punto de congelación, poniendo el recipiente que la contiene en contacto directo con hielo o todavía mejor, rodeándolo completamente con éste, pero cuidando que la temperatura sea la misma en todos los puntos del recipiente.

### 3.3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Se puede fabricar la mantequilla directamente de la leche con base en el proceso de descremado que se realiza en una centrifugadora. Al quedar descremada la leche cuenta a su vez con proteínas y azúcares y se le valoriza como alimento para el ganado o en productos de alimentación humana (caseína).

Antes de llegar al proceso de maduración es recomendable pasteurizar la crema. De acuerdo con las exigencias de calidad, se puede sembrar la crema con fermentos seleccionados.

Para el proceso de batido en continuo, la crema se vacía la maquina batidora llamada Butirador, el cual funciona con dos tornillos de Arquímedes o tornillos sin fin que giran en sentido inverso. El suero se puede utilizar en la alimentación de animales.

Para amasarlo y mejorar la conservación, se da vueltas a la masa de mantequilla cada vez más lentamente, se regula la humedad del producto acabado y se agrega la sal; para su empaque se requiere de papel emparafinado, sandwich de aluminio y papel. Por último, se puede derretir la mantequilla para obtener un aceite de buena conservación.

### Flujo del proceso de producción de mantequilla



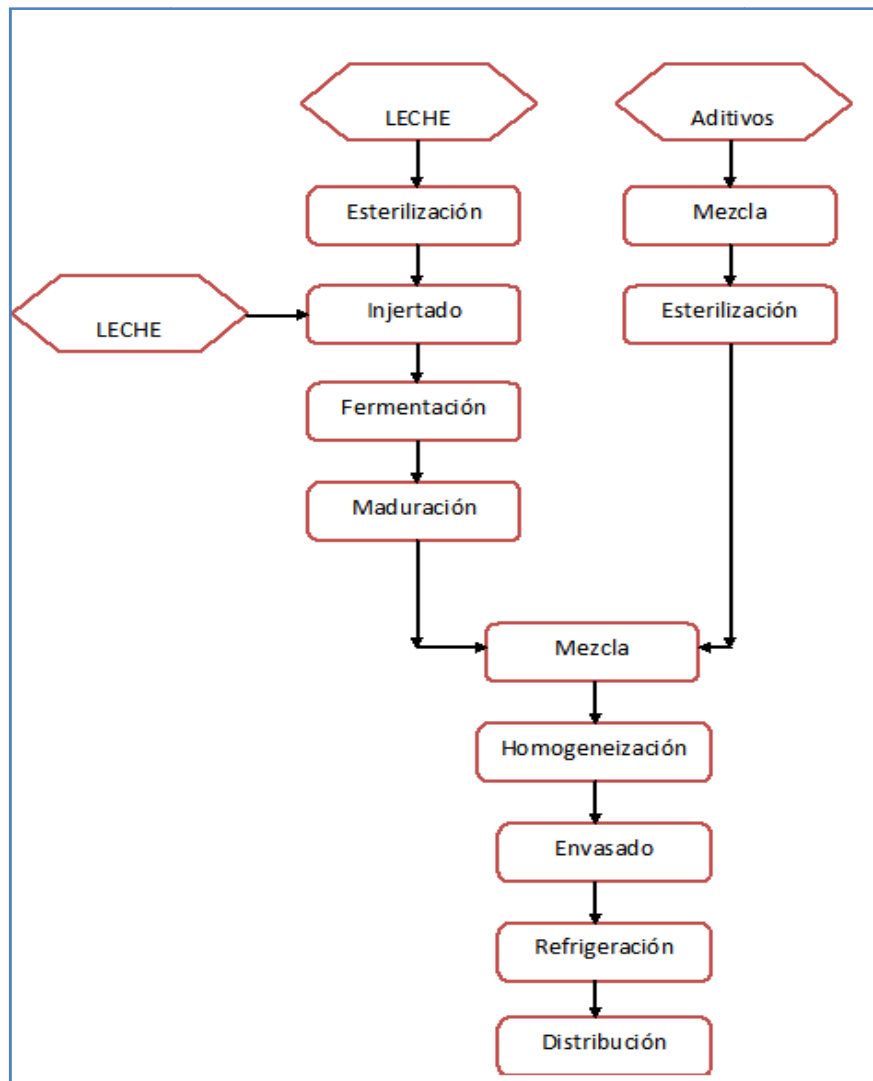
Elaborado por: Balmer Peñaherrera, fuente Industria lechera Gloria

### 3.3.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE YOGURT



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

#### Flujo del proceso de producción de yogurt



Elaborado por: Balmer Peñaherrera, fuente Industria lechera Gloria

### **3.3.5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.**

La leche entera o descremada, fresca o en polvo, puede ser utilizada para producir yogurt.

3.3.5.1.1. La leche es bombeada a un tanque de almacenamiento. Luego es bombeada a través de un filtro hacia el clarificador que va a utilizar una fuerza centrífuga para obtener algunas impurezas insolubles en la leche.

3.3.5.1.2. Luego la leche es pasteurizada y desinfectada en un sistema de pasteurización de temperaturas muy altas (UHT) el cual además disminuye el crecimiento de las bacterias de ácido láctico a un nivel aceptable.

3.3.5.1.3. Los cultivos de *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus bulgaricus*, que crecen en un ambiente controlado son injertados dentro de la leche esterilizada y luego pasan a los tanques de fermentación donde son fermentados a una temperatura de 40°C por 30 horas.

3.3.5.1.4. Saborizantes y algunos aditivos son mezclados y esterilizados en un sistema de esterilización de altas temperaturas y corto tiempo.

3.3.5.1.5. El yogurt fermentado y los aditivos esterilizados son mezclados y homogenizados.

3.3.5.1.6. Finalmente, el yogurt es colocado en los recipientes o envases.

3.3.5.1.7. Los envases de yogurt son empaquetados en cajas y colocados en el almacén de refrigeración, para su posterior comercialización.

### 3.3.6 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS (BOLO)



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

#### Flujo del proceso de producción de Refresco bolo



Elaborado por: Balmer Peñaherrera, fuente Industria lechera Gloria

### **3.3.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.**

- 3.3.6.1.1 Recepción y manejo de materia prima
- 3.3.6.1.2 Disolución de azúcar
- 3.3.6.1.3 Clarificación y almacenamiento del jarabe de azúcar
- 3.3.6.1.4 Pasteurización
- 3.3.6.1.5 Tratamiento de aguas
- 3.3.6.1.6 Preparación del jarabe final
- 3.3.6.1.7 Mezclado continuo en línea
- 3.3.6.1.8 Preparación continua de la bebida final
- 3.3.6.1.9 Envasado
- 3.3.6.1.10 Comercialización

### **3.4 DISTRIBUCION INTERNA DE LA PLANTA DE ILG**

- Recepción, documentación y descarga de materias primas.
- Área de almacenamiento de materias primas.
- Área de pasteurización
- Área para el proceso productivo
- Área de empaque.
- Área de maduración y refrigeración.
- Área de carga del producto terminado a vehículos de transporte para su distribución.
- Oficinas técnicas y administrativas
- Área de control de calidad de la materia prima y producto terminado.
- Vestidores, baños y sanitarios.
- Atención a clientes.
- Estacionamiento.

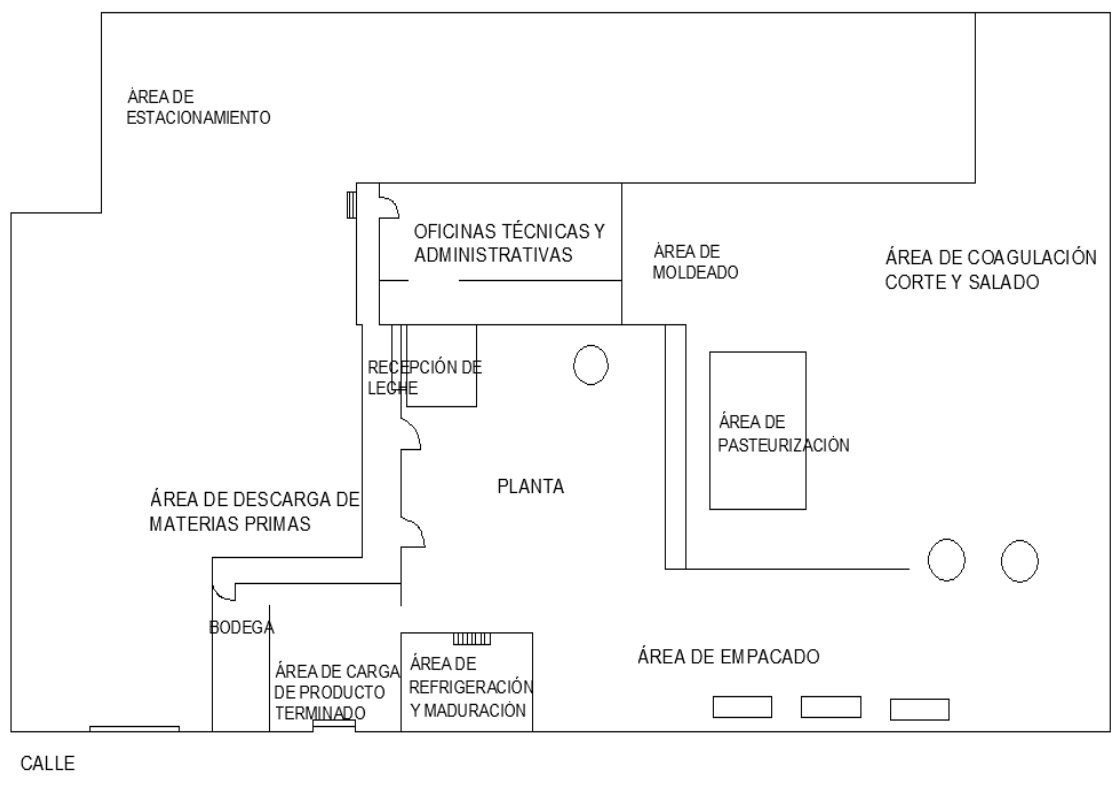
La planta tiene una temperatura ambiental constante de 17°C, o sea, que aún en invierno resulta un ambiente agradable para las personas que



trabajen en el mismo y, sobre todo, conveniente para las fermentaciones del queso, cuajada, imprescindibles para el proceso productivo.

El área destinada a la maduración y fermentación tiene un control de la temperatura y grado de humedad necesaria para la terminación del proceso. Se dispone de termómetros en distintos lugares para controlar fácilmente la temperatura.

### Distribución interna de las instalaciones de la planta:



Elaborado por: Balmer Peñaherrera, fuente Industria lechera Gloria

### 3.4.1 Distribución del producto:

La distribución de los productos se realiza en vehículos de transporte refrigerado para la conservación adecuada del queso. Los canales de distribución lo constituyen las centrales de abasto, centros comerciales y tiendas de abarrotes.

### **3.4.2 Administración y control de inventarios:**

La inversión que representan los inventarios es un aspecto muy importante para la empresa en la administración financiera. En consecuencia, se está familiarizado con los métodos para controlarlos con certeza y asignar correctamente los recursos financieros.

De acuerdo con el gobierno, las empresas están obligadas a llevar algún sistema de inventarios, dependiendo de los ingresos manifestados en su última declaración.

En el caso de la Industria Lechera Gloria, se considera el método de primeras entradas, primeras salidas (PEPS)

## **3.5 REGLAS, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

En la empresa consta la acreditación de Buenas Prácticas de Manufactura de Bureau Veritas



### **3.5.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Son procedimientos de higiene y manipulación, que constituyen los requisitos básicos e indispensables para participar en el mercado.

La legislación vigente define a las BPM como los procedimientos necesarios para lograr alimentos inocuos, saludables y sanos.

Esta normativa es de aplicación en todos los establecimientos elaboradores de alimentos que comercialicen sus productos, y constituyen los procesos exigidos en lo que se refiere a:

#### **3.5.1.1 Establecimientos:**

- Instalaciones - Diseño - Construcción
- Zonas de manipulación de alimentos
- Vestuarios
- Abastecimiento de agua

- Iluminación - Ventilación
- Equipos

#### **3.5.1.2 Limpieza y Desinfección:**

- Productos
- Precauciones
- Aseo del personal
- Higiene durante la elaboración:
- Requisitos de la materia prima
- Prevención de contaminación
- Empleo del agua
- Operaciones de elaborado y envasado

#### **3.5.1.3 Dirección y Supervisión:**

- Juzgar los posibles riesgos
- Vigilancia y supervisión eficaz
- Documentación:
- Requisitos de elaboración, producción y distribución


#### **3.5.1.4 Almacenamiento y Transporte:**


- Impedir contaminación y proliferación de microorganismos
- Vehículos autorizados con temperatura adecuada


### 3.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante las visitas a la planta se ha identificado distintos tipos de riesgos en sus procesos productivos ya sea por la materia prima con la que se trabaja y por las condiciones que exige el ambiente de trabajo, el área de producción es una de las más peligrosas. Sus procesos productivos exigen de la mano de obra ya que en todos estos es muy necesario de sus operarios y los lugares de trabajo deben ser los más adecuados para poder evitar eventos no deseados, siendo así se han identificado los riesgos por sus tareas y por el lugar de trabajo en cada proceso productivo así como se detalla continuación:

#### 3.6.1 PRODUCCIÓN DE QUESOS

Recepción de Materias Primas		
Factor de riesgo	Riesgos	Foto del proceso
✓ Levantamiento de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional</li> </ul>	
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> <li>• Caídas de personas a distinto nivel</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en Manipulación.</li> <li>• Golpes por objetos</li> <li>• Choques contra objetos inmóviles</li> </ul>	


<p>✓ Posturas Adquiridas Durante la Colocación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreesfuerzos dorso lumbares</li> </ul>	
--	---	---

Proceso de Pasteurización		
Factor de riesgo	Riesgos	Foto del proceso
<p>✓ Falta de Orden y Limpieza</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
<p>✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
<p>✓ Ruido excesivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)</li> </ul>	
<p>✓ Temperaturas elevadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)</li> </ul>	

✓ Falta de Formación o Información a los Trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes Laborales</li> </ul>	
---	--	--

<b>Corte De La Masa Cuajada</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Uso de herramientas manuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes con objetos o herramientas.</li> <li>• Cortes</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	

<b>Moldeado</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Operaciones Repetitivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en codo, muñeca y manos.</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	


<b>Envasado</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	


✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	
--	---	--


<b>Almacenaje y Distribución</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Levantamiento de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por exceso de carga.</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	



### 3.6.2 PRODUCCIÓN DE LECHE EN FUNDA


<b>Recepción de Materias Primas</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Levantamiento de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional</li> </ul>	
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> <li>• Caídas de personas a distinto nivel</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en Manipulación.</li> <li>• Golpes por objetos</li> <li>• Choques contra objetos inmóviles</li> <li>• Exposición a vapor</li> </ul>	
✓ Posturas Adquiridas Durante la Colocación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreesfuerzos dorso lumbares</li> </ul>	


<b>Proceso De Pasteurización</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Ruido excesivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)</li> </ul>	
✓ Temperaturas elevadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)</li> </ul>	
✓ Falta de Formación o Información a los Trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes Laborales</li> </ul>	


<b>Envasado</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posturas</li> <li>• Sobre esfuerzo posturales estáticos</li> </ul>	
✓ Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en codo, muñeca y manos</li> </ul>	
✓ Operaciones de ajuste durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamiento en las maquinas</li> </ul>	

<b>Almacenaje y Distribución</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
• Levantamiento de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por exceso de carga.</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	

### 3.6.3 PRODUCCIÓN DE YOGURT

<b>Recepción de Materias Primas</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Levantamiento de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional</li> </ul>	
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> <li>• Caídas de personas a distinto nivel</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en Manipulación.</li> <li>• Golpes por objetos</li> <li>• Choques contra objetos inmóviles</li> </ul>	
✓ Posturas Adquiridas Durante la Colocación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreesfuerzos dorso lumbares</li> </ul>	


<b>Proceso De Pasteurización</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Ruido excesivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)</li> </ul>	
✓ Temperaturas elevadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)</li> </ul>	
✓ Falta de Formación o Información a los Trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes Laborales</li> </ul>	


<b>Envasado</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Levantar Manualmente el Producto al Recipiente Para ser Envasado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades por sobreesfuerzo físico.</li> </ul>	
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posturas</li> <li>• Sobreesfuerzo posturales estáticos</li> </ul>	
✓ Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en codo, muñeca y manos</li> </ul>	
✓ Operaciones de ajuste durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamiento en las maquinas</li> </ul>	



<b>Almacenaje y Distribución</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
• Levantamiento de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por exceso de carga.</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	



### 3.6.4 PRODUCCIÓN DE REFRESCOS EN FUNDA

<b>Recepción de Materias Primas</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Levantamiento de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional</li> </ul>	
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> <li>• Caídas de personas a distinto nivel</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en Manipulación.</li> <li>• Golpes por objetos</li> <li>• Choques contra objetos inmóviles</li> </ul>	
✓ Posturas Adquiridas Durante la Colocación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreesfuerzos dorso lumbares</li> </ul>	

<b>Proceso De Pasteurización</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Ruido excesivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)</li> </ul>	
✓ Temperaturas elevadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)</li> </ul>	
✓ Falta de Formación o Información a los Trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes Laborales</li> </ul>	

<b>Envasado</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posturas</li> <li>• Sobreesfuerzo posturales estáticos</li> </ul>	
✓ Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en codo, muñeca y manos</li> </ul>	
✓ Operaciones de ajuste durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamiento en las maquinas</li> </ul>	

<b>Almacenaje y Distribución</b>		
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Foto del proceso</b>
✓ Falta de Orden y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Piso Resbaladizo</li> </ul>	
✓ Sin Ropa De Trabajo y Equipo de Protección Individual adecuados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos en manipulación</li> <li>• Golpes con objetos o herramientas</li> </ul>	
• Levantamiento de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por exceso de carga.</li> </ul>	
✓ Posturas adquiridas durante el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad profesional producida por malas posiciones</li> </ul>	

### **3.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS**

#### **3.7.1 MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO EN LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA**

El análisis de riesgos es un factor importante que se debe tomar en cuenta según los peligros y los riesgos que se pueden identificar en todos los procesos y actividades que se realizan dentro de las instalaciones de la organización, en este caso dentro de la Industria Lechera Gloria.

La identificación de los riesgos ayudará a proponer las debidas medidas preventivas y los controles necesarios para mitigar y evitar los posibles accidentes.

Metodología:

Se identificarán los peligros y los riesgos con la ayuda de la metodología de evaluación de riesgos simplificada, la cual se basa en la caracterización de los riesgos presentes en un puesto de trabajo mediante la utilización de varios factores de riesgo preestablecidos y desarrollados a través de este método para relacionarlos con las actividades productivas en la empresa, el equipamiento e insumos utilizados.

Para cada proceso o actividad realizada dentro del establecimiento, se identificaron los riesgos presentes, tanto los inherentes al puesto de trabajo como los generales derivados de la propia actividad.

Para este proceso se estima el nivel de riesgo en función a la probabilidad de ocurrencia y daños o consecuencias provocadas.

### 3.7.1.1 PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	2	1	2
		Chocos contra objetos inmóviles	2	1	2
		Caidas de personas a distinto nivel	2	3	6
		Piso resbaladizo	2	1	2
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional	3	2	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caidas de objetos en manipulación	2	3	6
		Choque contra objetos inmóviles	1	1	1
		Exposición a vapores (limpieza de tanques)	3	3	9
	Posturas Adquiridas Durante la Colocación	Sobreesfuerzos dorso lumbares	2	2	4

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
PASTEURIZACIÓN	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Ruido excesivo	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)	3	2	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caidas de objetos en manipulación	1	1	1
	Temperaturas elevadas	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)	1	2	2
	Falta de Formación o Información a los Trabajadores	Accidentes Laborales	2	3	6

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE CORTE DE LA MASA CUAJADA**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
CORTE DE LA MASA CUAJADA	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Uso de herramientas manuales	Golpes con objetos o herramientas	2	3	6
		Cortes	1	3	4
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caidas de objetos en manipulación	1	2	2
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posiciones	2	3	6

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MOLDEADO**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
MOLDEADO	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Operaciones repetitivas	Problemas en codo, muñeca y manos.	2	3	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caidas de objetos en manipulación	1	1	1
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6
	Psicosocial	Repetitividad de tareas	2	2	4

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ENVASADO**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ENVASADO	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	1	1	1
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	1	1
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	1	2	2
		Caídas de personas a distinto nivel	1	3	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional producida por exceso de carga.	2	3	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6



### 3.7.1.2 PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LECHE EN FUNDA

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	2	1	2
		Choques contra objetos inmóviles	2	1	2
		Caídas de personas a distinto nivel	2	3	6
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional	3	3	9
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
		Choque contra objetos inmóviles	1	1	1
	Posturas Adquiridas Durante la Colocación	Sobreesfuerzos dorso lumbares	2	2	4

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
PASTEURIZACIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Ruido excesivo	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)	3	2	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	1	1
	Temperaturas elevadas	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)	1	2	2
	Falta de Formación o Información a los Trabajadores	Accidentes Laborales	2	3	6

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ENVASADO

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ENVASADO	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	1	1
		Piso resbaladizo	1	1	1
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	2	2
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	3	3	9
		Sobreesfuerzos posturales estáticos	3	3	9
	Movimientos repetitivos	Problemas en codo, muñeca y manos	2	2	4
	Operaciones de ajuste durante el trabajo	Atrapamiento en las maquinas	2	3	6

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	1	2	2
		Caídas de personas a distinto nivel	1	3	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional producida por exceso de carga.	2	3	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6

### 3.7.1.3 PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT EN FUNDA

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	2	1	2
		Choques contra objetos inmóviles	2	1	2
		Caídas de personas a distinto nivel	2	3	6
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional	3	3	9
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
		Choque contra objetos inmóviles	1	1	1
	Posturas Adquiridas Durante la Colocación	Sobreesfuerzos dorso lumbares	2	2	4

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
PASTEURIZACIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Ruido excesivo	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)	3	2	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	1	1
	Temperaturas elevadas	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)	1	2	2
	Falta de Formación o Información a los Trabajadores	Accidentes Laborales	2	3	6

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ENVASADO

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ENVASADO	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	1	1	1
		Piso resbaladizo	1	1	1
	Levantar Manualmente el Producto al Recipiente Para ser Envasado	Enfermedades por sobreesfuerzo fisico.	3	3	9
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caidas de objetos en manipulación	1	2	2
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	3	3	9
		Sobreesfuerzos posturales estáticos	3	3	9
	Movimientos repetitivos	Problemas en codo, muñeca y manos	2	2	4
	Operaciones de ajuste durante el trabajo	Atrapamiento en las maquinas	2	3	6

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN	Orden y limpieza	Caidas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	1	2	2
		Caidas de personas a distinto nivel	1	3	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional producida por exceso de carga.	2	3	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caidas de objetos en manipulación	2	3	6
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6

### 3.7.1.4 PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE REFRESCOS EN FUNDA

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	2	1	2
		Choques contra objetos inmóviles	2	1	2
		Caídas de personas a distinto nivel	2	3	6
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional	3	3	9
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
		Choque contra objetos inmóviles	1	1	1
	Posturas Adquiridas Durante la Colocación	Sobreesfuerzos dorso lumbares	2	2	4

TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
PASTEURIZACIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	2	2	4
	Ruido excesivo	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)	3	2	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	1	1
	Temperaturas elevadas	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)	1	2	2
	Falta de Formación o Información a los Trabajadores	Accidentes Laborales	2	3	6

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ENVASADO**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ENVASADO	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	1	1
		Piso resbaladizo	1	1	1
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	1	1	1
		Caídas de objetos en manipulación	1	2	2
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	3	3	9
		Sobreesfuerzos posturales estáticos	3	3	9
	Movimientos repetitivos	Problemas en codo, muñeca y manos	2	2	4
	Operaciones de ajuste durante el trabajo	Atrapamiento en las máquinas	2	3	6

**TABLA. MATRIZ DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN**

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PROBA	CONSEC	VALORACIÓN
			BILIDAD	UENCIA	DEL RIESGO
ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN	Orden y limpieza	Caídas de personas al mismo nivel	1	2	2
		Piso resbaladizo	1	2	2
		Caídas de personas a distinto nivel	1	3	4
	Levantamiento de cargas	Enfermedad profesional producida por exceso de carga.	2	3	6
	Ropa de trabajo y equipo de protección individual	Golpes de objetos o herramientas	2	3	6
		Caídas de objetos en manipulación	2	3	6
	Posturas adquiridas durante el trabajo	Enfermedad profesional producida por malas posturas	2	3	6

### 3.7.1.5 RESULTADOS DEL ANALISIS CON LA MATRIZ DE RIESGOS

RIESGOS TRIVIALES (1)	27	19,7 %
RIESGOS TOLERABLES (2)	32	23,4 %
RIESGOS MODERADO (3,4)	22	16,1 %
RIESGOS IMPORTANTE (6)	45	32,8 %
RIESGOS INTOLERABLE (9)	11	8,0 %
TOTAL	137	100%

De acuerdo a la evaluación de riesgos utilizando la matriz de riesgos se concluye que; de un total de 137 riesgos en los diferentes procesos en la industria Lechera Gloria, se obtuvo 27 Riesgos Triviales, que reflejan el 19,7% del total de los riesgos, 32 Riesgos Tolerables, con un 23,4%, 22 Riesgos Moderados, que son el 16,1% del total, 45 Riesgos Importantes con el 32,8% que en este caso son la mayoría, y 11 Riesgos intolerables que reflejan el 8% del total y que son los más peligrosos.

### **3.7.2 MÉTODO DE ANÁLISIS DE RIESGOS ERGONÓMICOS METODO “RULA”**

El adoptar posturas forzadas durante largos períodos de tiempo durante el trabajo genera cansancio, fatiga y de manera crónica podría causar Deterioros Traumáticos Acumulativos (DTA) o similares efectos negativos sobre el sistema musculo esquelético, la carga estática es uno de los factores a considerar en la evaluación de las condiciones de trabajo, su disminución es uno de los elementos primordiales para mejorar dichas condiciones.

En la Industria Lechera Gloria se realizó el análisis de los puestos de trabajo de los cuales se selecciono algunos en los cuales era posible encontrar mayor peligro y por lo cual se utilizó este método para evaluar los riesgos mediante la utilización de un software del mismo, el cual arrojó los siguientes datos:



### 3.7.2.1 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

#### ANÁLISIS 1

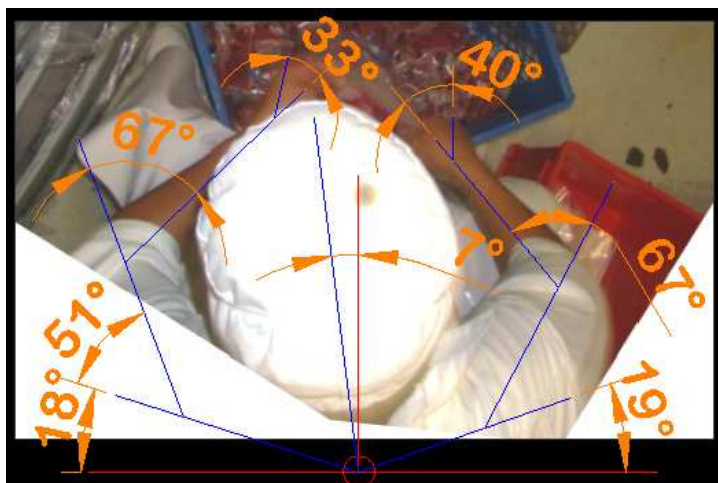
INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de contar y empaquetar refrescos)

OPERADOR 1

EDAD: 21

ESTATURA: 1.65m

#### FOTOS



LATERAL

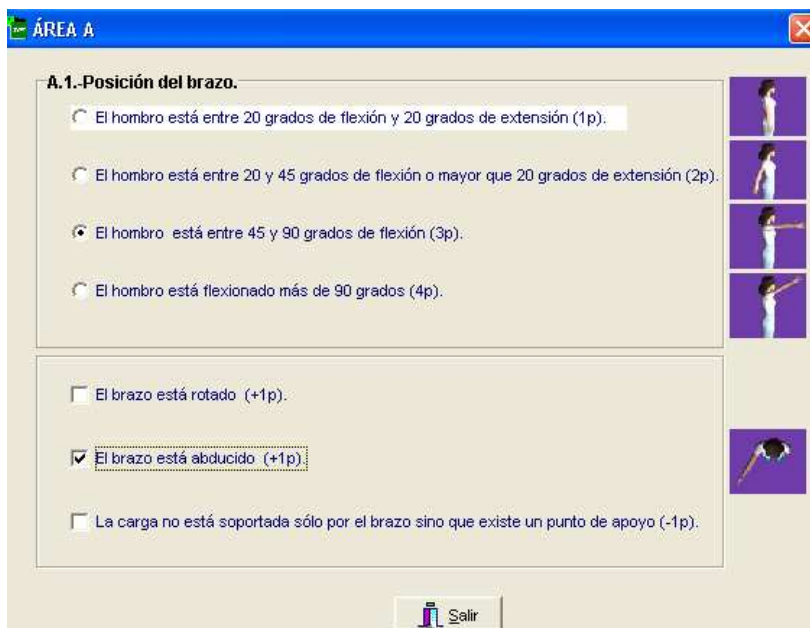
Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## ANÁLISIS RULA

### 1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

#### Área A: Extremidades superiores

##### POSICIÓN DEL BRAZO



**ÁREA A**

**A.1.- Posición del brazo.**

El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).

El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

El brazo está rotado (+1p).

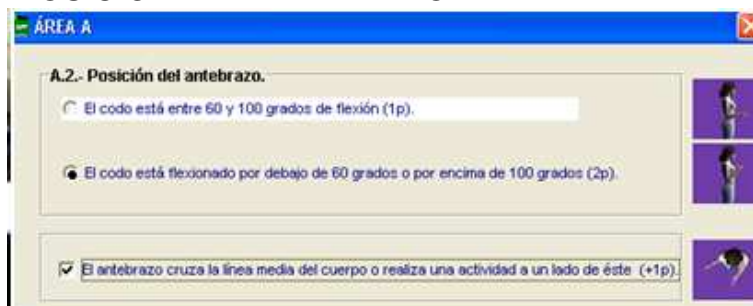
El brazo está abducido (+1p).

La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).

Salir

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

##### POSICIÓN DEL ANTEBRAZO



**ÁREA A**

**A.2.- Posición del antebrazo.**

El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

ÁREA A

**A.3.1- Puntuación de la muñeca.**

La muñeca está en posición neutra (1p).

La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).

La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

**A.3.2- Lateralización de la muñeca.**

La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).

La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).




Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

### POSICIÓN DEL CUELLO

ÁREA B

**B.1.- Posición del cuello.**

El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.

El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.

EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.

El cuello está en posición extendida.

El cuello está lateralizado.

El cuello está rotado.

Salir




Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## POSICIÓN DEL TRONCO

**ÁREA B**

**B.2.- Posición del tronco.**

Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)

Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

Tronco rotado (+1p.)

Tronco lateralizado (+1p.)

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## POSICIÓN DE LAS PIERNAS

**B.3.- Posición de las piernas.**

Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## 2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

**FACTOR 2:**

- Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
- Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

## 3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

**FACTOR 3:**

- 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

#### 4. PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

##### RESULTADO ANÁLISIS ERGONÓMICO MEDIANTE EL METODO RULA

**PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.**

**A**

BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A: 5 + MÚSCULO 1 + FUERZA 1 = PUNTUACIÓN C 7

↓

Total: 7

↑

**B**

CUELLO	4
TRONCO	5
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B: 6 + MÚSCULO 1 + FUERZA 1 = PUNTUACIÓN D 8

Salir

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso contado y empaquetado obtuvo una puntuación de 7, la cual está fuera del rango de seguridad, esto indica que el puesto es inadecuado y necesita cambios urgentes para mejorarlo y evitar lesiones futuras.

### 3.7.2.1.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

#### ANALISIS 2

INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de CORTE DE LA CUAJADA)

EDAD: 33

ESTATURA: 1.65 m

#### FOTOS



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

### RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

The screenshot shows a software window titled "PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO." with a close button in the top right corner. The interface is divided into two main sections, A and B, each showing a calculation flow.

**Section A:**

BRAZO	1
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A:  +  +  =

↓

Tota:

↑

**Section B:**

CUELLO	3
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B:  +  +  =

At the bottom right, there is a button labeled "Salir" with a small icon.

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.



### 3.7.2.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

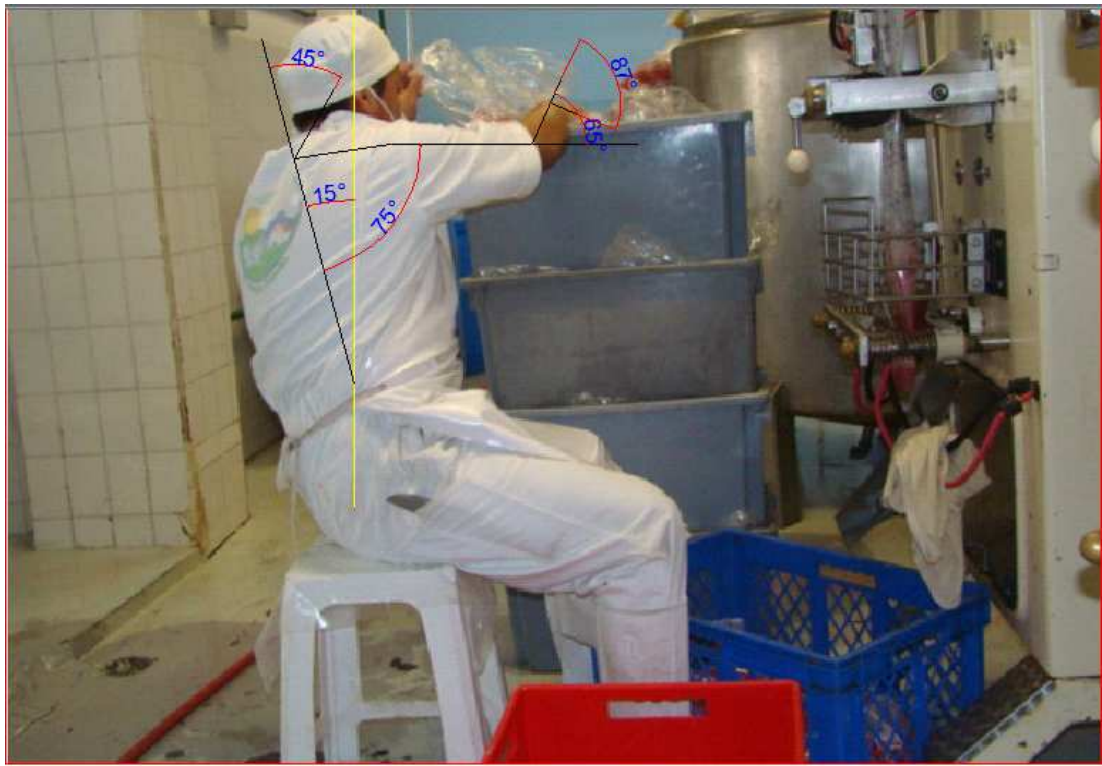
#### ANALISIS 3

**INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de CONTAR Y EMPAQUETAR LAS FUNDAS DE LECHE)**

**EDAD: 29**

**ESTATURA: 1.68 m**

#### FOTOS



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

### RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

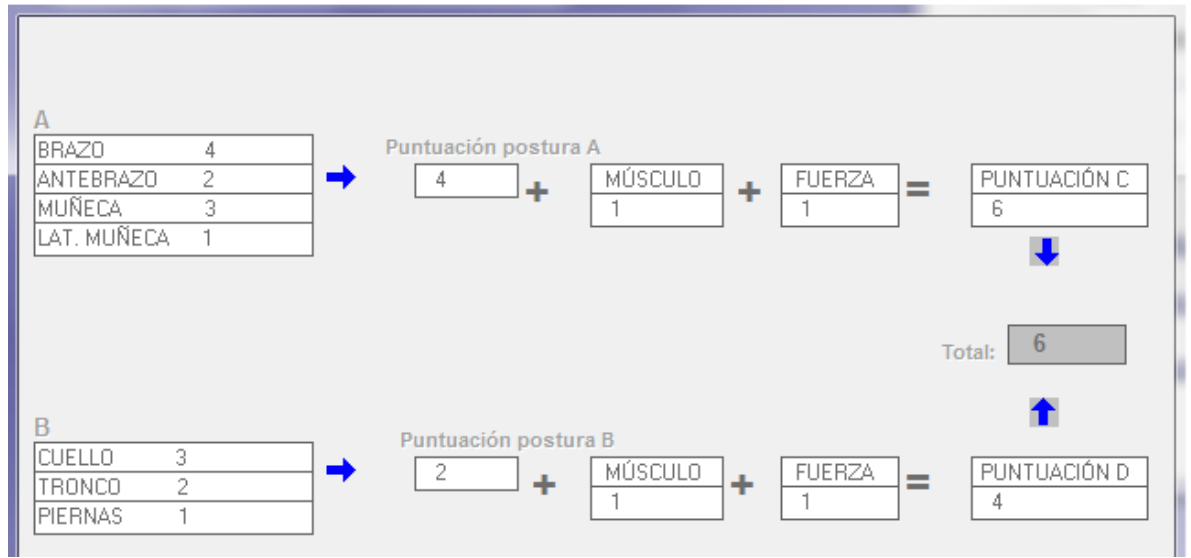


Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

**De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso obtuvo una puntuación de 6, la cual está fuera del rango de seguridad, esto da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.**

### 3.7.2.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

#### ANALISIS 3

INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de MOLDEADO)

EDAD: 31

ESTATURA: 1.61 m

#### FOTOS



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

### RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

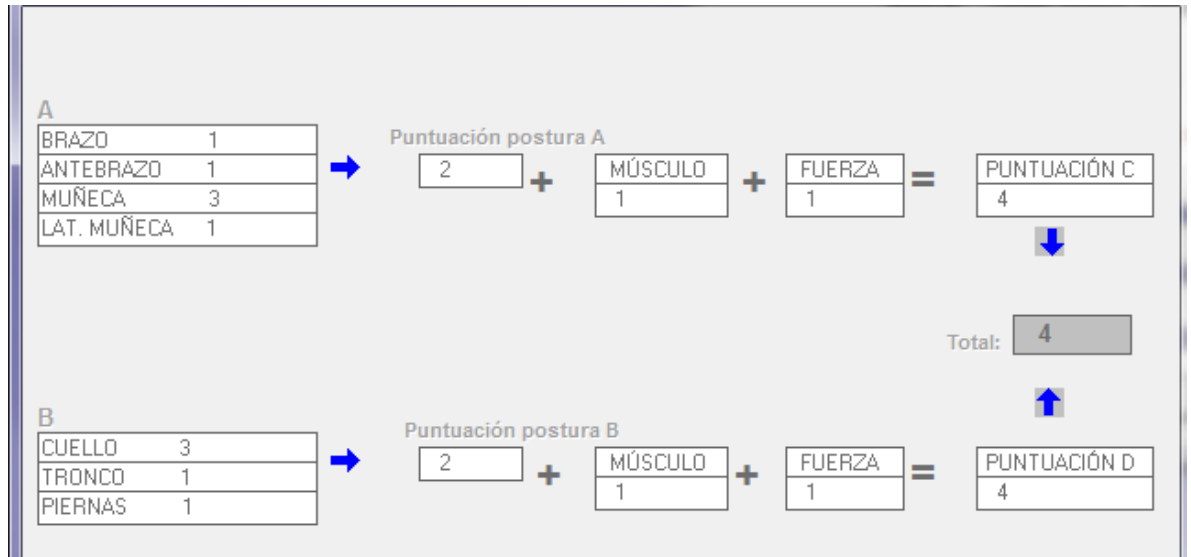


Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

**De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso obtuvo una puntuación de 4, la cual se considera como aceptable en el rango de seguridad, esto indica que el puesto es adecuado y necesita pequeños cambios.**

### 3.7.2.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

#### ANALISIS 5

INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de RECEPCION DE MATERIA PRIMAS)

EDAD: 25

ESTATURA: 1.65 m

#### FOTOS



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

### RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

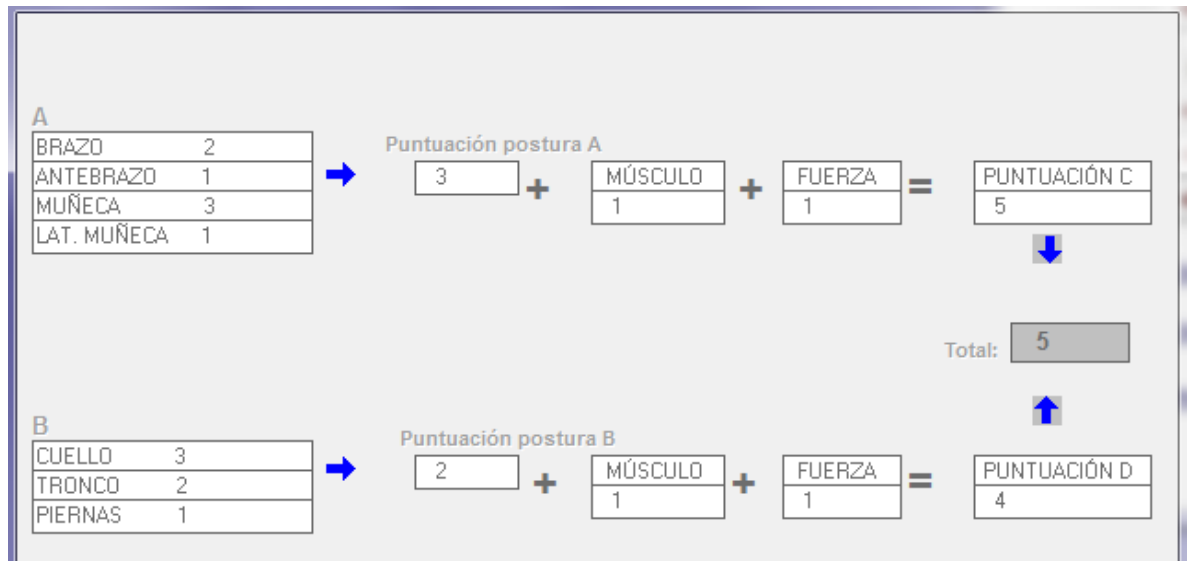


Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

**De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso obtuvo una puntuación de 5, la cual está fuera del rango de seguridad, esto da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tienen que realizar cambios para mejorarlo.**

### 3.7.2.6 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

#### ANÁLISIS 6

INDUSTRIA LECHERA GLORIA (Proceso de EMPAQUETAR YOGURT EN FUNDA)

EDAD: 25

ESTATURA: 1.65m

#### FOTOS



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

### RESULTADO ANÁLISIS ERGONÓMICO MEDIANTE EL METODO RULA

**PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.**

**A**

BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

5	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		7

↓

Total: 7

**B**

CUELLO	4
TRONCO	5
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

6	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		8

↑

Salir

Imagen propiedad de: e- DPI e-Rula software

De acuerdo al resultado obtenido mediante el método Rula, la persona que realiza este proceso contado y empaquetado obtuvo una puntuación de 7, la cual está fuera del rango de seguridad, esto indica que el puesto es inadecuado y necesita cambios urgentes para mejorarlo y evitar lesiones futuras.



### **3.7.3 METODO DE WILLIAM FINE**

El método de Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

**A continuación se procede al análisis según este método separado por actividades en las distintas aéreas y productos:**

### 3.7.3.1 RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Caídas de personas a distinto nivel	4	6	4	96	BAJO
3	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
4	Golpes de objetos o herramientas	1	2	4	8	BAJO
5	Caídas de objetos en manipulación	4	4	1	16	BAJO
6	Choque contra objetos inmóviles	1	2	1	2	BAJO
7	Sobreesfuerzos dorso lumbares	6	10	7	420	MEDIO
8	Quemadura con vapor (limpieza)	6	6	4	144	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
25	2	84	BAJO
25	2	192	MEDIO
25	2	200	MEDIO
25	2	16	BAJO
25	2	32	BAJO
25	2	4	BAJO
25	2	840	ALTO
25	2	288	MEDIO

#### JUSTIFICACION

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	192	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	16	NO JUSTIFICADO
0,5	1	32	JUSTIFICADO
0,5	1	4	NO JUSTIFICADO
0,5	1	840	JUSTIFICADO
0,5	1	288	JUSTIFICADO

### 3.7.3.2 PASTEURIZACIÓN

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (RUIDO)	6	10	10	600	ALTO
4	Golpes de objetos o herramientas	1	2	4	8	BAJO
5	Enfermedad profesional producida por agentes físicos (Temperatura)	4	6	4	96	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	600	ALTO
12,5	1	8	BAJO
12,5	1	96	BAJO

#### JUSTIFICACION

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	1200	JUSTIFICADO
0,5	1	16	NO JUSTIFICADO
0,5	1	192	JUSTIFICADO

### 3.7.3.3 CORTE DE LA MASA CUAJADA (QUESO)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Cortes	4	2	1	8	BAJO
3	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
4	Golpes de objetos o herramientas	1	2	4	8	BAJO
5	Caídas de objetos en manipulación	4	4	1	16	BAJO
6	Choque contra objetos inmóviles	1	2	1	2	BAJO
7	Enfermedad profesional producida por malas posiciones	6	10	7	420	MEDIO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	8	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	8	BAJO
12,5	1	16	BAJO
12,5	1	2	BAJO
12,5	1	420	ALTO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	16	NO JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	16	NO JUSTIFICADO
0,5	1	32	JUSTIFICADO
0,5	1	4	NO JUSTIFICADO
0,5	1	840	JUSTIFICADO

### 3.7.3.4 MOLDEADO (QUESO)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caidas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Problemas en codo, muñeca y manos.	4	10	7	280	BAJO
4	Golpes de objetos o herramientas	1	2	4	8	BAJO
5	Caidas de objetos en manipulación	4	4	1	16	BAJO
6	Enfermedad profesional producida por malas posturas	6	10	7	420	MEDIO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	280	MEDIO
12,5	1	8	BAJO
12,5	1	16	BAJO
12,5	1	420	ALTO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	560	JUSTIFICADO
0,5	1	16	NO JUSTIFICADO
0,5	1	32	JUSTIFICADO
0,5	1	840	JUSTIFICADO

### 3.7.3.5 ENVASADO (QUESO)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Golpes de objetos o herramientas	4	10	4	160	BAJO
4	Caídas de objetos en manipulación	4	6	4	96	BAJO
5	Enfermedad profesional producida por malas posturas	4	6	4	96	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	160	MEDIO
12,5	1	96	BAJO
12,5	1	96	BAJO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	320	JUSTIFICADO
0,5	1	192	JUSTIFICADO
0,5	1	192	JUSTIFICADO

### 3.7.3.6 ENVASADO (YOGURT EN FUNDA)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Enfermedades por sobreesfuerzo físico.	6	6	10	360	MEDIO
4	Golpes de objetos o herramientas	1	6	4	24	BAJO
5	Caídas de objetos en manipulación	1	6	7	42	BAJO
6	Enfermedad profesional producida por malas posturas	4	10	10	400	MEDIO
7	Sobreesfuerzos posturales estáticos	4	10	10	400	MEDIO
8	Problemas en codo, muñeca y manos	1	10	10	100	BAJO
9	Atrapamiento en las maquinas	4	2	7	56	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	360	ALTO
12,5	1	24	BAJO
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	56	BAJO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
3	1	120	JUSTIFICADO
0,5	1	48	JUSTIFICADO
0,5	1	84	JUSTIFICADO
3	2	267	JUSTIFICADO
3	1	133,33	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	112	JUSTIFICADO

### 3.7.3.7 ENVASADO (LECHE EN FUNDA)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Golpes de objetos o herramientas	1	6	4	24	BAJO
4	Caídas de objetos en manipulación	1	6	7	42	BAJO
5	Enfermedad profesional producida por malas posturas	4	10	10	400	MEDIO
6	Sobreesfuerzos posturales estáticos	4	10	10	400	MEDIO
7	Problemas en codo, muñeca y manos	1	10	10	100	BAJO
8	Atrapamiento en las maquinas	4	2	7	56	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	24	BAJO
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	56	BAJO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	48	JUSTIFICADO
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	2	1600	JUSTIFICADO
0,5	1	800	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	112	JUSTIFICADO



### 3.7.3.8 ENVASADO (REFRESCOS EN FUNDA)

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caídas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Golpes de objetos o herramientas	1	6	4	24	BAJO
4	Caídas de objetos en manipulación	1	6	7	42	BAJO
5	Enfermedad profesional producida por malas posturas	4	10	10	400	MEDIO
6	Sobreesfuerzos posturales estáticos	4	10	10	400	MEDIO
7	Problemas en codo, muñeca y manos	1	10	10	100	BAJO
8	Atrapamiento en las maquinas	4	2	7	56	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	24	BAJO
12,5	1	42	BAJO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	400	ALTO
12,5	1	100	BAJO
12,5	1	56	BAJO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	48	JUSTIFICADO
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	2	1600	JUSTIFICADO
0,5	1	800	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	112	JUSTIFICADO

### 3.7.3.9 ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN

#### PELIGROSIDAD

	RIESGOS	C	E	P	GP	Valoración
1	Caidas de personas al mismo nivel	1	6	7	42	BAJO
2	Piso resbaladizo	1	10	10	100	BAJO
3	Caidas de personas a distinto nivel	4	6	4	96	BAJO
4	Enfermedad profesional producida por exceso de carga.	6	10	7	420	MEDIO
5	Golpes de objetos o herramientas	1	6	4	24	BAJO
6	Caidas de objetos en manipulación	1	6	7	42	BAJO
7	Enfermedad profesional producida por malas posturas	4	6	7	168	BAJO

#### REPERCUSIÓN

%Expuestos	Factor de Ponderación	GR	Repercusión valoración
25	2	84	BAJO
25	2	200	MEDIO
25	2	192	MEDIO
25	2	840	ALTO
25	2	48	BAJO
25	2	84	BAJO
25	2	336	ALTO

#### JUSTIFICACIÓN

CC	GC	J	
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	200	JUSTIFICADO
0,5	1	192	JUSTIFICADO
0,5	1	840	JUSTIFICADO
0,5	1	48	JUSTIFICADO
0,5	1	84	JUSTIFICADO
0,5	1	336	JUSTIFICADO

### 3.7.3.10 RESULTADOS ANALISIS DE RIESGOS METODO DE W. FINE:

#### PELIGROSIDAD # de Riesgos

#### Acciones

PELIGROSIDAD	# de Riesgos	Acciones
BAJO	51	Intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo
MEDIO	11	intervención a corto plazo
ALTO	1	Intervención a largo plazo o riesgo tolerable
TOTAL	63	

#### REPERCUSIÓN

BAJO	43
MEDIO	7
ALTO	13
TOTAL	63

#### JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICADO	56
NO JUSTIFICADO	7
TOTAL	63

**Porcentaje de riesgos justificables: 90%**

En cuanto a la peligrosidad de los riesgos se encuentra que existen 11 riesgos de grado medio lo cual indica que hay que realizar una intervención a corto plazo para mejorar los lugares de trabajo donde existe este tipo de riesgo.

También existe 1 riesgo de grado alto lo cual indica que es muy peligroso y que necesita una intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo.

De acuerdo al estudio se encuentra que en cuanto a la peligrosidad de un total de 63:

51 riesgos son bajos y que necesitan una intervención a largo plazo ya que se los considera riesgos tolerables pero que tienen que ser cambiados para que el riesgo se reduzca al máximo.

Según los datos obtenidos en el análisis del método de William Fine, de acuerdo a la valoración de la repercusión que de un total de 63, se obtuvo: 43 de nivel bajo, 7 de nivel medio y 13 de nivel alto, lo cual ayuda a ordenar los riesgos para priorizar los que tienen mayor nivel de peligrosidad y repercusión, como en este caso se tendría que comenzar con el riesgo (enfermedad profesional producida por agentes físicos (ruido), en el proceso de pasteurización) el cual tiene niveles de peligrosidad y repercusión altos, luego se continuaría con el riesgo (enfermedad profesional producida por malas posturas, en el proceso de embasado de la leche, yogurt y refrescos), donde existe niveles de peligrosidad medio y repercusión alto, y así sucesivamente hasta llegar a solucionar los riesgos de niveles de peligrosidad y repercusión baja.

Se tiene un 90% de riesgos justificados según el costo lo cual indica que el estudio es factible y es necesario realizar los cambios para mejorar la seguridad lo cual reflejara cambios en cuanto al aumento de la productividad y el mejoramiento del ambiente laboral.

### 3.7.4 EVALUACIÓN VISUAL EN LA INDUSTRIA LECHERA GLORIA

#### ORDEN Y LIMPIEZA



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Existen productos de limpieza e ingredientes para la producción como colorantes en gradas por donde pasan los trabajadores, el piso está sucio y despintado, hay mucho desorden y falta de limpieza.



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Hay cables sueltos e instalaciones eléctricas improvisadas y sin ninguna protección o recubrimiento.



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

El motor que hace girar la máquina para la mantequilla esta oxidado, en este lugar hay falta de limpieza y mantenimiento, necesita que limpien y cubran para evitar la oxidación, requiere mantenimiento para buen funcionamiento.



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

Falta de orden y limpieza un los pisos, hay cosas que no tienen que estar ahí piezas o herramientas que ya no se utiliza, las paredes están despintadas y descascaradas y pueden producir contaminación en el producto.



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

En las maquinas empaquetadoras de leche yogurt y refrescos hay falta de mantenimiento, sujeciones improvisadas, falta de aseo y limpieza, no hay un conocimiento de mantenimiento y la tapa posterior que cubre el motor de la maquina no hay por lo cual se podría producir accidentes como atrapamiento descarga eléctrica o contaminación al producto.

### **3.7.5 MÉTODO OWAS**

El método OWAS es el método de carga postural, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga musculoesquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes. Con la utilización de videos realizados en la planta de la Industria Lechera Gloria.

Mediante la utilización de este método se obtuvieron los datos que se detallan a continuación, los procesos que se seleccionaron para el estudio con Owas fueron los que con los métodos anteriores reflejaron mayor peligrosidad y por esto se analizo a mayor profundidad dividiendo el proceso en sus subprocesos los cuales están a continuación:



## RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

### ANALISIS – OWAS (VIDEO)

### INDUSTRIA LACHERA GLORIA



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## RESULTADOS ANALISIS

### TODAS LAS ACTIVIDADES

Workphase											
Whole material			38	100 %							
Categ. 1			Categ. 2			Categ. 3			Categ. 4		
Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%
1121	9	24	2121	7	18	2123	3	8			
1111	2	5	2221	1	3	2172	3	8			
3121	2	5	4122	1	3	2173	1	3			
1122	1	3				4123	1	3			
1123	1	3									
1171	1	3									
1322	1	3									
1323	1	3									
3173	1	3									
3272	1	3									
3323	1	3									
21			9			8			0		
55 %			24 %			21 %			0 %		

Click code with mouse to get explanation

Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## GRAFICOS

### TODOS LAS ACTIVIDADES

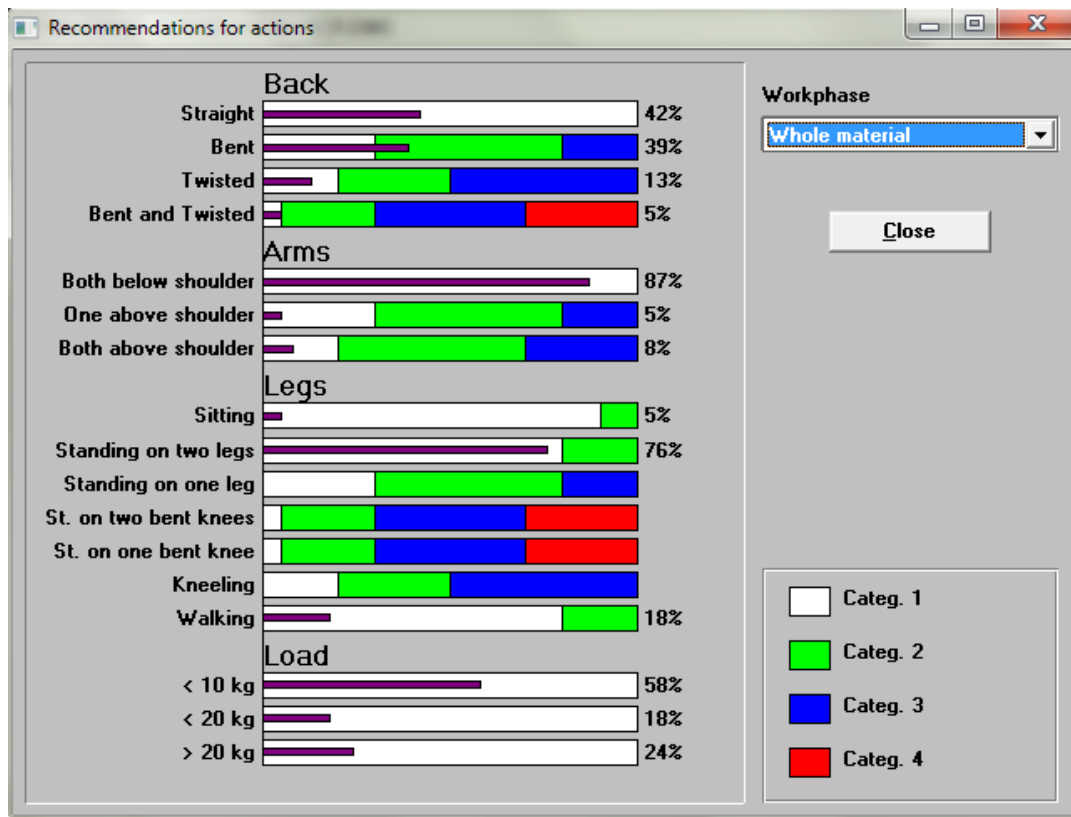


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## ETAPAS DEL PROCESO

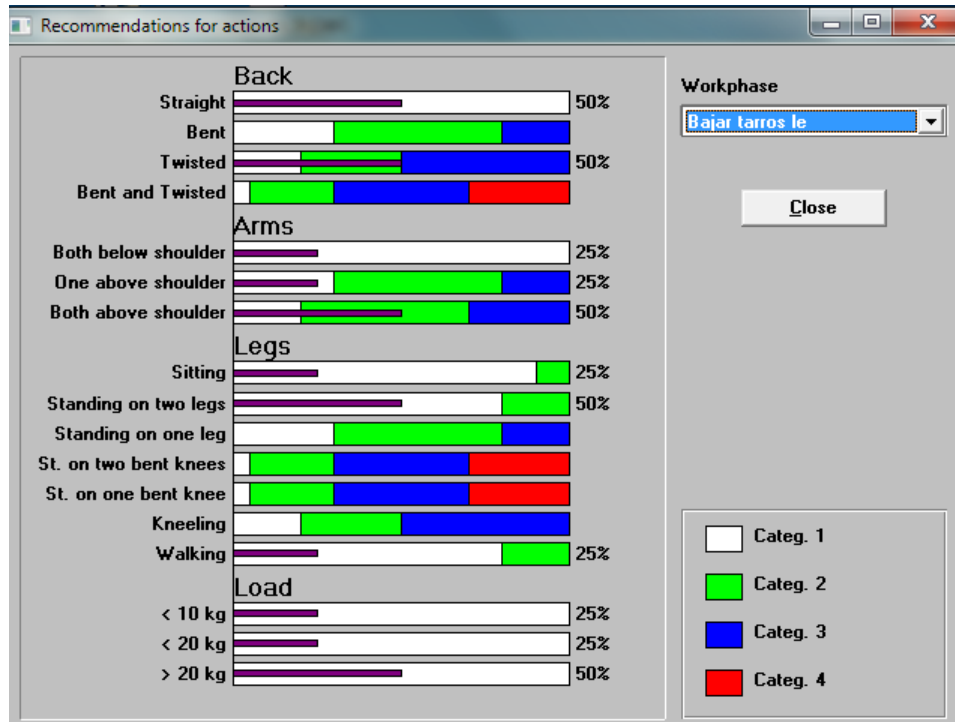


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

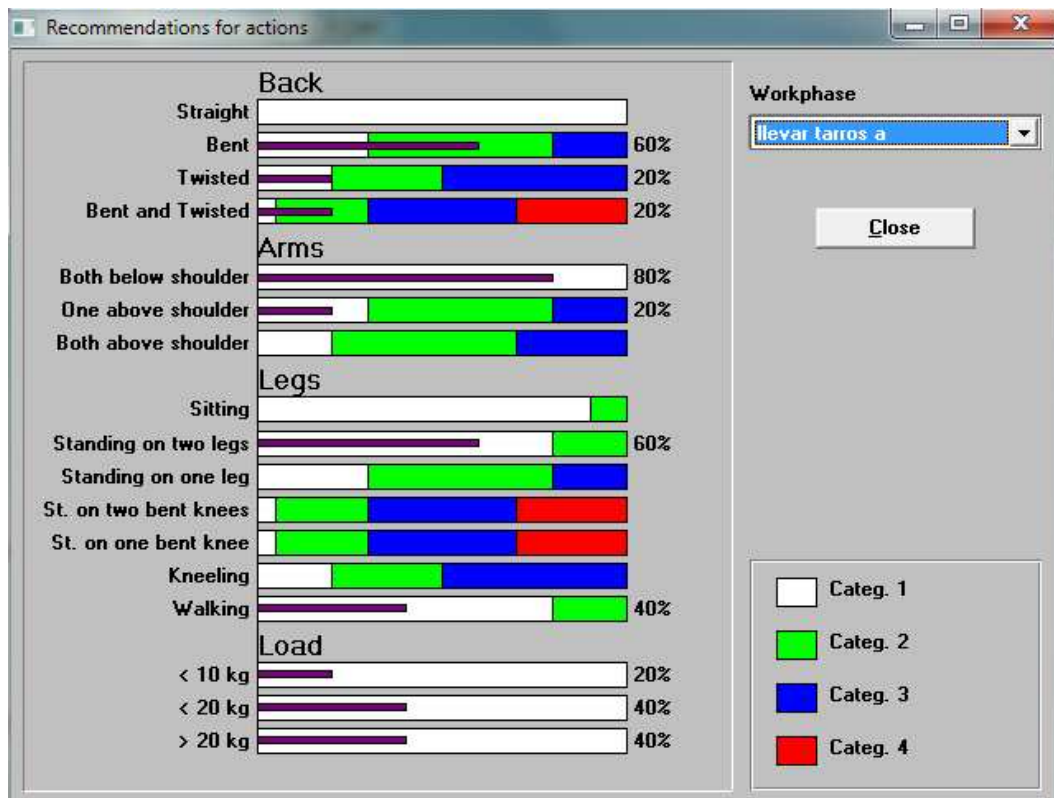


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

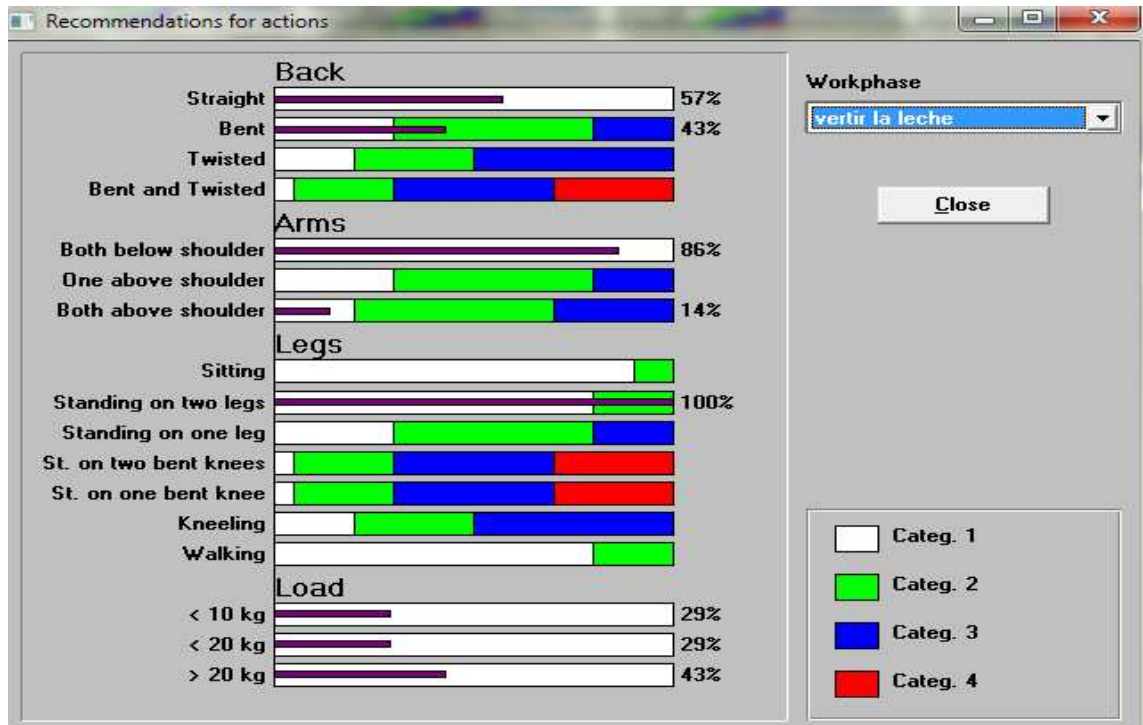


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

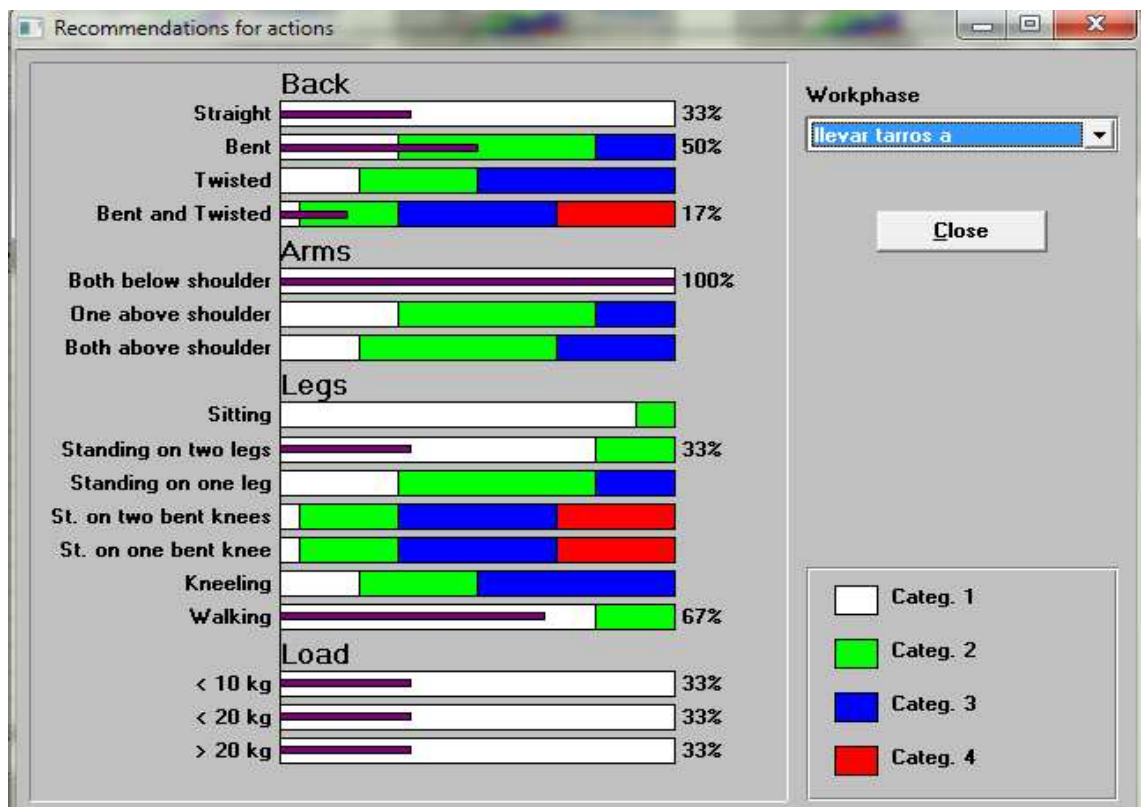


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

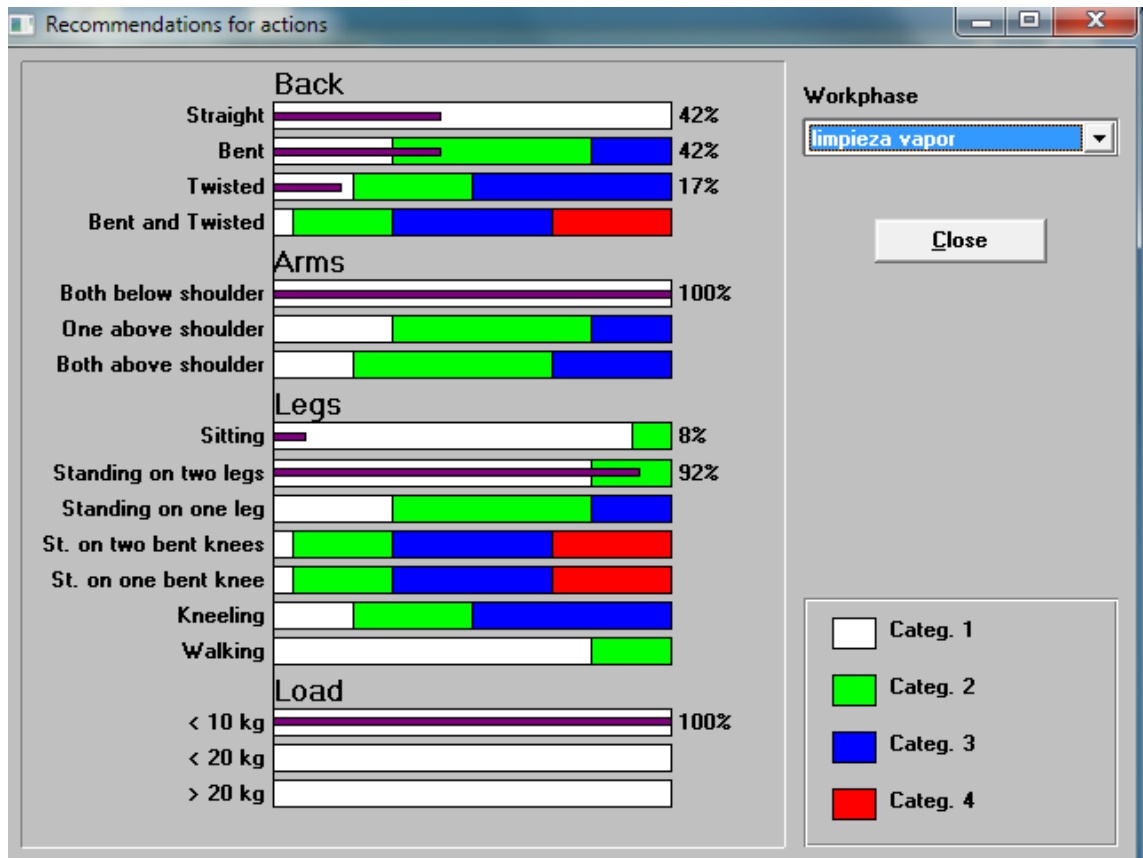


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## CATEGORIAS DE ACCIÓN

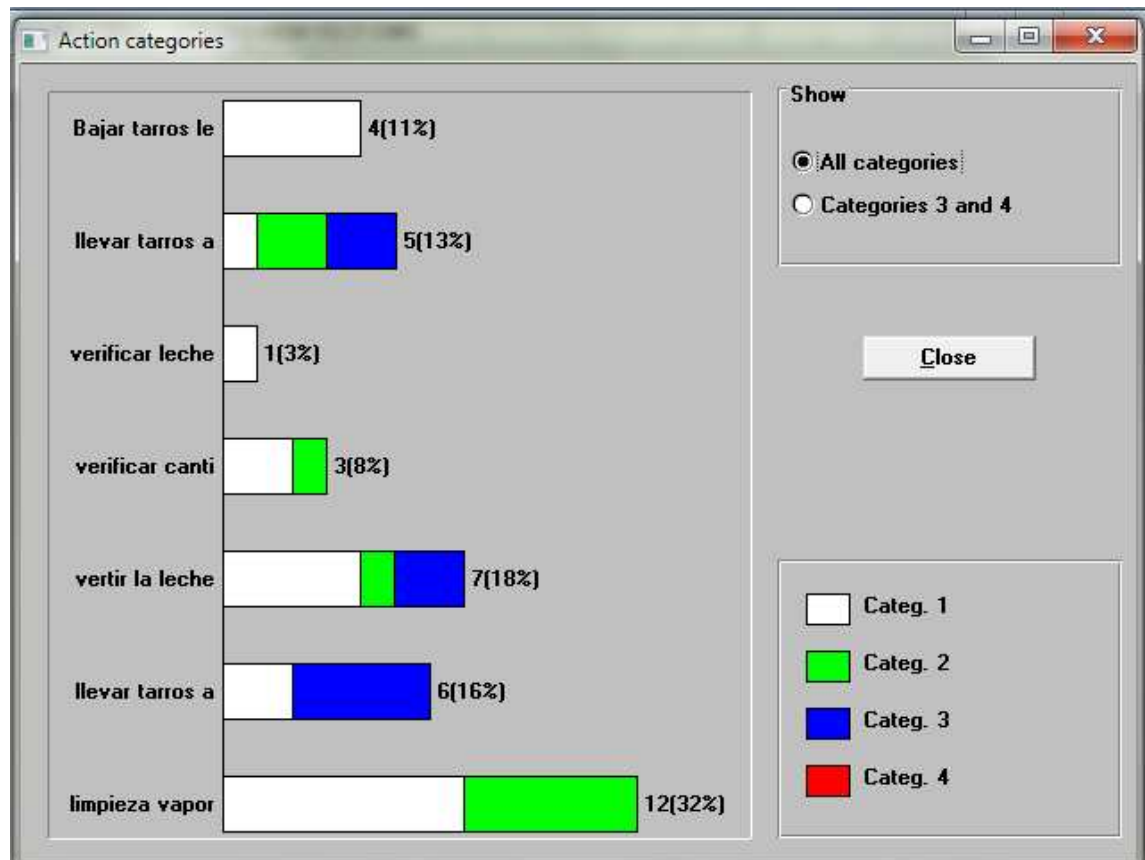


Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**ENVASADO (CONTAR Y ENFUNDAR) LECHE, YOGURT O BOLOS**  
**ANALISIS – OWAS (VIDEO)**  
**INDUSTRIA LECHERA GLORIA**



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

**RESULTADOS ANALISIS**

TODAS LAS ACTIVIDADES

WinOWAS - J:\TESIS1\NEW\ENVASADO.OWS

File Observation Graph Print Help

Workphase: **Whole material** 47 100 %

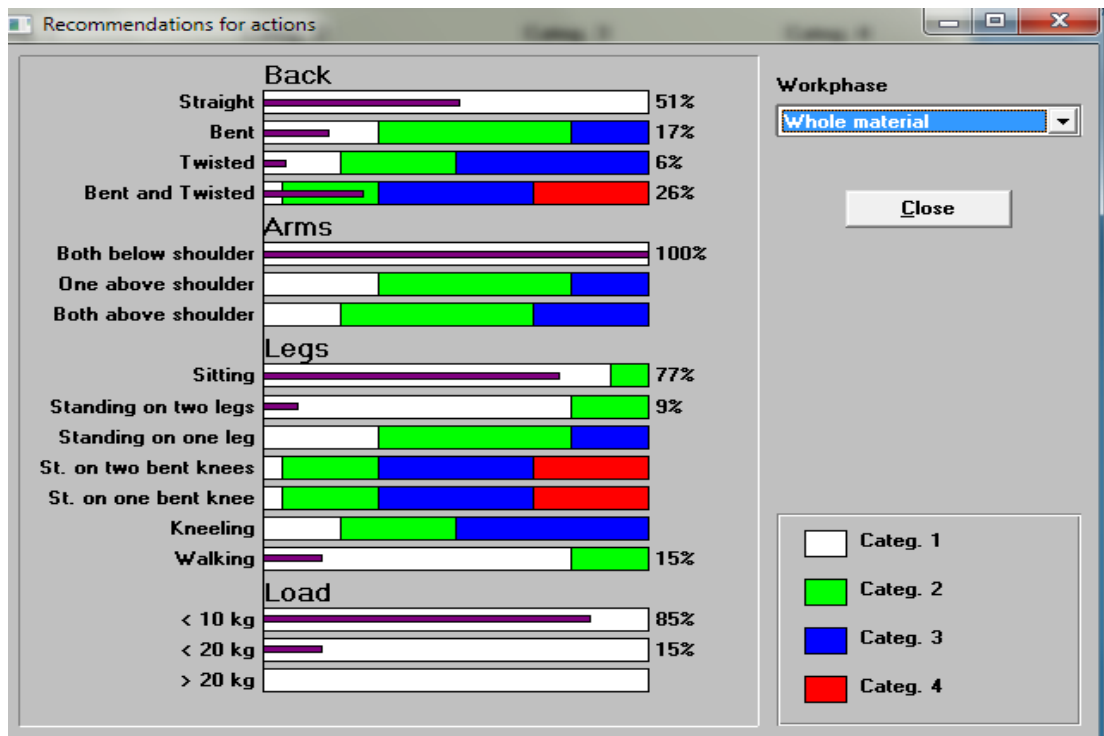
Categ. 1			Categ. 2			Categ. 3			Categ. 4		
Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%	Posture	Freq.	%
1111	12	26	4111	12	26						
1172	5	11	2111	7	15						
1121	4	9	2112	1	2						
3111	3	6									
1171	2	4									
1112	1	2									
27 57 %			20 43 %			0 0 %			0 0 %		

Click code with mouse to get explanation

Imagen propiedad de: Win Owas software, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

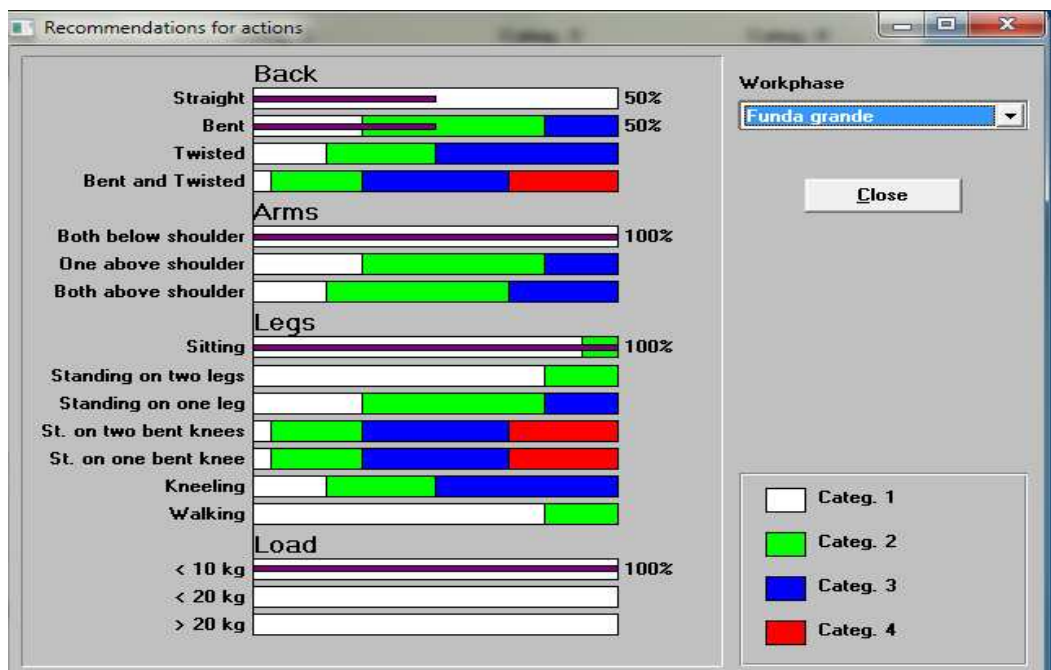


## GRAFICOS TODOS LAS ACTIVIDADES

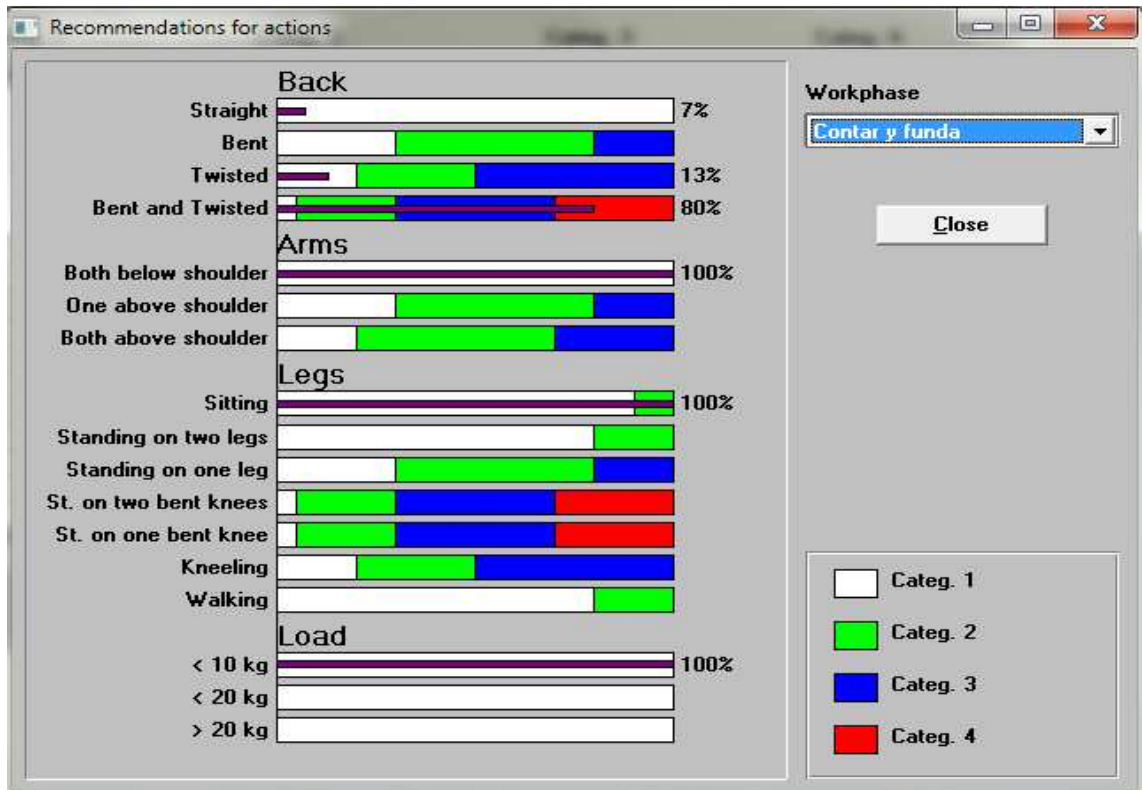


Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## ETAPAS DEL PROCESO



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



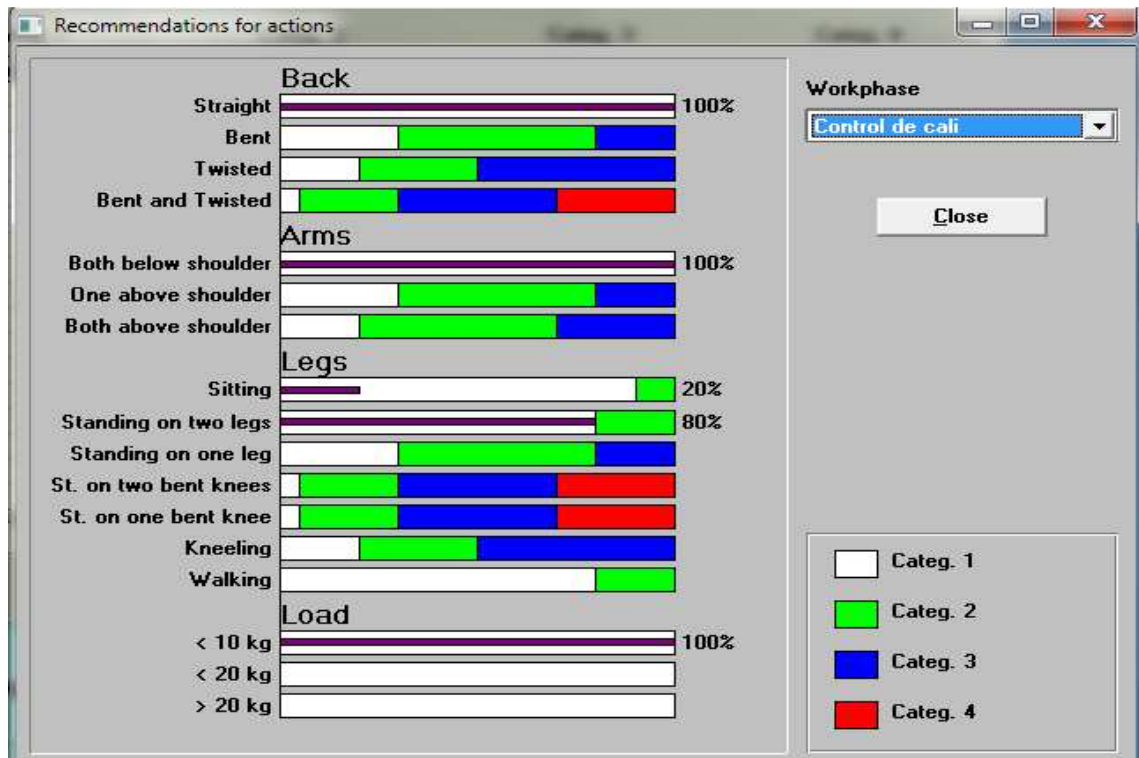
Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera



Fuente: Industria Lechera Gloria, Elaborado por: Balmer Peñaherrera

## RESULTADOS DE CATEGORIAS FINALES OWAS

### RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Bajar los tarros de leche

ESPALDA	4	
BRAZOS	1	
PIERNAS	3	
CARGA	3	
RESULTADO OWAS	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético
Se requieren acciones correctivas lo antes posible		

Llevar tarros a contenedor

ESPALDA	2	
BRAZOS	1	
PIERNAS	7	
CARGA	3	
RESULTADO OWAS	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético
Se requieren acciones correctivas lo antes posible		

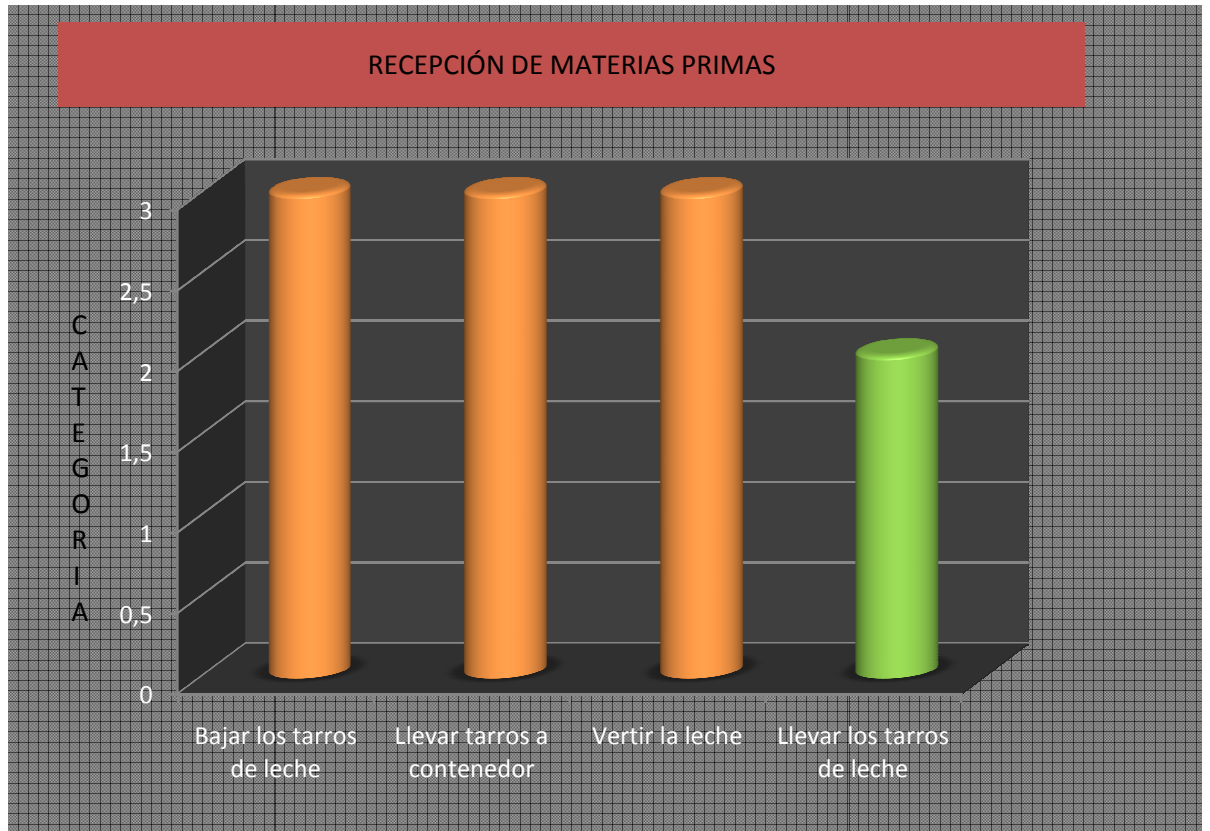
Verter la leche

ESPALDA	1	
BRAZOS	3	
PIERNAS	3	
CARGA	3	
RESULTADO OWAS	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético
Se requieren acciones correctivas lo antes posible		

Llevar los tarros de leche

ESPALDA	4	
BRAZOS	1	
PIERNAS	7	
CARGA	1	
RESULTADO OWAS	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano		

## GRÁFICO



## ENVASADO (CONTAR Y ENFUNDAR LECHE, YOGURT O BOLOS)

Contar y poner en funda grande

ESPALDA	4
BRAZOS	1
PIERNAS	1
CARGA	2
RESULTADO OWAS	3

Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético

Se requieren acciones correctivas lo antes posible

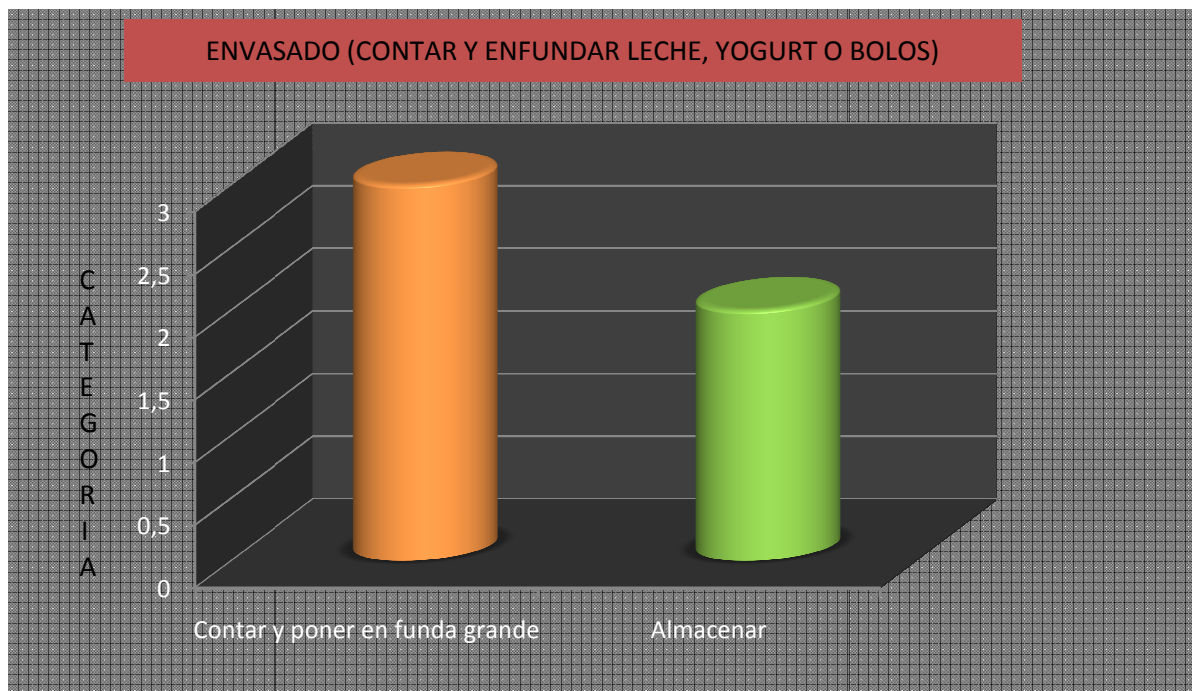
Almacenar

ESPALDA	3
BRAZOS	1
PIERNAS	3
CARGA	3
RESULTADO OWAS	2

Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

## GRÁFICO



## PRODUCCIÓN DE QUESO

Cortar la cuajada

ESPALDA	4
BRAZOS	1
PIERNAS	3
CARGA	1
RESULTADO OWAS	2

Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

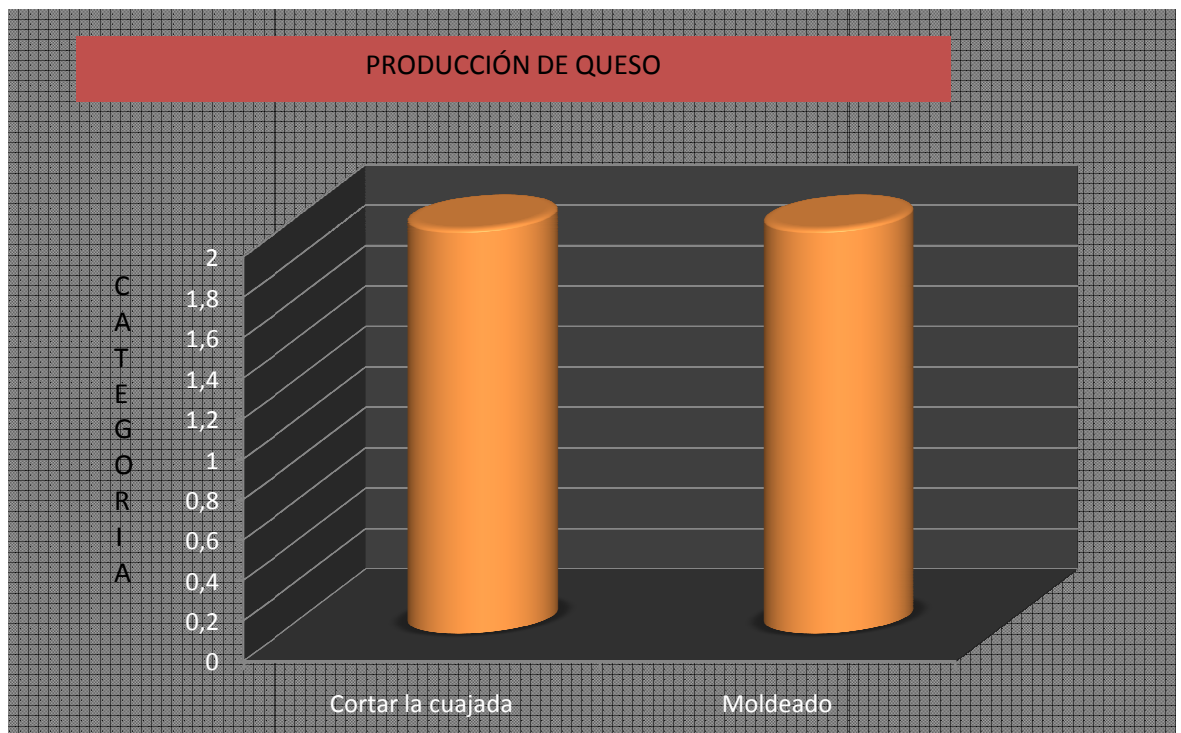
Moldeado

ESPALDA	2
BRAZOS	1
PIERNAS	3
CARGA	1
RESULTADO OWAS	2

Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

## GRÁFICO





## PRODUCCIÓN DE YOGURT

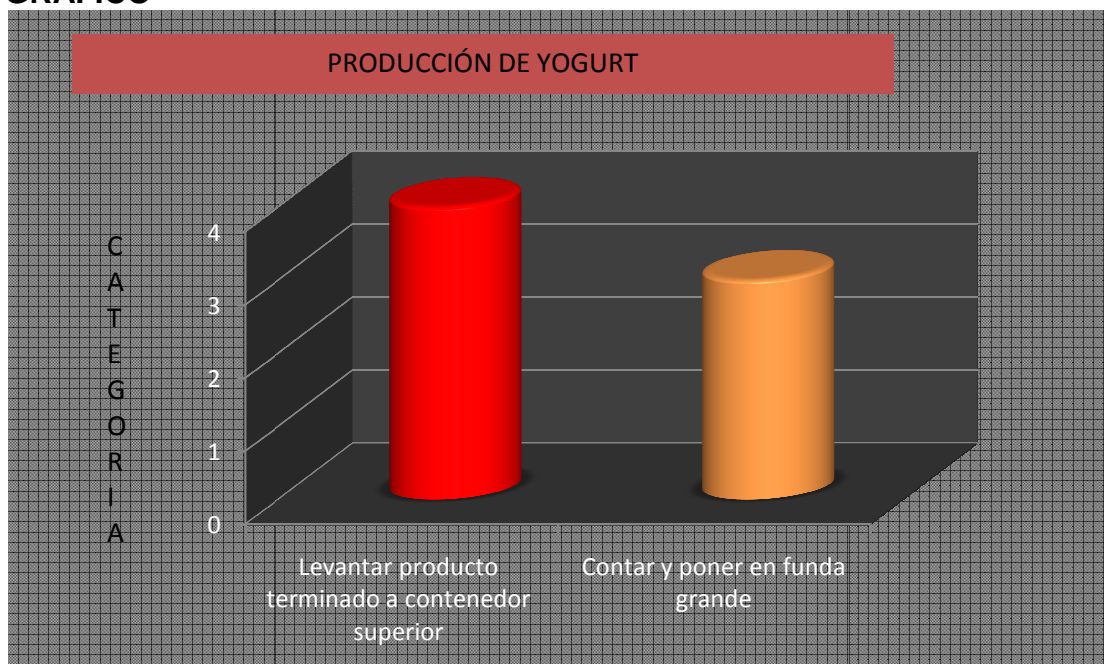
Levantar producto terminado a contenedor superior

ESPALDA	4	
BRAZOS	2	
PIERNAS	3	
CARGA	3	
RESULTADO OWAS	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

Contar y poner en funda grande

ESPALDA	4	
BRAZOS	1	
PIERNAS	1	
CARGA	2	
RESULTADO OWAS	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético Se requieren acciones correctivas lo antes posible

## GRÁFICO



# **CAPÍTULO IV**

## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA

Después de realizar el estudio en la Industria Lechera Gloria ha visto que se deben tomar en cuenta las siguientes propuestas para mejorar y tener ambientes laborales seguros, sanos y productivos.

En primer lugar ya que el número de empleados es reducido no se puede formar un Comité de Seguridad por lo cual se tiene que delegar a una persona que sea el **responsable de la seguridad industrial**.

#### 4.1 INGENIERÍA

Nuevos proyectos o modificación de instalaciones

Para la correcta gestión de la seguridad y la cultura de la prevención hay que tomar en cuenta que los riesgos deben combatirse desde el origen, es por ello que en aras del mayor aprovechamiento económico y presupuestario, la empresa tendrá que adecuar las instalaciones para una eficaz acción preventiva de los riesgos y planificar cualquier proyecto que tenga que ver con las instalaciones de la empresa para dotarlo de las medidas de seguridad, todo con el fin de hacer de las instalaciones, equipos y formas de trabajo lo más seguro posible, teniendo siempre en cuenta que las mismas redundarán en la mayor productividad de los trabajadores, en su salud y en la mayor confiabilidad en las instalaciones de la empresa.

Considerando lo antes expuesto se crea una línea de trabajo entre el órgano de salud y seguridad y el órgano ejecutante de cualquier nuevo proyecto, que permita desde el inicio de la obra verificar la concepción de medidas de seguridad necesaria para que la nueva instalación, funcione según lo establecido en las normas y reglamentos de higiene y seguridad.

- ✓ En la planta de la **Industria Lechera Gloria** se encontró varios puestos de trabajo con niveles críticos de inseguridad por lo cual se tiene que realizar una reingeniería para obtener un mejor ambiente de trabajo seguro y productivo aquí se presenta mi propuesta:

### **RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS**

En el área de recepción de materia prima al momento de recibir la leche de los proveedores hay un problema en cuanto al manejo de cargas ya que los tarros contenedores de leche son pesados y resulta un peligro para la persona que realiza este trabajo ya que es una sola, por lo que se propone que se realice un convenio con las personas que dejan la leche que simplemente ayuden al trabajador a descargar, transportar y verter la leche con lo que se reduciría el riesgo para esta persona. En el mejor de los casos se propone modificar la forma de recepción de la leche mediante tanqueros únicos que bombeen la leche directamente al contenedor y el trabajador solo tenga que controlar el ingreso, pero ya que esta propuesta resultaría más costosa se recomienda se la realice a futuro ya que la industria sigue creciendo y luego esto sería indispensable.

### **PRODUCCIÓN**

En el área de empacado tanto de la leche como del yogurt y los refrescos se encontró que las posturas son inadecuadas ya que el operario tiene una mala posición de espalda cuello y extremidades, por lo cual es indispensable realizar cambios en cuanto a la ergonomía del puesto.

Se tiene que alzar la máquina y modificar el asiento del trabajador para que al momento de manipular los productos el operario no tenga que agacharse tanto y la operación sea más fácil de realizar y la persona se sienta mejor, también debería haber una rotación de personal en esta área para evitar los movimientos repetitivos y el exceso en la carga al momento de alzar las jabas, de esta manera se obtendrá un puesto de trabajo seguro y productivo.

En el área de empaçado de yogurt, al momento de colocar el producto en el recipiente contenedor que está situado arriba de la máquina empaçadora, dos trabajadores tienen que subir manualmente con una polea el producto, lo cual tiene repercusión en cuanto a la ergonomía del puesto ya que el sobre esfuerzo físico que realizan es muy grande y tendrían problemas en cuanto a ergonomía.

La propuesta para este problema sería colocar un montacargas para que eleve el producto y los trabajadores no se expongan al riesgo, este tendría un costo, pero que a futuro reflejara mejor eficiencia y se eliminaría el riesgo por completo, otra forma sería llevar el producto por un sistema de tuberías bombeando el producto hacia el contenedor ubicado en la parte superior, así se lograría obtener el puesto de trabajo seguro y productivo para la empresa.

## **4.2 ACCIONES PREVENTIVAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD ANTE LOS DISTINTOS RIESGOS ENCONTRADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO INDUSTRIA LECHERA GLORIA**

**4.2.1 Cortes y amputaciones por los elementos cortantes de máquinas y herramientas** que como se localizó y visualizó que en las máquinas de **envasado** tanto de yogurt, bolos o leche en funda la parte posterior de la maquina esta descubierta y falta mantenimiento, por lo cual se tiene que proteger y asegurar estas maquinas:

- Proteger la parte cortante de las máquinas.
- Utilizar dispositivos de protección que obliguen a la acción simultánea de las dos manos.
- Comprobar la eficacia de los dispositivos de protección y de los circuitos de mando.
- Utilizar las máquinas sólo por personas designadas por el empresario, que han de ser informadas de los peligros y adiestradas en su manejo.
- Utilizar las máquinas según las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos trabajos para los que han sido diseñadas.

- Usar los equipos de protección individual que sean necesarios en cada operación

**4.2.2 Golpes por movimientos incontrolados de elementos de máquinas o materiales:** de acuerdo al análisis en la Matriz de Riesgos y Fine, se encontró este tipo de riesgos en el área **de recepción de materia prima**, de producción por lo cual se tiene que realizar las siguientes propuestas:

- Señalizar en el suelo la zona que puede ser invadida por elementos o partes desplazables de las máquinas, especialmente si hay en su proximidad zonas de paso de personas.
- Sujetar o anclar firmemente las estanterías a paredes o suelos y colocar los objetos más pesados en la posición más baja de las estanterías.
- No permitir que se supere la capacidad de la carga de las estanterías.

**4.2.3 Caídas de altura** en el área de **recepción de materia prima** y almacenaje:

- Asegurar todos los elementos de las escaleras de mano, colocar apoyos antideslizantes.
- Bloquear el acceso a zonas de trabajo elevadas que carecen de protección en su contorno (bordes de desnivel superior a 2 metros).

**4.2.4 Caídas en el mismo plano**, en la mayoría de la planta existe este riesgo por lo que se recomienda:

- Eliminar la suciedad, y obstáculos contra los que se pueda tropezar.
- Mantener el piso siempre limpio.
- Utilizar siempre botas de caucho antideslizantes.
- Marcar y señalar los obstáculos que no puedan ser eliminados.
- Mantener las vías de acceso y los pasos perfectamente iluminados.

**4.2.5 Contacto eléctrico:** se encontró cables descubiertos e instalaciones defectuosas y mal instaladas por lo cual se tiene que:

- Antes de comenzar a trabajar, realizar un control visual para detectar defectos reconocibles.
- Puesta a tierra de las masas en combinación con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada.
- Alejamiento y aislamiento de las partes activas de la instalación.
- Llevar a cabo un examen periódico de las instalaciones eléctricas y del material eléctrico por personal especializado.
- No utilizar, hasta que las revise un especialista, maquinaria o herramientas eléctricas que han sufrido un golpe fuerte o han sido afectadas por la humedad.
- En caso de avería, desconectar la tensión, comunicar los daños y hacerlos reparar por personal autorizado para trabajos eléctricos.
- No trabajar con iluminación inadecuada o escasa.

**4.2.6 Fuentes de ruido**, en la planta de la industria se localizó una fuente de ruido que está ubicada en el **área de pasteurización**, el cual es generado específicamente por motor de la pasteurizadora, por lo cual se tiene que seguir las siguientes recomendaciones para que el riesgo sea mínimo:

- Utilizar los medios de protección individual contra el ruido.
- Efectuar un mantenimiento adecuado.
- Aislar las fuentes de ruido.
- Reducir los tiempos de exposición con turnos de trabajo, evitar el paso por zonas de alta exposición, etc.
- Delimitar y señalizar las zonas de exposición al ruido.
- Informar a los trabajadores del riesgo al que están expuestos.

**4.2.6 Contacto con productos que contienen sustancias químicas.**- no se encontró riesgos químicos en la planta pero si se tuviera que manipular por algún caso alguna sustancia química peligrosa se ha considerado que se tiene que:

- Exigir al fabricante las fichas de datos de seguridad de los productos.
- Evitar el contacto de sustancias con la piel.

- Utilizar los equipos de protección individual según sus prescripciones de uso y la ficha de datos de seguridad de los productos.
- Tener buena ventilación natural.

#### **4.2.7 Trabajos realizados manejando cargas o en posiciones forzadas.-**

se encontró que en la Industria Lechera Gloria los riesgos que mayor valoración obtuvieron fueron los de **manejo de cargas y malas posiciones** al momento de realizar las operaciones de trabajo tanto en recepción de materiales y en almacenaje y distribución por lo que aparte de realizar los cambios en las instalaciones antes mencionados se tiene que:

- Para el transporte de cargas, utilizar medios de transporte o equipos de elevación auxiliares.
- Respetar las cargas máximas.
- Cargar o transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida.
- Alzar y transportar cargas con ayuda de otras personas.
- Disminuir el peso de las cargas.
- Posibilitar los cambios de posturas.
- Colocar los útiles y demás medios de trabajo al alcance de la mano.

**4.2.8 Iluminación del lugar de trabajo.-** en el área de **envasado** y de almacenaje tienen una mala iluminación.

- Corregir los lugares oscuros, hasta que sea suficiente, lo recomendable es que tenga de 300 a 500 luxes.
- Eliminar o apantallar las fuentes de luz deslumbrantes.
- Limpiar periódicamente las lámparas y luminarias.

#### **4.2.9 Situaciones de trabajo que producen estrés:**

- No prolongar la jornada habitual de trabajo y compensarla preferentemente con descanso adicional.
- Planificar los diferentes trabajos de la jornada laboral teniendo en cuenta una parte para imprevistos.



- Seleccionar al trabajador según la actividad que ha de desarrollar.

#### **4.2.10 Relaciones entre los trabajadores:**

- Delimitar la tarea por actividades afines.
- Marcar prioridades de tareas, evitando solapamientos e interferencias entre los/as operarios/as.
- Impedir conductas competitivas entre trabajadores/as.
- Motivar al trabajador/a responsabilizándole de su tarea.

#### **4.2.11 Estado y utilización de los Equipos de Protección Individual (EPI):**

- Elegir EPI's correctos y en número suficiente.
- Revisar periódicamente el estado y el funcionamiento de los EPI's.
- Cambiar los equipos defectuosos o caducados.
- Señalar los daños por el uso incorrecto de los EPI.
- Realizar instrucciones periódicas sobre el uso y mantenimiento de los EPI.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### **4.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

Este programa deberá realizarse según los riesgos existentes y el número de trabajadores de las distintas aéreas del proceso productivo de la empresa.

En donde se dará un entrenamiento al personal para prevenir accidentes laborales y en caso de que estos ocurrieran se dictara la manera de actuar ante a estos.

### **4.3.1 PROGRAMACION DE LA CAPACITACION**

A. ¿A quién debe capacitarse?

A los trabajadores de la Industria Lechera Gloria que intervienen o están expuestos en cada sector de procesos riesgosos a la salud. Con esta capacitación se ampliarán sus conocimientos de enfermedades potenciales a las que se expone en el ámbito ocupacional, uso correcto del equipo de prevención, acciones en casos de emergencia.

### **4.3.2 SISTEMA DE EVALUACION.**

El aprendizaje será mediante videos, charlas, prácticas y talleres. Sus estudios incluyen exámenes de auto evaluación trabajos grupales prácticos.

Rendimiento académico: en relación en esta clase de cursos se necesita del 80/100 para aprobarlo.

## **4.4 PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS**

### **4.4.1 Detección de la emergencia.**

Descripción y aviso con la voz de alarma

La detección y aviso de emergencias será de manera personal; mediante la voz, primero (gritando fuego, explosión o ayuda) e inmediatamente hará uso de los elementos de emergencia (sirena de pánico) con una clave específica para emergencias, que ayudará a mejorar la prontitud de la comunicación,

luego cada empleado informará a su superior sobre la emergencia que está ocurriendo.

#### **4.4.2 Forma para aplicar la alarma: En caso de Incendio**

Procedimiento de alarma y comunicación

Comunicar inmediatamente al coordinar general de la emergencia que se presenta.

El coordinador evaluará la magnitud del evento no deseado, luego decidirá si se puede controlar la emergencia con los sistemas activos de los que se dispone, caso contrario se comunicará al unidad de bomberos más cercana.

#### **4.4.3 Punto de Encuentro o Zona de Concentración de Seguridad**

Es la zona o espacio físico donde se deberán congregarse a las personas una vez que se realice el procedimiento de evacuación, allí se realizará el conteo de las personas y revisión de estado físico. Este lugar será encuentra alejado de cables, de postes u otra infraestructura que pudiese caer y lo suficientemente alejado del fuego en caso que este por su magnitud no haya podido ser controlado de inmediato.

Las salidas y puertas de evacuación deberán permanecer sin seguros o llaves, así como sin obstáculos, en caso de estar con candado las puertas dispondrán fácilmente de una llave.

### **4.5 SEÑALIZACIÓN**

**En la Industria lechera Gloria** se deberá mantener una señalización acorde con lo dispuesto en las Normas Técnicas Ecuatorianas 439 y 440 del INEN, para lo cual se ha de considerar:

- 1) Todas las salidas y rutas de evacuación serán claramente visibles y constarán en el plano de evacuación, de manera que todo los empleados, visitantes y clientes puedan identificarlas con facilidad y desde cualquier punto del local;

- 2) Toda la señalización es clara y evitará confusiones que puedan presentarse;
- 3) La palabra “SALIDA” u otra señalización similar, deberá colocarse con la flecha que indique la dirección del recorrido;
- 4) Todo elemento del sistema activo de emergencias será señalado (extintores, salidas de emergencia, etc.);
- 5) Las señales deberán tener el efecto foto luminiscente a fin que se puede identificar en la oscuridad;
- 6) Los lugares señalizados son:
  - A. **SALIDA DE EMERGENCIA:** en todos los pasillos, especialmente en los cambios de dirección o intersecciones se debe indicar el sentido de la salida;
  - B. **PUERTAS DE SALIDA:** Todas las puertas que dan accesos a la salida en cada área, serán señalizadas;
  - C. **PASILLOS:** Los pasillos tienen flechas direccionadas que indican la ruta que hay que seguir hasta la salida.

#### **4.5.1 CARTELES INFORMATIVOS**

En cada local se desplegarán los mapas de evacuación y este será ubicado en un lugar visible para los empleados y visitantes.

#### **4.6 INSPECCIONES**

Para verificar constantemente que las áreas de la Empresa donde laboran los trabajadores, se cumplen un mínimo de normas de higiene y seguridad laboral, al igual que el chequear el medio ambiente de trabajo es necesario

realizar inspecciones, que permitan detectar cualquier falla que pueda acarrear a algún tipo de accidente.

Las siguientes son los tipos de inspecciones que se utilizarán:

**Inspecciones Periódicas:** Son las que se programan a intervalos regulares. Pueden realizarse semestral, mensual u otro intervalo adecuado.

**Inspecciones intermitentes:** La inspección más corriente es la que se hace a intervalos irregulares. Estas inspecciones efectuadas por el Responsable de Seguridad y Salud tienden a mantener al personal supervisor atento a descubrir y corregir las condiciones inseguras.

Este tipo de inspecciones no solo lo puede hacer el Responsable de Seguridad y Salud, también pueden realizarlas los mismos trabajadores.

**Inspecciones continuas:** Los jefes de áreas deberán asegurarse continuamente de que las herramientas, maquinarias, y equipos se encuentren en buenas condiciones y que el uso de los mismos no implique ningún peligro.

Igualmente los empleados u obreros inspeccionaran las herramientas manuales para comprobar sus condiciones de seguridad. Ningún elemento entrara en servicio regular sin verificarlos antes para comprobar sus posibles riesgos, estudiar su funcionamiento instalar protecciones adicionales necesarias y procedimientos de seguridad pertinente.

**Inspecciones Especiales:** Estas son necesarias a veces como resultado de la instalación de nuevos elementos, la construcción o remodelación de nuevos edificios y de la aparición de nuevos riesgos.

En la inspección de las practicas de trabajo, el responsable de Seguridad y Salud colaborara con los Jefes de áreas en la instrucción del procedimiento más seguro para desempeñar cada trabajo, en consecuencia es necesario una observación continua que permita, comprobar que la tarea que se realiza esta siendo ejecutada de la manera más segura y que los trabajadores cumplen con los procedimientos establecidos.

El Responsable de Seguridad y Salud debe facilitar la mayor asistencia a los Jefes de áreas para que estos a su vez procedan a observar los trabajos y a los trabajadores y poder así corregir los procedimientos inseguros.

#### **4.6.1 INSPECCIONES PROGRAMADAS FRECUENCIA**

- |  |            |
|--|------------|
| ○ Instalaciones Eléctricas                     | Mensual    |
| ○ Alumbrado Interno y Externo                  | Mensual    |
| ○ Equipos y sistemas de extinción de incendios | Trimestral |
| ○ Muestreo de Actos Inseguros                  | Mensual    |
| ○ Orden y Limpieza                             | Diario     |
| ○ Equipos de Protección Personal               | Mensual    |

##### **4.6.1.1 Inspecciones a Sitios de Trabajo, Equipos, Maquinarias y Herramientas**

Mediante una adecuada inspección se puede determinar el conocimiento que posee el trabajador acerca de las actividades que ejecuta, la observación de las normas de seguridad, la necesidad de nuevos métodos en el proceso de trabajo, la calidad de los equipos y herramientas utilizadas.

Estas inspecciones las realizará el responsable de Seguridad Industrial, por lo menos una vez al mes con el fin de evaluar el pleno cumplimiento de las normas y reglamentos de seguridad

También se realizará inspecciones a los sistemas y equipos de extinción de incendio, con el objeto de garantizar su efectividad al momento de producirse un conato de incendio.

##### **4.6.1.2 Inspecciones de Seguridad Laboral**

Las inspecciones de seguridad en conjunto de análisis de riesgo, sirven para la identificación de aquellas condiciones y prácticas inseguras en los lugares de trabajo que puedan producir accidentes y/o enfermedades profesionales

### Consideraciones en las inspecciones

- Verificar que los trabajadores estén enterados de la importancia del uso de los equipos de protección personal
- Verificar la existencia de métodos divulgativos
- Comprobar que la ropa de trabajo sea la más adecuada
- Observar practicas inseguras
- Verificar que los equipos de protección personal sean los adecuados
- Inspecciones en Puestos de Trabajo
- Verificar el orden y la limpieza
- Verificar el sistema de detección y combate de incendios
- Verificar la iluminación de acuerdo a los parámetros establecidos.

## CAPÍTULO V

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

- El análisis ergonómico permitió localizar puestos de trabajo críticos, a los cuales se presentó el diagnóstico y la propuesta respectiva para mejorar el puesto y evitar lesiones.
- La elaboración de una matriz de riesgos facilita la interpretación de los datos en un estudio de riesgos, en este caso después de la identificación de los riesgos en los procesos productivos de las distintas áreas se obtuvo valoraciones de riesgos en los puestos de trabajo con la cual se puede dar acciones preventivas en los procesos de mayor y menor riesgo de la Empresa.

##### 4.1.1 MATRIZ DE RIESGOS

- De acuerdo a la evaluación inicial de riesgos utilizando la matriz de riesgos se concluye que; de un total de 137 riesgos identificados y evaluados en los diferentes procesos en la **Industria Lechera Gloria**, se obtuvo **27 Riesgos Triviales**, **32 Riesgos Tolerables**, **22 Riesgos Moderados**, **45 Riesgos Importantes** que en este caso son la mayoría, y **11 Riesgos Intolerables** del total y que son los más peligrosos
- Se obtuvo 27 Riesgos Triviales los que representan el 19,7% del total de riesgos, los cuales no requieren acción específica, ejemplo (golpes de objetos o herramientas, en el proceso de envasado del queso).



- Se obtuvo también 32 Riesgos Tolerables los cuales representan el 23.4% de los riesgos, en este caso se necesita mejorar la acción específica. Sin embargo se deben considerar soluciones que sean rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante, se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control, ejemplo (caídas de personas al mismo nivel en el proceso de recepción de materia prima).
- En cuanto a los Riesgos Moderados se obtuvieron 22, los que representan el 16.1% del total de los riesgos, para estos se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas, las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado, ejemplo (piso resbaladizo en el proceso de pasteurización de leche).
- Del total se obtuvo 45 Riesgos Importantes con un 32,8% que en este caso son la mayoría de los riesgos. “No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo”. Puede que se precisen recursos medios para controlar los riesgos, cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados, ejemplo (enfermedad profesional por ruido excesivo en el proceso de pasteurización).
- Y por último se obtuvo 11 Riesgos Intolerables que representan el 5,1 del total de riesgos pero que a la vez son los más peligrosos, para estos riesgos no se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, ejemplo (Enfermedad profesional producida por malas posturas en el proceso de envasado del yogurt).

## 4.1.2 WILLIAM FINE

### 4.1.2.1 GRADO DE PELIGROSIDAD

- De acuerdo al método de **William Fine** se encuentra que en cuanto al **GRADO DE PELIGROSIDAD**, de un total de 63 riesgos evaluados, que **51** riesgos son **bajos** y que necesitan una intervención a largo plazo ya que se los considera riesgos tolerables pero que tienen que ser cambiados para que el riesgo se reduzca al máximo.
- También en cuanto a la **peligrosidad** de los riesgos se encuentra que hay; **11** riesgos de grado **medio** lo cual indica que se debe realizar una intervención a corto plazo para mejorar los lugares de trabajo donde existe este tipo de riesgo.
- También se encuentra 1 riesgo de grado **alto** lo cual indica que es muy peligroso y que necesita una intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo.

### 4.1.2.2 GRADO DE REPERCUSIÓN

- De acuerdo al **Grado de Repercusión** se concluye que de un total de 63 riesgos, se obtuvo: **43** de nivel **bajo**, por otra parte **7** de nivel **medio** y por último **13** de nivel **alto**, lo cual ayuda a ordenar los riesgos; para priorizar son los que tienen mayor nivel de peligrosidad y repercusión, como en este caso se tendría que comenzar con el riesgo (enfermedad profesional producida por agentes físicos (ruido) en el proceso de pasteurización) el cual tiene niveles de peligrosidad y repercusión altos, luego se continuaría con el riesgo musculoesquelético (enfermedad profesional producida por malas posturas, en el proceso de envasado de la leche, yogurt y refrescos), donde existen niveles de peligrosidad media y repercusión alta, y así sucesivamente hasta llegar a solucionar los riesgos de niveles de peligrosidad y repercusión baja.

#### 4.1.2.3 JUSTIFICACIÓN

- De acuerdo a la **J** obtenida en el método de Fine se concluye que se tiene un **90%** de riesgos **justificados** según el costo indicado en las tablas lo cual indica que el estudio es factible y es necesario realizar los cambios para mejorar la seguridad lo cual reflejara cambios en cuanto al aumento de la productividad y el mejoramiento del ambiente laboral.

#### 4.1.3 METODO RULA

- Se concluye que de las posiciones evaluadas en la Industria Lechera Gloria aplicando el método Rula, la mayoría de los puestos de trabajo merecen modificación de puesto ya que presentan riesgo acorde con la calificación obtenida.
- Se concluye que con el método Rula en los puestos de trabajo como en el proceso de envasado la actividad de contar y empaquetar el producto de yogurt, leche y refresco, la calificación obtenida fue de: dos puestos con calificación de 7 y uno de 6, las cuales están fuera del rango de seguridad y esto indica que el puesto de trabajo es inadecuado y necesita cambios urgentes para mejorar y evitar lesiones futuras.
- En la recepción de materia prima se obtuvo una calificación Rula de 5 la cual indica que esta fuera del rango de seguridad y el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.
- De igual forma se obtuvo resultados de 3 y 4 los cuales están dentro del rango de seguridad y es aceptable, el puesto de trabajo es adecuado pero requiere de pequeños cambios para mejorarlo, como por ejemplo en las actividades de corte de la cuajada o moldeado en el proceso de producción de queso.

#### 4.1.4 METODO OWAS

- Así mismo, dentro del estudio realizado aplicando el método **OWAS**, que se utilizó para evaluar los puestos donde más riesgo ergonómico y de cargas existía de acuerdo a los métodos anteriores, se puede concluir que, en el área de envasado de yogurt, leche en funda o bolo en la operación de contar y enfundar, tomando como base el nivel de riesgo **más alto obtenido**, por grado de exigencia para su control, presentan la mayor frecuencia de postura en la espalda doblada y girada de 80% por postura inadecuada.
- En el proceso de recepción de materias primas se encontraron problemas musculoesquelético en las actividades de: bajar los tarros de leche, llevar los tarros al contenedor, verter la leche, en los cuales se obtuvo una calificación de **3** los cuales su postura tiene efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible. También en la actividad de llevar los tarros de leche para ser lavados obtuvo una calificación de 2 la cual tiene posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
- En el proceso de envasado, se concluye que de acuerdo al método Owas se obtuvo las calificaciones de 3 en contar y poner en funda grande la cual resulta ser una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible. También en la actividad de almacenaje obtuvo una calificación de 2 la cual tiene posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro

cercano. De igual forma en la producción de queso en las actividades de corte de la cuajada y moldeado.

- Por último en la producción de yogurt, la actividad de levantar el producto hacia el contenedor que se encuentra en la parte superior de la maquina envasadora y la cual se realiza manualmente alzando un contenedor con una cuerda y una polea, se obtuvo una calificación de 4 la cual es la más peligrosa ya que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Tomar muy en cuenta las propuestas presentadas en este estudio para mejorar el ambiente de trabajo y obtener una empresa más segura y productiva.
- Se recomienda en primer lugar ya que el número de empleados es reducido y no se puede formar un Comité de Seguridad por lo cual se tiene que delegar a una persona que sea el responsable de la Seguridad Industrial.
- La seguridad requiere de la participación de todos los niveles de la organización y es una responsabilidad compartida.
- El mantenimiento de equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc. representa una buena herramienta y largo plazo acarreará ganancias no sólo para la empresa que se le revertirá en mejoras de producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos.
- El mantenimiento representa un aliado importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.
- A la Gerencia de la empresa; desarrollar una gestión preventiva eficiente debiendo incorporarse desde el principio con la participación de todos los sectores de la empresa, ya que los empleados no tienen conocimiento de todo lo que significa y contiene la seguridad industrial en una empresa.

- El invertir en capacitación del personal (tiempo, recursos y otros) permitirá optimizar las actividades productivas, mejorando continuamente los tres elementos fundamentales de cualquier tipo de Institución: productividad, calidad y seguridad.
- A los supervisores y encargados de los departamentos de trabajo: Implementar programas integrales preventivos, reforzar la capacitación y adiestramiento del trabajador con actividades encaminadas a la problemática de riesgos de trabajo.
- Disminuir el mayor porcentaje posible de los riesgos ergonómicos en los empleados considerando la rotación de personal en los diferentes puestos de trabajo en las áreas de trabajo.
- A los trabajadores: Una mayor integración en los procesos de trabajo a fin de identificar los factores de riesgo y apoyar la propuesta, diseño y la ejecución de los programas, que permitan la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Se sugiere invertir en programas de capacitación, concientización para los trabajadores de la empresa y así infundir a las demás empresas dedicadas a esta rama
- Respecto al Plan de Evacuación, es necesario tener la señalización de las vías de evacuación, lugares seguros y puntos de concentración para casos de emergencias
- A los propietarios de la Industria Lechera Gloria se le recomienda mejorar su programa de higiene y seguridad industrial tomando en cuenta las consideraciones mostradas en los resultados de esta investigación.

- Extender la Seguridad Industrial y Salud a los proveedores de la leche pues existe riesgos ergonómicos (por posturas laborales y manipulación de cargas) y físicos (por el frío presente a la madrugada).



# **CAPÍTULO V**

## CAPÍTULO V

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

- El análisis ergonómico permitió localizar puestos de trabajo críticos, a los cuales se presentó el diagnóstico y la propuesta respectiva para mejorar el puesto y evitar lesiones.
- La elaboración de una matriz de riesgos facilita la interpretación de los datos en un estudio de riesgos, en este caso después de la identificación de los riesgos en los procesos productivos de las distintas áreas se obtuvo valoraciones de riesgos en los puestos de trabajo con la cual se puede dar acciones preventivas en los procesos de mayor y menor riesgo de la Empresa.

##### 4.1.1 MATRIZ DE RIESGOS

- De acuerdo a la evaluación inicial de riesgos utilizando la matriz de riesgos se concluye que; de un total de 137 riesgos identificados y evaluados en los diferentes procesos en la **Industria Lechera Gloria**, se obtuvo **27 Riesgos Triviales**, **32 Riesgos Tolerables**, **22 Riesgos Moderados**, **45 Riesgos Importantes** que en este caso son la mayoría, y **11 Riesgos Intolerables** del total y que son los más peligrosos
- Se obtuvo 27 Riesgos Triviales los que representan el 19,7% del total de riesgos, los cuales no requieren acción específica, ejemplo (golpes de objetos o herramientas, en el proceso de envasado del queso).

- Se obtuvo también 32 Riesgos Tolerables los cuales representan el 23.4% de los riesgos, en este caso se necesita mejorar la acción específica. Sin embargo se deben considerar soluciones que sean rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante, se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control, ejemplo (caídas de personas al mismo nivel en el proceso de recepción de materia prima).
- En cuanto a los Riesgos Moderados se obtuvieron 22, los que representan el 16.1% del total de los riesgos, para estos se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas, las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado, ejemplo (piso resbaladizo en el proceso de pasteurización de leche).
- Del total se obtuvo 45 Riesgos Importantes con un 32,8% que en este caso son la mayoría de los riesgos. “No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo”. Puede que se precisen recursos medios para controlar los riesgos, cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados, ejemplo (enfermedad profesional por ruido excesivo en el proceso de pasteurización).
- Y por último se obtuvo 11 Riesgos Intolerables que representan el 5,1 del total de riesgos pero que a la vez son los más peligrosos, para estos riesgos no se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, ejemplo (Enfermedad profesional producida por malas posturas en el proceso de envasado del yogurt).

## 4.1.2 WILLIAM FINE

### 4.1.2.1 GRADO DE PELIGROSIDAD

- De acuerdo al método de **William Fine** se encuentra que en cuanto al **GRADO DE PELIGROSIDAD**, de un total de 63 riesgos evaluados, que **51** riesgos son **bajos** y que necesitan una intervención a largo plazo ya que se los considera riesgos tolerables pero que tienen que ser cambiados para que el riesgo se reduzca al máximo.
- También en cuanto a la **peligrosidad** de los riesgos se encuentra que hay; **11** riesgos de grado **medio** lo cual indica que se debe realizar una intervención a corto plazo para mejorar los lugares de trabajo donde existe este tipo de riesgo.
- También se encuentra 1 riesgo de grado **alto** lo cual indica que es muy peligroso y que necesita una intervención inmediata para reducir o eliminar el riesgo.

### 4.1.2.2 GRADO DE REPERCUSIÓN

- De acuerdo al **Grado de Repercusión** se concluye que de un total de 63 riesgos, se obtuvo: **43** de nivel **bajo**, por otra parte **7** de nivel **medio** y por último **13** de nivel **alto**, lo cual ayuda a ordenar los riesgos; para priorizar son los que tienen mayor nivel de peligrosidad y repercusión, como en este caso se tendría que comenzar con el riesgo (enfermedad profesional producida por agentes físicos (ruido) en el proceso de pasteurización) el cual tiene niveles de peligrosidad y repercusión altos, luego se continuaría con el riesgo musculoesquelético (enfermedad profesional producida por malas posturas, en el proceso de envasado de la leche, yogurt y refrescos), donde existen niveles de peligrosidad media y repercusión alta, y así sucesivamente hasta llegar a solucionar los riesgos de niveles de peligrosidad y repercusión baja.

#### 4.1.2.3 JUSTIFICACIÓN

- De acuerdo a la **J** obtenida en el método de Fine se concluye que se tiene un **90%** de riesgos **justificados** según el costo indicado en las tablas lo cual indica que el estudio es factible y es necesario realizar los cambios para mejorar la seguridad lo cual reflejara cambios en cuanto al aumento de la productividad y el mejoramiento del ambiente laboral.

#### 4.1.3 METODO RULA

- Se concluye que de las posiciones evaluadas en la Industria Lechera Gloria aplicando el método Rula, la mayoría de los puestos de trabajo merecen modificación de puesto ya que presentan riesgo acorde con la calificación obtenida.
- Se concluye que con el método Rula en los puestos de trabajo como en el proceso de envasado la actividad de contar y empaquetar el producto de yogurt, leche y refresco, la calificación obtenida fue de: dos puestos con calificación de 7 y uno de 6, las cuales están fuera del rango de seguridad y esto indica que el puesto de trabajo es inadecuado y necesita cambios urgentes para mejorar y evitar lesiones futuras.
- En la recepción de materia prima se obtuvo una calificación Rula de 5 la cual indica que esta fuera del rango de seguridad y el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.
- De igual forma se obtuvo resultados de 3 y 4 los cuales están dentro del rango de seguridad y es aceptable, el puesto de trabajo es adecuado pero requiere de pequeños cambios para mejorarlo, como por ejemplo en las actividades de corte de la cuajada o moldeado en el proceso de producción de queso.

#### 4.1.4 METODO OWAS

- Así mismo, dentro del estudio realizado aplicando el método **OWAS**, que se utilizó para evaluar los puestos donde más riesgo ergonómico y de cargas existía de acuerdo a los métodos anteriores, se puede concluir que, en el área de envasado de yogurt, leche en funda o bolo en la operación de contar y enfundar, tomando como base el nivel de riesgo **más alto obtenido**, por grado de exigencia para su control, presentan la mayor frecuencia de postura en la espalda doblada y girada de 80% por postura inadecuada.
- En el proceso de recepción de materias primas se encontraron problemas musculoesquelético en las actividades de: bajar los tarros de leche, llevar los tarros al contenedor, verter la leche, en los cuales se obtuvo una calificación de **3** los cuales su postura tiene efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible. También en la actividad de llevar los tarros de leche para ser lavados obtuvo una calificación de 2 la cual tiene posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
- En el proceso de envasado, se concluye que de acuerdo al método Owass se obtuvo las calificaciones de 3 en contar y poner en funda grande la cual resulta ser una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible. También en la actividad de almacenaje obtuvo una calificación de 2 la cual tiene posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro

cercano. De igual forma en la producción de queso en las actividades de corte de la cuajada y moldeado.

- Por último en la producción de yogurt, la actividad de levantar el producto hacia el contenedor que se encuentra en la parte superior de la maquina envasadora y la cual se realiza manualmente alzando un contenedor con una cuerda y una polea, se obtuvo una calificación de 4 la cual es la más peligrosa ya que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Tomar muy en cuenta las propuestas presentadas en este estudio para mejorar el ambiente de trabajo y obtener una empresa más segura y productiva.
- Se recomienda en primer lugar ya que el número de empleados es reducido y no se puede formar un Comité de Seguridad por lo cual se tiene que delegar a una persona que sea el responsable de la Seguridad Industrial.
- La seguridad requiere de la participación de todos los niveles de la organización y es una responsabilidad compartida.
- El mantenimiento de equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc. representa una buena herramienta y largo plazo acarreará ganancias no sólo para la empresa que se le revertirá en mejoras de producción, sino también el ahorro que representa tener trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos.
- El mantenimiento representa un aliado importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.
- A la Gerencia de la empresa; desarrollar una gestión preventiva eficiente debiendo incorporarse desde el principio con la participación de todos los sectores de la empresa, ya que los empleados no tienen conocimiento de todo lo que significa y contiene la seguridad industrial en una empresa.



- El invertir en capacitación del personal (tiempo, recursos y otros) permitirá optimizar las actividades productivas, mejorando continuamente los tres elementos fundamentales de cualquier tipo de Institución: productividad, calidad y seguridad.
- A los supervisores y encargados de los departamentos de trabajo: Implementar programas integrales preventivos, reforzar la capacitación y adiestramiento del trabajador con actividades encaminadas a la problemática de riesgos de trabajo.
- Disminuir el mayor porcentaje posible de los riesgos ergonómicos en los empleados considerando la rotación de personal en los diferentes puestos de trabajo en las áreas de trabajo.
- A los trabajadores: Una mayor integración en los procesos de trabajo a fin de identificar los factores de riesgo y apoyar la propuesta, diseño y la ejecución de los programas, que permitan la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Se sugiere invertir en programas de capacitación, concientización para los trabajadores de la empresa y así infundir a las demás empresas dedicadas a esta rama
- Respecto al Plan de Evacuación, es necesario tener la señalización de las vías de evacuación, lugares seguros y puntos de concentración para casos de emergencias
- A los propietarios de la Industria Lechera Gloria se le recomienda mejorar su programa de higiene y seguridad industrial tomando en cuenta las consideraciones mostradas en los resultados de esta investigación.

- Extender la Seguridad Industrial y Salud a los proveedores de la leche pues existe riesgos ergonómicos (por posturas laborales y manipulación de cargas) y físicos (por el frío presente a la madrugada).

**ANEXOS**



## INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL CONSEJO DIRECTIVO

Resolución No. C.D.390  
Página 2

Que, el artículo 157 de la Ley de Seguridad Social establece las prestaciones básicas del Seguro General de Riesgos del Trabajo;

Que, el Código del Trabajo en su artículo 38 señala: "Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social";

Que, el citado Código en su artículo 410, prevé que: "Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o 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"; y, en el artículo 432 prescribe que: "En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidos en este Capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social";

Que, mediante Decreto Ejecutivo No 2393 del 17 de noviembre 1986, se expidió el "Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo", que en su artículo 5, numeral 2 señala que será función del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales utilizando los medios necesarios y siguiendo la directrices que imparta el Comité Interinstitucional;

Que, el 18 de septiembre de 1990 el Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social expidió la Resolución No. 741, que contiene el "Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo", instrumento que debe ser actualizado y adecuado a las normas constitucionales y legales vigentes;

Que, las contingencias cubiertas por el Seguro General del Riesgos del Trabajo, de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales u ocupacionales, están directamente relacionadas con la actividad laboral de los trabajadores sea que tengan o no relación de dependencia;

Que, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo debe impulsar las acciones de prevención de riesgos y de mejoramiento del medio ambiente laboral y actualizar el sistema de calificación, valuación e indemnización de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y acciones preventivas, en concordancia con los avances científicos y los riesgos generados por las nuevas tecnologías; y,

En uso de las atribuciones que le confiere el artículo 27 letras c) y f) de la Ley de Seguridad Social,

### RESUELVE:

Expedir el siguiente **REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO:**

### CAPÍTULO I

### GENERALIDADES SOBRE EL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social  
Es fiel copia del original.- Lo certifico

*Patricio Arias Lara*  
Dr. MSc. Patricio Arias Lara  
Prosecretario Consejo Directivo

21 NOV 2011



**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL**  
**CONSEJO DIRECTIVO**

**RESOLUCIÓN No. C.D.390**

**CONSEJO DIRECTIVO**  
**DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL**

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 33 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: "El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado";

Que, el artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República, determina que: "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar"; y, el numeral 6 dice que: "Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley";

Que, el artículo 369 de la Carta Fundamental establece: "El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud... El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente... La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada";

Que, el Gobierno Ecuatoriano ratificó mediante Decreto Supremo No. 2213 de 31 de enero de 1978, el "Convenio 121 sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales", adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional de Trabajo, realizada en Ginebra el 17 de junio de 1964;

Que, la Decisión 584 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores que contiene el "Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo" y su Reglamento expedido mediante Resolución 957, establecen los lineamientos generales para los países que integran la Comunidad Andina; la política de prevención de riesgos del trabajo; seguridad y salud en centros de trabajo; obligaciones de los empleadores; obligaciones de los trabajadores y las sanciones por incumplimientos;

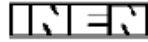
Que, el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social señala como lineamientos de política del Seguro General de Riesgos del Trabajo, la protección al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral;

Que, el artículo 156 ibídem en su inciso primero, dispone que el Seguro General de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo;

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social  
Es fiel copia del original.- Lo certifico

MSc. Patricio Arias Lara  
Presidente Consejo Directivo

02 1 NOV 2011



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 9: 2008**  
**Cuarta Revisión**

---

---

## **LECHE CRUDA. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

RAW MILK SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos  
AL 03.01-401  
CDU: 637.133.4  
CIIU: 3112  
ICS: 67.100.01

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	LECHE CRUDA. REQUISITOS.	NTE INEN 9:2008 Cuarta revisión 2008-12
---	-----------------------------	--

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca.

### 2. DEFINICIONES

2.1 **Leche cruda.** Es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias, obtenida a partir del ordeño íntegro e higiénico de vacas sanas, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro y libre de materias extrañas a su naturaleza, destinado al consumo en su forma natural o a elaboración ulterior (Ver Nota 1)

### 3. CLASIFICACION

3.1 Según el recuento estándar en placa ufc/cm<sup>3</sup> de microorganismos aerobios mesófilos, determinado de acuerdo a la NTE INEN 1529-5, la leche cruda se clasifica en las siguientes cuatro categorías (ver tabla 3):

- a) *Categoría A (buena)*
- b) *Categoría B (regular)*
- c) *Categoría C (mala)*
- d) *Categoría D (muy mala)*

### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando:

4.1.1 No cumple con los requisitos establecidos en el Capítulo 5 de la presente norma.

4.1.2 Es obtenida de animales cansados, deficientemente alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas.

4.1.3 Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y antibióticos, en cantidades que superen los límites indicados en la tabla 1.

4.1.4 Contiene calostro, sangre, o ha sido obtenida en el período comprendido entre los 12 días anteriores y los 7 días posteriores al parto.

4.1.5 Contiene gémeneos patógenos o un contaje microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, medicamentos veterinarios y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido.

4.2 La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente.

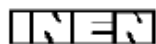
4.3 En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante

4.4 Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentarius (volumen 2) y/o el USDA

(Continúa)

NOTA 1: La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición

DESCRIPTORES: Alimentos, productos lácteos, leche cruda, Requisitos



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 10:2009**  
**Cuarta revisión**

---

---

## **LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

PASTEURIZED MILK. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leche pasteurizada, requisitos.  
AL 03.01-402  
CDU: 637.141.637  
CIU: 3112  
ICS: 67.100.10



Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS.	NTE INEN 10:2009 Cuarta revisión 2009-02
---	------------------------------------	---

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche pasteurizada de vaca.

### 2. DEFINICIONES

2.1 Para los efectos de esta norma se aplican las siguientes:

2.1.1 *Leche pasteurizada.* Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico que garantice la destrucción de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales sin alterar sensiblemente las características fisicoquímicas, nutricionales y organolépticas de la misma.

2.1.2 *Leche homogenizada.* Es la leche que ha sido sometida a una operación de reducción del tamaño de los glóbulos grasos para estabilizar la emulsión.

2.1.3 *Leche entera pasteurizada.* Es la leche con un contenido mínimo de 3,0 % de grasa, sometida a un proceso de pasteurización.

2.1.4 *Leche semidescremada pasteurizada.* Es la leche cuyo contenido de grasa es mayor a 1 % y menor de 3,0 %, sometida a un proceso de pasteurización.

2.1.5 *Leche descremada pasteurizada.* Es la leche con un contenido de grasa no mayor de 1 %, sometida a un proceso de pasteurización.

2.1.6 *Leche modificada pasteurizada.* Es la leche que ha sido reducida total o parcialmente alguno de sus componentes naturales o reforzadas en cualquiera de sus elementos constitutivos, sometida posteriormente a un proceso de pasteurización.

### 3. CLASIFICACIÓN

3.1 Dependiendo de su contenido de grasa, la leche pasteurizada se clasifica en tres clases:

3.1.1 *Entera.*

3.1.2 *Semidescremada.*

3.1.3 *Descremada.*

### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las condiciones mínimas de pasteurización son aquellas que producen efectos bactericidas equivalentes a las producidas por las combinaciones de tiempo-temperatura siguientes: 72 °C durante 15 segundos (pasteurización de flujo continuo) o entre 62°C y 65 °C durante 30 minutos (pasteurización en lotes). Pueden obtenerse otras combinaciones equivalentes representando gráficamente la línea que pasa por estos puntos en un gráfico logarítmico de tiempo-temperatura.

4.2 La leche pasteurizada, debe ser enfriada a temperatura inferior a 5 °C.

4.3 La leche cruda destinada a la elaboración de leche pasteurizada, debe cumplir con lo establecido en la norma NTE INEN 9.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leche pasteurizada, requisitos.

Norma Técnica Ecuatoriana	<b>LECHE. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS</b>	<b>INEN 16</b> Primera Revisión
<p><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de proteínas en la leche.</p> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los siguientes tipos de leche:</p> <p>a) Leche fresca. b) Leche homogenizada (pasteurizada o esterilizada). c) Leche descremada o semidescremada.</p> <p><b>3. TERMINOLOGIA</b></p> <p>3.1 <b>Contenido de proteínas en la leche.</b> Es la cantidad de nitrógeno total de la leche, expresada convencionalmente como contenido de proteínas, y determinada mediante procedimientos normalizados.</p> <p>3.2 Otros términos relacionados con esta norma están definidos en la Norma INEN 3.</p> <p><b>4. RESUMEN</b></p> <p>4.1 Se determina el contenido de nitrógeno total mediante el método de Kjeldahl, y se multiplica el resultado por el factor 6,38 para expresarlo como proteína,</p> <p><b>5. INSTRUMENTAL</b></p> <p>5.1 <b>Aparato de Kjeldahl</b>, para digestión y destilación.</p> <p>5.2 <b>Matraz Kjeldahl</b> de 50 cm<sup>3</sup>.</p> <p>5.3 <b>Matraz Erlenmeyer</b> de 500 cm<sup>3</sup>.</p> <p>5.4 <b>Bureta</b> de 50 cm<sup>3</sup>.</p> <p>5.5 <b>Balanza analítica.</b> Sensible al 0,1 mg.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Norma Técnica Ecuatoriana	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. EXAMEN MICROBIOLÓGICO DISPOSICIONES GENERALES	INEN 17 1973-06
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer las disposiciones generales que deben cumplirse al realizar el examen microbiológico de la leche o de los productos lácteos.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p><b>2.1 Características de los reactivos</b></p> <p>2.1.1 En todos los ensayos deberán usarse reactivos de grado analítico, y las sustancias orgánicas empleadas en la preparación de los medios de cultivo deberán ser adecuadas para examen microbiológico.</p> <p>2.1.2 Podrán usarse medios de cultivo preparados comercialmente, siempre que estos cumplan con los requisitos establecidos por la norma de ensayo para cada caso particular o se compruebe que producen resultados equivalentes. Los medios de cultivo deberán mantenerse en condiciones estériles.</p> <p>2.1.3 Salvo que se especifique lo contrario, deberá usarse agua destilada en los ensayos.</p> <p><b>2.2 Características del instrumental</b></p> <p>2.2.1 <i>Material de vidrio.</i> Todo el material de vidrio que se use para los ensayos deberá esterilizarse previamente mediante uno de los métodos descritos en 2.5. Los matraces aforados, las buretas y pipetas deberán ser del mayor grado de precisión y exactitud posible.</p> <p>2.2.2 <i>Tapones.</i> Deberán usarse tapones de goma adecuadamente preparados (ver 2.3.4) y esterilizados, o tapones de algodón fabricados con algodón no absorbente en fibra.</p> <p>2.2.3 <i>Estufas de cultivo.</i> Deberán estar provistas con regulador de temperatura. La temperatura deberá registrarse mediante un termómetro cuyo bulbo esté insertado en un pequeño frasco o matraz herméticamente cerrado y lleno de agua destilada estéril.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

# **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- ENCICLOPEDIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, OIT  
Vol. II Parte X CAP 67
- OHSAS 1800
- Normas INEN (NTE INEN 9: 2008 Cuarta revisión LECHE CRUDA. REQUISITOS), (NTE INEN 10: 2009 Cuarta revisión LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS), (NTE INEN 16: Primera revisión LECHE DETERMINACION DE PROTEINAS), (NTE INEN 17: 1973-06 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. EXAMEN MICROBIOLAGICO GENERALIDADES),
- Halagan, Manuel, J, Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, Primera Edición, Impresión Imprenta Firma S.A., España 2000
- DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL. Guía técnica. Métodos cualitativos para el análisis de riesgos, 2000.
- INTRODUCCION A LA PREVENCION: SALUD Y TRABAJO, RIESGOS PROFESIONALES, FRAILE CANTALEJO, ALEJO
- BIBLIOTECA TECNICA DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES: CUESTIONARIO DE EVALUACION DE RIESGOS. FICHAS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCION - CEAC EDICIONES

- ENFERMEDADES OCUPACIONALES: GUIA PARA SU RECONOCIMIENTO - GAFAFER, W. M.
- ERGONOMIA, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO - RIVEIRA RICO, VICENTE

### **NETGRAFÍA:**

- [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php)
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php)
- [www.insht.es](http://www.insht.es)
- [www.afma4u.org/uploads/documents/voluntaryergonomicsguideline.pdf](http://www.afma4u.org/uploads/documents/voluntaryergonomicsguideline.pdf)
- <http://www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&bookid=83305>
- [www.elprisma.com](http://www.elprisma.com)
- [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)
- [www.seguridadindustrial.org](http://www.seguridadindustrial.org)
- [www.ffii.nova.es/f2i2/publicaciones/libro\\_seguridad\\_industrial](http://www.ffii.nova.es/f2i2/publicaciones/libro_seguridad_industrial)
- [es.wikipedia.org/wiki/Seguridad\\_en\\_la\\_industria](http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria)
- <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11961>
- <http://www.iess.gob.ec/site.php?content=2017-resoluciones-2011>