

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO  
CONTINUO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE INDUSTRIAS  
VILLAMAR”**

**PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
CÓDIGO 2001513**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2006**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO  
CONTINUO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE INDUSTRIAS  
VILLAMAR”**

**PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
CÓDIGO 2001513**

Trabajo de grado para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

Director:  
**ING. GERMAN ACEVEDO RODRÍGUEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2006**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto se lo dedico principalmente a Dios por guiarme en este camino y por permitir que la realización de este sueño se hiciera realidad.*

*A mis padres, hermanos y familiares quienes me apoyaran en todo el trayecto de mi carrera y fueron un apoyo incondicional durante la práctica. Gracias por sus oraciones y por creer en mí.*

*A Juan José por incentivar me a seguir siempre adelante y por acompañarme en esta etapa linda de mi vida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Le agradezco Al señor Mario Villalba Martínez y a la Sra. María Helena Chambón por permitirme realizar el presente trabajo, por escuchar las propuestas de mejoramiento y por haberme acogido como un miembro más de Industrias Villamar.*

*Al Jefe de Producción Orlando Pradilla por su apoyo, colaboración e incondicionalidad en las actividades realizadas.*

*A todo el personal de INDUSTRIAS VILLAMAR, especialmente a Maritza Amador y Carmenza chaparro, por su paciencia, tiempo y colaboración en cada etapa de este proyecto.*

*Al Ingeniero German Acevedo por su colaboración en todo momento.*

*Y a todas aquellas personas que de una u otra manera me colaboraron de manera desinteresada.*

## TABLA DE CONTENIDO

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>LOGRO DE LOS OBJETIVOS</b>                                 |             |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | 22          |
| <b>1. GENERALIDADES DEL PROYECTO</b>                          | <b>23</b>   |
| 1.1 OBJETIVOS   | 23          |
| 1.1.1 Objetivo General  | 23          |
| 1.1.2 Objetivos Específicos                                   | 23          |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN   | 24          |
| 1.3 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO                   | 25          |
| 1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS VILLAMAR                | 27          |
| 1.4.1 Misión  | 27          |
| 1.4.2 Visión  | 27          |
| 1.4.3 Objetivo Estratégico                                    | 28          |
| 1.4.4 Objetivos específicos                                   | 28          |
| 1.4.5 Reseña Histórica  | 29          |
| 1.4.6 Cobertura comercial de la empresa                       | 29          |
| 1.4.7 Transporte y Distribución                               | 30          |
| 1.4.8 Líneas de Productos                                     | 31          |
| 1.4.9 Estructura Organizacional                               | 37          |
| 1.4.10 Descripción de Proveedores de materia prima y empaques | 38          |
| 1.5 ESTUDIO DE LA AGROINDUSTRIA DE LÁCTEOS EN COLOMBIA        | 40          |
| 1.5.1 Importancia del Sector Lácteo Colombiano                | 41          |
| 1.5.2 Localización de la Industria Láctea                     | 43          |

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>2. MARCO TEÓRICO</b>   | <b>44</b>   |
| 2.1 MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS                                    | 44          |
| 2.1.1 Análisis del trabajo  | 44          |
| 2.1.2 Fases del mejoramiento de los procesos de la empresa          | 46          |
| 2.1.3 Diagrama Causa- Efecto  | 47          |
| 2.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS  | 48          |
| 2.2.1 Modelo de inventarios “Punto de Reorden con Demanda incierta” | 49          |
| 2.2.2 Análisis rotación de los materiales                           | 53          |
| 2.3 INDICADORES DE GESTIÓN  | 55          |
| 2.3.1 Principales funciones de los indicadores de gestión           | 55          |
| 2.3.2 Atributos a tener en cuenta para la información               | 56          |
| 2.3.3 Tipos de indicadores de gestión                               | 57          |
| <br>  |             |
| <b>3. DESARROLLO DEL PROYECTO</b>                                   | <b>58</b>   |
| 3.1 CONOCIMIENTO GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO                     | 58          |
| 3.1.1 Maquinaria utilizada  | 58          |
| 3.1.2 Instalaciones   | 59          |
| 3.1.3 Materiales y materia prima requerida                          | 59          |
| 3.1.4 Descripción de los Procesos Productivos                       | 63          |
| 3.1.4.1 Proceso productivo de Preparación Láctea en polvo           | 65          |
| 3.1.4.2 Proceso productivo de Avenas natural en hojuela             | 70          |
| 3.1.4.3 Proceso productivo de Avenas natural en harina              | 73          |
| 3.1.4.4 Proceso productivo de Avena saborizada                      | 76          |
| 3.1.4.5 Proceso productivo de Refrescos instantáneos                | 82          |
| 3.2 ANÁLISIS DE VENTAS PARA LAS CINCO LÍNEAS DE PRODUCTO            | 85          |
| 3.2.1 Preparación Láctea en polvo                                   | 85          |
| 3.2.2 Avenas natural en hojuela                                     | 93          |

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 3.2.3 Avenas natural en harina   | 95          |
| 3.2.4 Avena saborizada   | 97          |
| 3.2.5 Refrescos instantáneos   | 100         |
| 3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS   | 105         |
| 3.3.1 Tiempos de operación   | 105         |
| 3.3.2 Análisis De Capacidad Instalada En La Empresa                      | 111         |
| 3.3.3 Análisis De Capacidad Utilizada En La Empresa                      | 119         |
| 3.4 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN                   | 127         |
| 3.4.1 Aplicación Diagrama Causa-Efecto para las cinco líneas de Producto | 130         |
| 3.4.2 Problemas Físicos  | 134         |
| 3.4.3 Problemas de Gestión   | 136         |
| 3.4.4 Problemas en el desarrollo de los Procesos Productivos             | 138         |
| 3.4.4.1 Análisis de Despilfarro de Empaques                              | 143         |
| <br>   |             |
| <b>4. GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>   | <b>146</b>  |
| 4.1 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC                                     | 146         |
| 4.2 ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA                                   | 152         |
| 4.2.1 Materias Primas  | 152         |
| 4.2.1.1 Materias Primas de la Preparación Láctea en Polvo                | 152         |
| 4.2.1.2 Materias Primas de Avena Natural en harina                       | 152         |
| 4.2.2 Materiales y Empaques  | 159         |
| 4.2.2.1 Materiales para la Preparación Láctea en Polvo                   | 159         |
| 4.2.2.2 Materias para la Avena Natural en harina                         | 162         |
| 4.2.3 Compras  | 163         |
| 4.2.4 Bodega de Insumos  | 165         |
| 4.2.4.1 Falencias del Almacén de Insumos                                 | 168         |
| 4.2.5 Control de Existencias   | 170         |

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 4.2.6 Producto Terminado y Producto en Proceso   | 171         |
| 4.2.6.1 Falencias detectadas en la Bodega de Producto terminado                          | 172         |
| 4.2.7 Despacho de Mercancía  | 174         |
| 4.3 FORMULACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIOS  | 174         |
| 4.3.1 Determinación de Costos  | 175         |
| 4.4 MEJORA PROPUESTA   | 179         |
| 4.4.1 Justificación  | 179         |
| 4.4.2 Metodología  | 180         |
| 4.4.3 Aplicación del Modelo  | 182         |
| 4.4.3.1 Los Costos Básico  | 183         |
| 4.4.3.2 Métodos de Cálculo   | 184         |
| <br>   |             |
| <b>5. MEJORAS PROPUESTAS</b>   | <b>187</b>  |
| 5.1 Hacer levantamiento de los procesos productivos                                      | 191         |
| 5.2 Reorganizar la secuencia del proceso productivo de la avena saborizada               | 192         |
| 5.3 Implementar una cultura de buenas prácticas de manufactura                           | 196         |
| 5.4 Creación de la zona social   | 196         |
| 5.5 Política de inventarios  | 198         |
| 5.6 Creación de círculos de calidad  | 198         |
| 5.7 Establecer indicadores de gestión que midan el desempeño de la actividad productiva  | 199         |
| 5.8 Reubicar el molino laminador   | 204         |
| 5.9 Desalojar rápidamente devoluciones y creación de un formato para analizar sus causas | 206         |
| 5.10 Recuperación del espacio para pasillos  | 207         |
| 5.11 Diseño de un procedimiento para la recepción de mercancía                           | 208         |
| 5.12 Diseño de un procedimiento para el reclutamiento de personal                        | 209         |

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| 5.13 Diseño de un manual de funciones  | 210         |
| 5.14 Organización y señalización de los productos en la bodega de producto terminado     | 211         |
| 5.15 Implementación de kardex para controlar el empaque                                  | 212         |
| 5.16 Señalización de pasillos e implementación de cestas para el aseo                    | 213         |
| 5.17 Disminuir el despilfarro de empaque   | 213         |
| 5.18 Instalación de temporizadores para controlar el tiempo de batida                    | 216         |
| 5.19 Adquisición de una bodega para materias primas e importaciones                      | 217         |
| 5.20 Adquisición de una centrifuga para controlar el nivel de grasa en la leche en polvo | 219         |
| 5.21 Eliminación de inventario obsoleto en la bodega de insumos                          | 221         |
| <br>   |             |
| <b>6. CONCLUSIONES</b>   | <b>223</b>  |
| <br>   |             |
| <b>7. RECOMENDACIONES</b>  | <b>225</b>  |
| <br>   |             |
| <b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>226</b>  |
| <br>   |             |
| <b>9. ANEXOS</b>   | <b>227</b>  |

## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| FIGURA 1 Cobertura comercial de Industrias Villamar                 | 30          |
| FIGURA 2 Transporte para distribución local de los productos        | 31          |
| FIGURA 3 Organigrama de industrias Villamar                         | 38          |
| FIGURA 4 Valor de la Producción Agropecuaria 2005                   | 41          |
| FIGURA 5 Participación en el valor de la Producción EAM 2002        | 42          |
| FIGURA 6 Tamaño de la Agroindustria Colombiana                      | 42          |
| FIGURA 7 Localización de los establecimientos Industria láctea 2003 | 43          |
| FIGURA 8 Modelo de punto de Reorden con Demanda incierta            | 50          |
| FIGURA 9 D. Flujo del proceso de P. Láctea en polvo en bolsa        | 68          |
| FIGURA 10 D. Flujo del proceso de P. Láctea en polvo en bulto       | 70          |
| FIGURA 11 D. Flujo del proceso de Avena natural en hojuela          | 73          |
| FIGURA 12 D. Flujo del proceso de Avena natural en harina           | 76          |
| FIGURA 13 D. Flujo del proceso de Avena Saborizada en bolsa         | 80          |
| FIGURA 14 D. Flujo del proceso de Avena Saborizada en pote          | 82          |
| FIGURA 15 D. Flujo del proceso de elaboración de Refrescos          | 85          |
| FIGURA 16 Ventas en kilos de Preparación láctea marca Mi Capillita  | 86          |
| FIGURA 17 Ventas en dinero de Preparación láctea marca Mi Capillita | 87          |
| FIGURA 18 Ventas en kilos de Preparación láctea marca Villaleche    | 88          |
| FIGURA 19 Ventas en dinero de Preparación láctea marca Villaleche   | 88          |
| FIGURA 20 Ventas en kilos de Preparación láctea marca Danielita     | 89          |

## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| FIGURA 21 Ventas en dinero de Preparación láctea marca Danielita        | 90          |
| FIGURA 22 Ventas en kilos de Preparación láctea marca Del Oriente       | 91          |
| FIGURA 23 Ventas en dinero de Preparación láctea marca Del Oriente      | 91          |
| FIGURA 24 Producción anual en kilos de Preparación láctea en Polvo      | 92          |
| FIGURA 25 Ventas anual en \$ de Preparación láctea en Polvo             | 93          |
| FIGURA 26 Producción anual en kilos de Avena natural en hojuela         | 94          |
| FIGURA 27 Ventas anual en \$ de Avena natural en hojuela                | 95          |
| FIGURA 28 Producción anual en kilos de Avena natural en harina          | 96          |
| FIGURA 29 Ventas anual en \$ de Avena natural en harina                 | 96          |
| FIGURA 30 Producción anual en kilos de Avena saborizada por Ref.        | 99          |
| FIGURA 31 Ventas anual en \$ de Avena saborizada por referencia         | 100         |
| FIGURA 32 Producción anual en kilos de Refresco Villafres por sabor     | 101         |
| FIGURA 33 Ventas anual en \$ de Refresco Villafres por sabor            | 102         |
| FIGURA 34 Ventas en kilos para la cinco líneas de Producto- 2005        | 103         |
| FIGURA 35 Ventas anual en \$ para las cinco líneas de Producto -2005    | 104         |
| FIGURA 36 Operación de molienda para las cinco líneas de producto       | 104         |
| FIGURA 37 Operación de mezclado para las cinco líneas de producto       | 109         |
| FIGURA 38 Operación de Empacado automático para las cinco líneas        | 110         |
| FIGURA 39 Operación de Empacado manual para las cinco líneas            | 110         |
| FIGURA 40 Tasa de utilización de los centros de trabajo- Prep. Láctea   | 124         |
| FIGURA 41 Tasa de utilización de los centros de trabajo - Avena hojuela | 125         |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| FIGURA 42 Tasa de utilización de los centros de trabajo - Avena harina | 126         |
| FIGURA 43 Tasa de utilización de centros de trabajo- Avena Saborizada  | 126         |
| FIGURA 44 Metodología para el Diagnostico de Industrias Villamar       | 128         |
| FIGURA 45 Diagrama Causa- Efecto de la Línea 1: Preparación láctea     | 130         |
| FIGURA 46 Diagrama Causa- Efecto de la Línea 2: Avena Hojuela          | 131         |
| FIGURA 47 Diagrama Causa- Efecto de la Línea 3: Avena Harina           | <b>131</b>  |
| FIGURA 48 Diagrama Causa- Efecto de la Línea 4: Avena saborizada       | 132         |
| FIGURA 49 Diagrama Causa- Efecto de la Línea 5: Refrescos              | 132         |
| FIGURA 50 Diagrama Causa- Efecto para las cinco líneas de Producto     | 133         |
| FIGURA 51 Clasificación ABC productos Industrias Villamar              | 150         |
| FIGURA 52 Embalaje en caja de cartón corrugado                         | 161         |
| FIGURA 53 Organigrama del área de Compras                              | 167         |
| FIGURA 54 Balance entre Costos de Inventarios y Faltantes              | 185         |
| FIGURA 55 Procedimiento de Recepción de mercancía de proveedores       | 210         |

## LISTA DE CUADROS

|           | <b>Pág.</b>  |    |
|-----------|--|----|
| CUADRO 1  | Líneas de Producto de Industrias Villamar                                  | 32 |
| CUADRO 2  | Cargos de la Estructura Organizacional de Ind. Villamar                    | 37 |
| CUADRO 3  | Listado de Proveedores y Productos   | 39 |
| CUADRO 4  | Comparativo nutricional entre Leche en Polvo y Preparación láctea en polvo | 40 |
| CUADRO 5  | Materiales y Materias Primas Requeridas                                    | 59 |
| CUADRO 6  | Operaciones requeridas para fabricar las cinco líneas                      | 64 |
| CUADRO 7  | Proceso Productivo de Preparación Láctea en bolsa                          | 67 |
| CUADRO 8  | Proceso Productivo de Preparación Láctea en bulto                          | 69 |
| CUADRO 9  | Proceso Productivo de Avena natural en Hojuela                             | 72 |
| CUADRO 10 | Proceso Productivo de Avena en Harina                                      | 75 |
| CUADRO 11 | Proceso Productivo de Avena saborizada en bolsa                            | 79 |
| CUADRO 12 | Proceso Productivo de Avena saborizada en pote                             | 81 |
| CUADRO 13 | Proceso Productivo de Refresco Instantáneo Villafres                       | 84 |
| CUADRO 14 | Resumen de Ventas de P. Láctea marca Mi Capillita -2005                    | 86 |
| CUADRO 15 | Resumen de Ventas de P. Láctea marca Villaleche -2005                      | 87 |
| CUADRO 16 | Resumen de Ventas de P. Láctea marca Danielita -2005                       | 89 |
| CUADRO 17 | Resumen de Ventas de P. Láctea marca Del Oriente -2005                     | 90 |
| CUADRO 18 | Ventas anuales para las cuatro marcas de P. Láctea                         | 92 |
| CUADRO 19 | Resumen de Ventas de Avena en Hojuela marca Villavena                      | 94 |

## LISTA DE CUADROS

|           |   | Pág. |
|-----------|---|------|
| CUADRO 20 | Resumen de Ventas de Avena en Harina marca Villavena        | 95   |
| CUADRO 21 | Resumen de Ventas de Avena saborizada marca Villavena       | 98   |
| CUADRO 22 | Conversión en kilos- Ventas de Avena saborizada             | 99   |
| CUADRO 23 | Ventas anuales de Refresco Instantáneo -2005                | 101  |
| CUADRO 24 | Resumen de Ventas para las cinco líneas de producto         | 103  |
| CUADRO 25 | Tiempo de Producción para P. láctea 400 grs                 | 105  |
| CUADRO 26 | Tiempo de Producción para Avena en Hojuela                  | 106  |
| CUADRO 27 | Tiempo de Producción para Avena en harina                   | 107  |
| CUADRO 28 | Tiempo de Producción para Avena saborizada                  | 107  |
| CUADRO 29 | Operaciones requeridas en las cinco líneas de Producto      | 108  |
| CUADRO 30 | Maquinaria utilizada en la fabricación de 4 líneas producto | 112  |
| CUADRO 31 | Equipo Humano encargado de los procesos productivos         | 113  |
| CUADRO 32 | Capacidad Instalada de la P. Láctea en polvo 400g           | 115  |
| CUADRO 33 | Capacidad Instalada de la Avena natural en Hojuela 250g     | 116  |
| CUADRO 34 | Capacidad Instalada de la Avena natural en Harina 250g      | 117  |
| CUADRO 35 | Capacidad Instalada de la Avena saborizada 400g             | 118  |
| CUADRO 36 | Tasa de utilización de los centros de trabajo de P. láctea  | 124  |
| CUADRO 37 | Tasa de utilización de los centros de trabajo de A. Hojuela | 125  |
| CUADRO 38 | Tasa de utilización de los centros de trabajo de A. Harina  | 125  |
| CUADRO 39 | Tasa de utilización centros de trabajo Avena Saborizada     | 126  |
| CUADRO 40 | Tabulación de Ideas Encuesta 5's personal de producción     | 141  |

## LISTA DE CUADROS

|           | <b>Pág.</b>   |     |
|-----------|---|-----|
| CUADRO 41 | Despilfarro de empaque según Máquina empacadora utilizada | 144 |
| CUADRO 42 | Costo del Despilfarro de Empaques                         | 145 |
| CUADRO 43 | Lista de Productos Terminados para clasificación ABC      | 147 |
| CUADRO 44 | Materias Primas requeridas para Productos Categoría A     | 151 |
| CUADRO 45 | Materiales requeridos para los Productos de Categoría A   | 152 |
| CUADRO 46 | Compras de Leche en Polvo entera en el Año 2005           | 153 |
| CUADRO 47 | Compras de Suero en el Año 2005                           | 154 |
| CUADRO 48 | Compras de Maltodextrina en el Año 2005                   | 155 |
| CUADRO 49 | Compras de Azúcar en el Año 2005                          | 157 |
| CUADRO 50 | Compras de Esencia de Sabor Leche en el Año 2005          | 158 |
| CUADRO 51 | Compras de Avena en Pepa en el Año 2005                   | 159 |
| CUADRO 52 | Compras de Rollos de empaque Mi Capillita 400g- 2005      | 160 |
| CUADRO 53 | Compras de Cajas Mi Capillita 400g en Año 2005            | 161 |
| CUADRO 54 | Compras Rollos de empaque Villavena Harina 250g- 2005     | 162 |
| CUADRO 55 | Compras de Reempaque para Harina 250 gramos - 2005        | 162 |
| CUADRO 56 | Compras de Bolsas Transparentes para Harina por 48 unid   | 163 |
| CUADRO 57 | Insumos Obsoletos en la Bodega de Materiales              | 166 |
| CUADRO 58 | Insumos de Baja Rotación                                  | 167 |
| CUADRO 59 | Comparativo entre Cantidad pedida y Cantidad Utilizada    | 171 |
| CUADRO 60 | Porcentaje salarial destinada al lanzamiento de un pedido | 176 |

## LISTA DE CUADROS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| CUADRO 61 Costos Administración del lanzamiento de un pedido                | 176         |
| CUADRO 62 Costos Lanzamiento de un pedido                                   | 177         |
| CUADRO 63 Costos de Almacenamiento  | 178         |
| CUADRO 64 Clasificación de las mejoras propuestas por Impacto/<br>Inversión | 188         |
| CUADRO 65 Operación de Empacado Manual de Saborizada - Antes                | 195         |
| CUADRO 66 Operación de Empacado Manual de Saborizada -<br>Actualmente       | 195         |
| CUADRO 67 Indicadores de Gestión propuestos                                 | 200         |
| CUADRO 68 Comparativo de Despilfarro de empaque según Máquina<br>utilizada  | 214         |
| CUADRO69 Costo del Despilfarro de Empaques (11 Abril-11Mayo<br>2005)        | 215         |

## LISTA DE ANEXOS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| ANEXO A Planos de industrias villamar- diciembre 2005                   | 227         |
| ANEXO B Diagrama de operaciones   | 229         |
| ANEXO C Ventas de las cinco líneas de producto en el amo 2005           | 236         |
| ANEXO D Estudio de tiempos para los procesos productivos                | 248         |
| ANEXO E Suplementos recomendados por la ilo                             | 276         |
| Datos para el análisis de capacidad utilizada en la planta de           | 277         |
| ANEXO F producción  |             |
| Lista De Chequeo Estrategia 5's Para Sensibilización De Orden           | 292         |
| ANEXO G Y Aseo en la planta de producción                               |             |
| ANEXO H Datos del despilfarro de empaques                               | 294         |
| ANEXO I Clasificación ABC de productos terminados                       | 299         |
| ANEXO J Índice rotación de insumos, materias primas y químicos          | 302         |
| Diagrama de operación reestructurado para la elaboración de             | 309         |
| ANEXO K avena saborizada  |             |
| ANEXO L Formato de devoluciones   | 310         |
| ANEXO M Análisis de devoluciones para enero de 2006                     | 311         |
| ANEXO N Procedimiento para reclutamiento y selección de personal        | 315         |
| ANEXO O Datos del desperdicio de empaque del 11 abril al 11 mayo/06     | 321         |
| Factura de compra de un sistema eléctrico para regulación del           | 324         |
| ANEXO P tiempo de mezclado.   |             |
| ANEXO Q Comparativo de importaciones año 2005 y 1er semestre de 2006    | 325         |
| ANEXO R Distribución de planta actual con la adquisición de la bodega 5 | 327         |
| Factura de compra de una máquina centrífuga com 8                       | 331         |
| ANEXO S butirometros  |             |
| ANEXO T Figura del butirometro según el método gerber                   | 332         |

## LOGRO DE OBJETIVOS

| OBJETIVO  | RESULTADOS  | PÁG.       |
|---|---|------------|
| <p>Conocer y analizar los procedimientos que se desarrollan en el área de producción de Industrias Villamar.</p>  | <p>Capitulo 3.1 Se estructuraron los Procedimientos utilizados para cada línea de producto con su respectivo diagrama de flujo y operaciones.</p>   | <p>63</p>  |
| <p>Determinar los tiempos de los procesos productivos para soporte de la planeación y programación de la producción.</p>  | <p>Capitulo 3.3: Se realizo un estudio de tiempos de procesos para las cuatro líneas de producto y se eliminaron operaciones y recorridos innecesarios.</p>                                 | <p>105</p> |
| <p>Realizar un diagnóstico actual de la planta de producción que involucre, el análisis de operaciones, capacidad instalada y utilizada de los equipos, tiempos de producción y manejo de materiales.</p> | <p>Capitulo 3: En el diagnostico de la empresa se clasificaron los problemas en: físicos, de gestión y del desarrollo de los procesos productivos, para facilitar propuestas de mejora.</p> | <p>134</p> |
| <p>Establecer e implementar acciones para el mejoramiento del proceso productivo mediante la estandarización y uso adecuado de recursos en sus 5 líneas de producto.</p>                                  | <p>Capitulo 5: Según el diagnostico realizado se implementaron mejoras necesarias para el buen funcionamiento de los procesos productivos en la planta de producción.</p>                   | <p>187</p> |

| OBJETIVO   | LOGROS  | PÁG.           |
|--|---|----------------|
| <p>Asegurar las mejoras realizadas en los procesos mediante los indicadores de gestión respectivos.</p>  | <p>Se utilizaron indicadores como índice de rotación y utilización de los centros de trabajo necesarios para garantizar las propuestas de mejora, adicionalmente se plantearon otros indicadores necesarios para controlar las actividades que desarrolla la empresa.</p> | <p>187-199</p> |
| <p>Reestructurar el sistema de gestión de inventarios, bajo los parámetros de un modelo de inventarios de revisión continua, para el producto terminado en sus diferentes referencias.</p> | <p>Capitulo 4: Se definió una política de inventarios acorde con la realidad de industrias Villamar, para administrar apropiadamente las materias primas, materiales y productos terminados de la empresa.</p>  | <p>146</p>     |

## RESUMEN

**TITULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE INDUSTRIAS VILLAMAR.\*

**AUTOR:** VÁSQUEZ MORGADO Patricia\*\*

Con este proyecto se pretende contribuir al mejoramiento de los Procesos productivos de INDUSTRIAS VILLAMAR, empresa que produce y comercializa sus productos a nivel local y nacional.

Para realizar este proyecto inicialmente se llevo a cabo un conocimiento general de la empresa y de los procesos productivos en cada línea de producto, con el objetivo de realizar un diagnostico y el levantamiento de procedimientos, detectando oportunidades de mejora, principal propósito de este proyecto.

Este proyecto esta sustentado bajo la Bibliografía conocida durante la carrera, herramientas académicas como las asignaturas de Métodos y Tiempos, Producción e Investigación de Operaciones; herramientas de diseño como Visio y Autocad; y herramientas prácticas como entrevistas a trabajadores, las cuales fueron de gran aporte para implementar las mejoras en Industrias Villamar y generar una cultura de Mejoramiento continuo por parte de trabajadores y directivos, quienes han empezado a trabajar conjuntamente en la consecución de sus metas.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico- mecánicas; Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial; Ingeniero German Acevedo, director del Proyecto.

## SUMMARY

**TITLE:** Design and implementation about one programme of continuous improvement to the productive process of VILLAMAR Industries.\*

**AUTHOR:** VÁSQUEZ MORGADO Patricia†

This project looks to contribute to the increase of the VILLAMAR Industries' productive process, which and market their products to a local and national level.

To mark this plan I started by the general knowledge of the factory and its productive process. It was very important to implement a diagnosis to find procedures by detecting improvement opportunities which are the main purpose to this project.

The project is supported with the well-known bibliography during the university course, academic tools as Methods and Times, Production and Research of Operations, Tools of design as Visio and Autocad, and practical tools as different interviews which they were made to workers; these were a great contribution in order to implement the improvements in VILLAMAR Industries and so generate a culture of continuous increase in both cases: workers and managers, all them have begin to work join to obtain their goals.

---

\* Final – year project

† Faculty of physical and chemical Engineerings section of industrial and management studies ; Programme of Industrial Engineering; Engineer: German Acevedo, supervisor of project.

## INTRODUCCIÓN

Para las organizaciones de hoy el mejoramiento continuo de sus procesos y servicios se ha convertido en un desafío y una manera de afrontar a los competidores, siendo esta la principal razón para analizar e implementar estrategias que permitan disminuir desperdicios, optimizar recursos y hacer más eficiente los procesos productivos.

Para lograr óptimos resultados es necesario que las empresas estén abiertas al cambio, que se identifiquen prospectivamente nuevas exigencias y oportunidades de mercado. Para lo cual se requiere de empresarios con visión, compromiso y responsabilidad en la toma de decisiones, además del apoyo de los miembros de la organización para alcanzar los objetivos trazados.

Industrias Villamar siendo conciente de las exigencias provenientes del marco legal y comercial está interesada en el mejoramiento continuo de todas las áreas de su organización, razón por la cual el área de producción es una de sus mayores prioridades, ya que a ella dedican grandes esfuerzos para incrementar la eficacia y eficiencia de sus procesos, donde se realizan actividades como: aumento de la calidad, establecimiento de tiempos estándar, nuevos métodos de trabajo y reducción de costos entre otras.

Por medio de este proyecto se realizarán actividades que conlleven a un aumento de la productividad de Industrias Villamar, lo cual permitirá a la empresa ser más eficaz, usar racionalmente sus recursos y crear ventajas competitivas que le ayuden a posicionarse en el mercado y brindar mayor capacidad de respuesta.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE GRADO**

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo General**

Establecer e implementar un programa de mejoramiento continuo en el área de producción de INDUSTRIAS VILLAMAR que optimice la utilización de sus recursos físicos y humanos con la finalidad de garantizar un aumento en la productividad y mejorar la eficiencia de sus procesos, permitiendo así ofrecer a sus clientes un mejor servicio.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Conocer y analizar los procedimientos que se desarrollan en el área de producción de Industrias VILLAMAR.
- Determinar los tiempos de los procesos productivos para soporte de la planeación y programación de la producción.
- Realizar un diagnóstico actual de la planta de producción que involucre, el análisis de operaciones, capacidad instalada y utilizada de los equipos, tiempos de producción y manejo de materiales.
- Establecer e implementar acciones para el mejoramiento del proceso productivo mediante la estandarización y uso adecuado de recursos en sus 5 líneas de producto.
- Proponer e implementar alternativas de mejora para los problemas que se descubran e identifiquen en la empresa.
- Asegurar las mejoras realizadas en los procesos mediante los indicadores de gestión respectivos.
- Reestructurar el sistema de gestión de inventarios, bajo los parámetros de un modelo de inventarios de revisión continua, para el producto terminado en sus diferentes referencias.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Industrias Villamar es una empresa que sabe que tiene muchas posibilidades de crecimiento, por lo tanto es consciente de su necesidad de fortalecer su forma de operar actualmente para así lograr el cumplimiento de sus objetivos.

Industrias Villamar se encuentra en un proceso de cambio con el fin de obtener ventajas como las siguientes: un flujo de producción más ordenado, un mejor aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la empresa (personal, maquinaria e instalaciones) y un servicio al cliente más eficiente y competitivo.

Al implantar el programa de mejoramiento en los procesos productivos de la empresa se esperan lograr beneficios como los siguientes:

- Lograr estandarizar los procesos productivos con el fin de que estos se realicen de una forma efectiva y eficiente.
- Facilitar a cualquier trabajador de la empresa el conocimiento de los procedimientos en cualquier parte del proceso productivo.
- Eliminación de despilfarro al eliminar actividades innecesarias.
- Mejorar el flujo de la información entre las diferentes áreas de la organización.
- Los indicadores de gestión permitirán a la empresa medir su desempeño e implementar mejoras necesarias en un futuro.
- Poder tener un inventario suficiente que permita hacer una mejor programación de los pedidos y no depender totalmente de la producción diaria.

- Controlar y mejorar el programa de planeación de producción.
- Un sistema de inventarios que permita a los trabajadores poder realizar la preparación de pedidos de una forma organizada, eficiente y llevando un control adecuado de los mismos.
- Mejorar el despacho de productos a los clientes en términos de cumplimiento en las entregas.
- Poder entregar los pedidos completos.
- Reducir la insatisfacción de clientes.

### **1.3 METODOLOGÍA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO**

#### **I. Marco Teórico**

En esta etapa se elaborará el marco teórico necesario para contextualizar el desarrollo del presente proyecto de implementación de un programa de mejora al proceso productivo.

#### **II. Marco Institucional**

En esta etapa se presentará la estructura formal de la organización para adquirir el conocimiento básico para el desarrollo del proyecto. El objetivo de conocer la empresa es poder detectar en que lugar se están presentando inconvenientes que impactan principalmente en los resultados de las operaciones.

Al mismo tiempo se iniciará con el proceso la sensibilización del personal administrativo y operativo para lograr la aceptación y puesta en marcha del proyecto.

### **III. Comprensión de los procesos**

Se llevará a cabo la identificación y caracterización de las dimensiones del actual proceso productivo, así como las operaciones desempeñadas, con el fin de determinar los puntos clave de mejoramiento.

Para ello se hará un estudio de los tiempos de operación con lo cual se pretende establecer la capacidad instalada fundamental para hacer proyecciones en cuanto a producción, demanda que se puede atender y necesidades a futuro.

### **IV. Diagnóstico de la empresa**

Luego de haber documentado todos los procesos de la empresa, el siguiente paso comprende un diagnóstico en donde se analizará cada operación con miras hacia el mejoramiento. Se revisará con minuciosidad cada operación destacando aspectos como finalidad de la operación, manejo de materiales, proceso de manufactura, preparación, distribución del equipo, entre otras, para luego hacer la implementación de acuerdo con las disposiciones de la empresa.

### **V. Implementación**

En esta etapa se procederá a diseñar un plan de mejoras, en el que se especifiquen las actividades a desarrollar, su duración, los recursos que se requieren invertir y los resultados que se desean obtener. Por último se ejecutarán las actividades del plan conforme a lo proyectado.

### **VI. Mediciones y controles**

Se pondrá en práctica un sistema para controlar el proceso bajo diferentes indicadores para verificar que los procesos tengan un mejoramiento progresivo. De la misma manera se harán propuestas de indicadores si se detecta falencia de herramientas para determinadas variables.

## 1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS VILLAMAR



MARIO VILLALBA MARTINEZ  
NIT 13.847.343-4

Industrias Villamar es una empresa santandereana del sector de alimentos especializada en producir y comercializar bebidas nutritivas como Preparación láctea en polvo, avenas naturales, avenas saborizadas y refrescos.

Inició operaciones en el 2001 en la ciudad de Bucaramanga, donde se encuentra ubicada su planta y oficina.

Industrias Villamar ha realizado inversiones en maquinaria y equipos para mejorar sus procesos e incrementar sus volúmenes de producción, permitiendo así ofrecer productos de calidad a precios asequibles.

### ◆ Bodegas:

Planta Parque Industrial Chimita- Manzana C Bodegas 14 -15  
Bucaramanga- Colombia

Teléfonos: 6761739- 6760108- 6760654- 6760646

### 1.4.1 Misión

Industrias Villamar es una empresa santandereana que ofrece bebidas nutritivas como leche en polvo, avenas saborizadas, naturales y refrescos de alta calidad para satisfacer las necesidades de sus clientes y consumidores a nivel local y nacional, utilizando maquinaria, tecnología de punta y talento humano eficiente.

### 1.4.2 Visión

Ser reconocida en el mercado colombiano como una organización progresista especializada en producir y comercializar bebidas nutritivas para satisfacer las

necesidades de sus clientes y contribuir con el desarrollo del departamento y el bienestar de la comunidad.

#### **1.4.3 Objetivo estratégico**

Ser una empresa líder en investigación, desarrollo y producción de alimentos de óptima calidad, ofreciendo diversos productos y un excelente servicio a nuestros clientes.

#### **1.4.4 Objetivos específicos**

- Ser una empresa líder en la producción y distribución de bebidas nutritivas a nivel local y nacional.
- Garantizar la permanencia de un proceso de mejoramiento continuo que propicie la participación, el desarrollo y el bienestar de sus trabajadores.
- Ser una empresa líder en el servicio que ofrece a sus clientes, satisfaciendo sus necesidades y expectativas.
- Maximizar la utilización de los recursos humanos, físicos, tecnológicos y económicos.
- Contribuir con el bienestar social y el desarrollo económico del departamento.

#### **1.4.5 Reseña Histórica**

La historia de Industrias Villamar se inicia el 1 de Marzo de 2001, cuando el señor Mario Villalba Martínez compra al señor Héctor Sanabria la empresa denominada Industrias ROLETTO ubicada en la Bodega 14 del Parque Industrial de Chimita, la cual contaba con 10 empleados, poca maquinaria de producción y un sólo carro para su distribución; su actividad estaba orientada principalmente al procesamiento y comercialización de leche en polvo, avenas saborizadas y naturales marca Mi Campiñita y refrescos instantáneo marca Roletto.

El 31 de Mayo del 2003 el señor Mario Villalba decide cambiar la razón social de la empresa y surge INDUSTRIAS VILLAMAR.

Durante la gestión del señor Mario Villalba Martínez se ha logrado conquistar el mercado local y nacional con productos como: Preparación Láctea en polvo marcas Mi Capillita, Danielita, Del Oriente y Villaleche; Avenas natural en harina y hojuela marca Villavena; Avenas saborizada marca Villavena y refrescos instantáneos marca Villafres.

En la actualidad Industrias Villamar opera en las Bodegas 14 y 15 del Parque Industrial de Girón cuenta con 32 empleados y 6 vehículos para la comercialización y distribución de sus productos.

#### **1.4.6 Cobertura comercial de la empresa**

Industrias Villamar tiene cobertura a nivel local y nacional a través de sus tres (3) Representantes de ventas y de sus siete (7) mercaderistas estratégicamente ubicados en el país.

Los departamentos y ciudades de Colombia donde la empresa ha hecho presencia con sus diferentes productos son:

1. Guajira: Riohacha
2. Atlántico
3. Magdalena
4. Cesar: Aguachica
5. Córdoba: Montería
6. Sucre: Sincelejo
7. Norte de Santander: Cúcuta, Pamplona, Chinácota, Ocaña.
8. Antioquia: Medellín
9. Santander: Bucaramanga, Barrancabermeja, San Vicente, Puerto Wilches
10. Arauca: Saravena, Fortul, Tame, Arauquita.
11. Casanare

12. Valle del Cauca: Cali
13. Tolima: Ibagué
14. Cundinamarca: Girardot, Bogotá.
15. Huila: Neiva, Pitalito, Garzón.
16. Meta: Villavicencio, Acacias.
17. Nariño: San pablo, Ipiales.
18. Caquetá: Florencia

**Figura 1.** Cobertura comercial de industrias Villamar



#### 1.4.7 Distribución y Transporte

Industrias Villamar tiene de su propiedad cuatro (4) camiones para la distribución nacional de su mercancía y a nivel local dispone de dos carros para la entrega puntual de sus productos.

**Figura 2.** Transporte para Distribución local de productos



Adicionalmente tiene convenios con empresas transportadoras de la ciudad como:

- ◆ Omega
- ◆ Coopetran
- ◆ Cootrasarare Ltda (Cooperativa de transportadores del Sarare Ltda)
- ◆ Cootranscal (Cooperativa de transporte de carga y logística)
- ◆ Cootrasur (Cooperativa de transportadores del sur)

#### **1.4.8 Líneas de Productos**

Actualmente, en Industrias Villamar se producen 5 líneas de productos: Preparación Láctea en polvo, Avenas naturales en hojuela, Avenas naturales en harina, Avenas saborizadas y Refrescos instantáneos. En el **Cuadro N. 1** se muestran los diferentes productos de la empresa y sus respectivas presentaciones.

**Cuadro 1.** Líneas de Productos de Industrias Villamar

| PRODUCTO                    | MARCA  | PRESENTACIÓN  |
|-----------------------------|--|---|
| Preparación Láctea en polvo | <b>Mi Capillita</b><br> | Bolsa x 32 gramos x 20 Display<br>Bolsa x 200 gramos x 60 Unidades<br>Bolsa x 400 gramos x 30 Unidades<br>Bolsa x 1000 gramos x 12 Unidades<br>Bulto x 25 kilos |
|                             | <b>Villa Leche</b><br> | Bolsa x 200 gramos x 60 Unidades<br>Bolsa x 400 gramos x 30 Unidades<br>Bulto x 25 kilos  |

| PRODUCTO                    | MARCA  | PRESENTACIÓN                     |
|-----------------------------|--|----------------------------------|
| Preparación Láctea en polvo | <b>Danielita</b><br>    | Bolsa x 200 gramos x 60 Unidades |
|                             |  | Bolsa x 400 gramos x 30 Unidades |
|                             | <b>Del Oriente</b><br> | Bolsa x 200 gramos x 60 Unidades |
|                             |  | Bolsa x 400 gramos x 30 Unidades |

| PRODUCTO                                | MARCA   | PRESENTACIÓN                          |
|---|---|---------------------------------------|
| <p><b>Avenas natural en hojuela</b></p> | <p><b>Villavena</b></p>   | <p>Bolsa 250 gramos x 48 Unidades</p> |
| <p><b>Avenas natural en harina</b></p>  | <p><b>Villavena</b></p>  | <p>Bolsa 250 gramos x 48 Unidades</p> |

| PRODUCTO                | MARCA   | PRESENTACIÓN  |
|-------------------------|---|---|
|                         | <p>Villavena</p>   | <p>Bolsa por 250 gramos x 24 Unidades en Sabores de Fresa, Mora, Vainilla, Banano, Canela y Arequipe.</p>     |
| <p>Avena Saborizada</p> | <p>Villavena</p>  | <p>Tarro de 400- 500 gramos x 24 unidades en Sabores de Fresa, Mora, Vainilla, Banano, Canela y Arequipe.</p> |

| PRODUCTO                             | MARCA   | PRESENTACIÓN  |
|--------------------------------------|---|---|
| <p><b>Refrescos Instantáneos</b></p> | <p><b>Villafres</b></p>  | <p>Bolsa de 1000 gramos por 12 unidades en sabores de Fresa, Naranja, Maracuya, Salpicón, Uva y Mora.</p> |

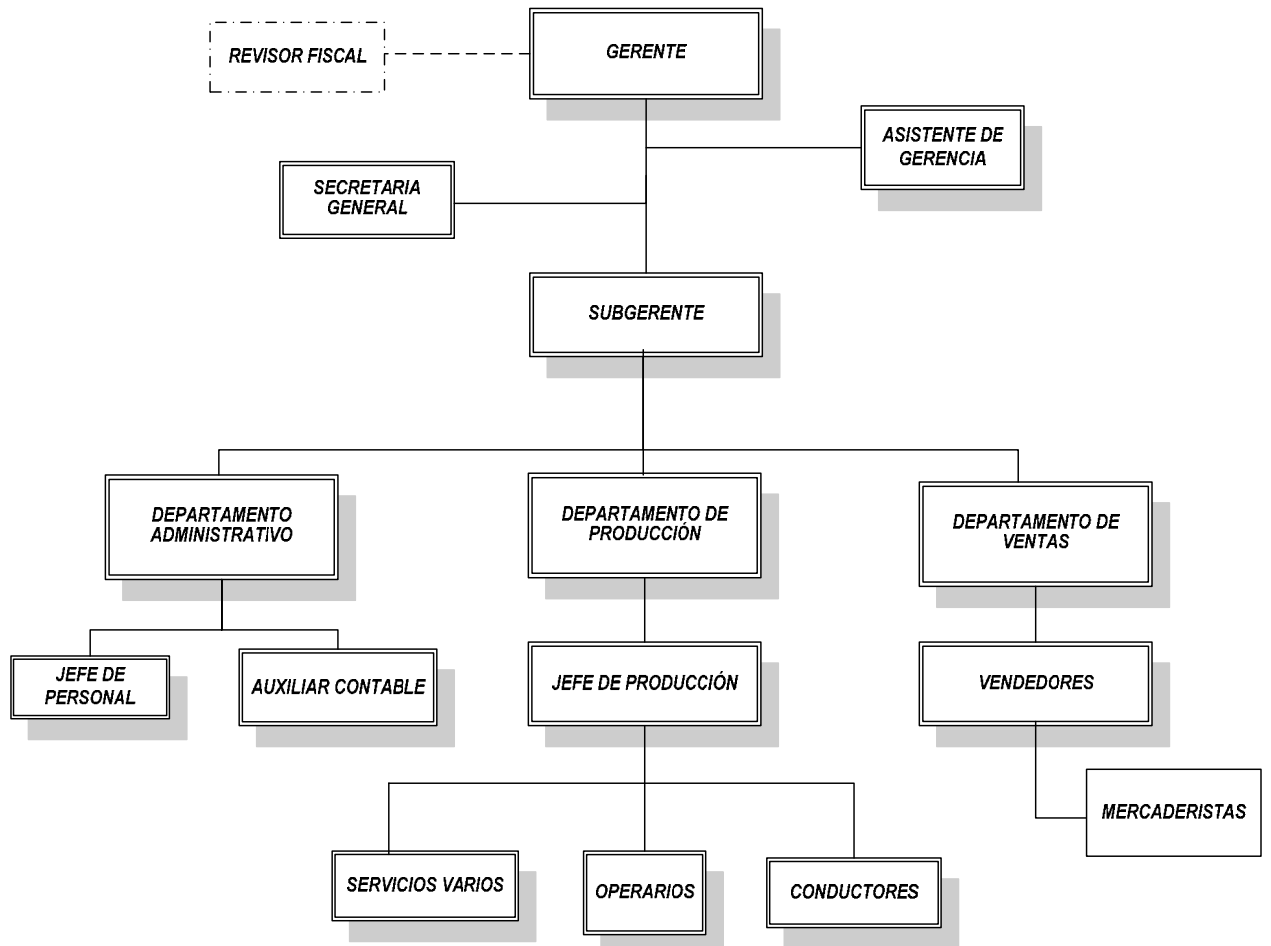
#### 1.4.9 Estructura Organizacional

Industrias Villamar cuenta en la actualidad con 32 empleados, en el siguiente cuadro se muestra los cargos en su estructura organizacional:

**Cuadro 2.** Cargos en la Estructura Organizacional de Industria Villamar

| <b>CARGO</b>                 | <b>Nº</b> |
|------------------------------|-----------|
| Gerente                      | 1         |
| Subgerente                   | 1         |
| Revisor Fiscal               | 1         |
| Asistente de Gerencia        | 1         |
| Secretaria General           | 1         |
| Jefe de Recursos Humanos     | 1         |
| Auxiliar contable            | 1         |
| Vendedores                   | 3         |
| Mercaderistas                | 7         |
| Jefe de Producción           | 1         |
| Operarios                    | 8         |
| Conductores                  | 4         |
| Auxiliar de Servicios Varios | 1         |

**Figura 3.** Organigrama de Industrias Villamar – Noviembre 2005



#### 1.4.10 Descripción de los proveedores de Materias primas y empaques

El Portafolio de productos de la empresa, cuentan con el respaldo y garantía de reconocidas e importantes compañías en el ámbito nacional e internacional. En el siguiente cuadro se relacionan los proveedores con cada uno de los productos que se producen y comercializa.

**Cuadro 3.** Listado de Proveedores y sus productos

| <b>PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA</b>   | <b>PRODUCTO</b>                |
|---|--------------------------------|
| FRESKA LECHE S.A.<br>DISCOLANTA BUCARAMANGA LTDA<br>DISNAL S.A.<br>BIENAGRO | Leche entera en polvo          |
| INGREDIENTES Y PRODUCTOS<br>FUNCIONALES S.A. (IPF)                          | Suero<br>Vana grasa            |
| AGRI MARK INC ( <i>Importación</i> )  | Lactosuero                     |
| MANUELITA S.A.<br>INCAUCA<br>INGENIO PROVIDENCIA                            | Azúcar                         |
| FOREHIGH TRADE AN INDUSTRY CO. LTDA<br>ROSMI LTDA. ( <i>Importación</i> )   | Maltodextrina                  |
| CONASAN S.A. ( <i>Importación</i> )   | Avena en pepa                  |
| DISAROMAS LTDA.<br>ESSENTIALL   | Esencias                       |
| DETALQUÍMICOS & CONAGUAS LTDA   | Químicos                       |
| <b>PROVEEDOR DE EMPAQUES</b>  | <b>PRODUCTO</b>                |
| FLEX PACK LTDA.   | Rollos para las bolsas         |
| GILPA IMPRESORES S.A.   | Rollos para bolsas de harina   |
| POLIEMPAK LTDA.   | Bolsas plásticas transparentes |
| FLEX PACK LTDA.<br>MINIPAK S.A.<br>PACKING S.A.                             | Cajas de cartón corrugado      |
| MAOPLASTICOS S.A.   | Potes blancos con tapa blanca  |
| GRAFICAS LA HORMIGA   | Etiquetas y Linners            |

## 1.5 ESTUDIO DE LA AGROINDUSTRIA DE LÁCTEOS EN COLOMBIA

Debido a que la Preparación láctea en polvo es el producto de mayor rentabilidad y comercialización en Industrias Villamar, se conocerá su mercado a nivel nacional, a fin de tener una idea global de su comportamiento.

La diferencia entre Preparación láctea en polvo y Leche entera en polvo radica en que la Preparación láctea no es leche entera y por lo tanto su nivel de grasa es sólo del 18 % en relación con la leche en polvo que tiene un 26% de nivel de grasa. Además por exigencia del INVIMA las empresas de alimentos solo pueden vender bajo el nombre de *Leche en Polvo* si disponen de un pulverizador en el desarrollo de sus procesos y si su nivel de grasa y contenido cumplen con sus exigencias.

Es importante aclarar que la Preparación láctea en polvo surgió a raíz del costo de la Leche entera y por ello su costo en el mercado es más económico, sin embargo La Preparación láctea en polvo contiene y cumple las funciones nutritivas de la leche en polvo.

**Cuadro 4.** Comparativo de la Información Nutricional de Leche en polvo entera y Preparación láctea en polvo

| <b>COMPARATIVO NUTRICIONAL ENTRE LECHE EN POLVO ENTERA Y PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO</b> |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <i>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</i>   | <i>LECHE EN POLVO ENTERA MARCA RODEO</i> | <i>LECHE EN POLVO ENTERA MARCA KLIM</i> | <i>PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO MI CAPILLITA</i> |
| <i>Calorías</i>  | 504                                      | 506                                     | 458.28 g  |
| <i>Grasa Total</i>   | 27.7                                     | 28.2                                    | 18.72 g   |
| <i>Carbohidratos Totales</i>   | 46g                                      | 37.4                                    | 53.13 g   |
| <i>Proteínas</i>   | 17.5 g                                   | 25.7                                    | 19.31 g   |
| <i>Sales Minerales</i>   | 4.8 g                                    | 5.7                                     | 4.96 g  |
| <i>Humedad</i>   | 3%                                       | 3%                                      | 3.86%   |

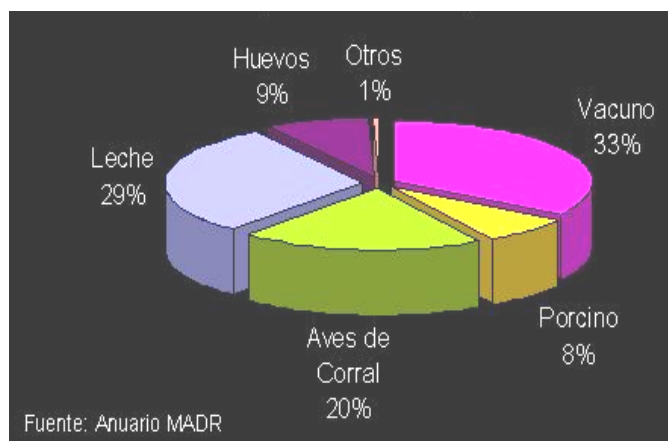
Como la preparación láctea en polvo es un concepto nuevo en los mercados nacionales aún no es posible conseguir información sobre su mercado en Colombia, sin embargo el último estudio realizado por Agrocadenas en el año 2002 nos permitirá tener una idea de la acogida que tiene la Industria de lácteos en el comercio colombiano.

Esto teniendo en cuenta que la preparación láctea en polvo reemplaza el consumo de leche en polvo entera en los hogares y consumidores de estratos 1, 2, y 3. Por lo tanto al conocer el consumo de leche en polvo en Colombia podremos tener una idea del sustituto en que llega a convertirse la Preparación láctea en polvo.

### 1.5.1 Importancia del Sector Lácteo Colombiano

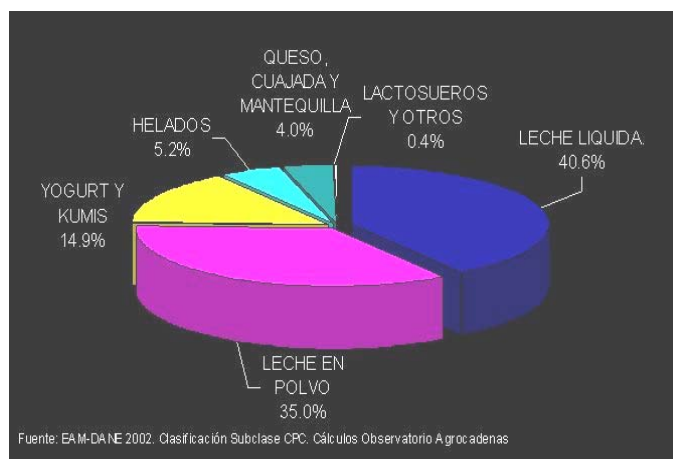
Los productos lácteos participan con el 0.3% del PIB total y el 2.2% del PIB agropecuario. (DANE. Cuentas Nacionales).

**Figura 4.** Valor de la Producción Agropecuaria 2005 (Millones de \$ de 1994)



Como se puede observar en el gráfico la Leche representa un 29% de la producción agropecuaria a nivel nacional. A continuación conoceremos que porcentaje tiene la leche en polvo en esta categoría.

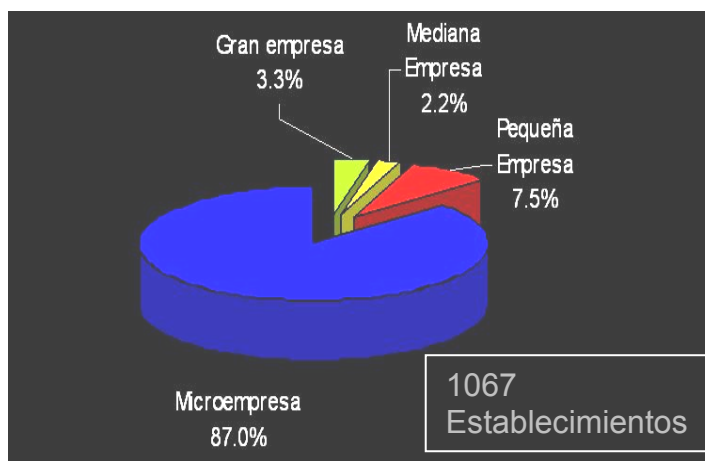
**Figura 5.** Participación en el valor de la Producción EAM 2002



Según este diagrama pastel La leche en polvo tiene una participación del 35 % del valor de la producción, lo que nos indica que después de la leche líquida es la segunda de gran participación.

Según el Observatorio Agrocadenas con base en Confecamaras 2003 el tamaño de la Agroindustria se encuentra distribuido de la siguiente forma como lo indica la Figura 48.

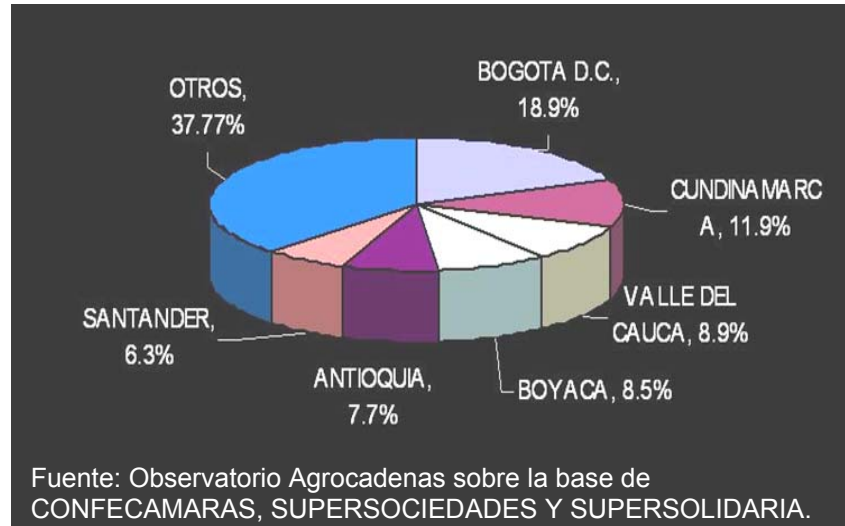
**Figura 6.** Tamaño de la Agroindustria Colombiana



Lo que indica que en el sector empresarial lácteo a nivel nacional existen registrados 1067 empresas de las cuales el mayor porcentaje se encuentra ubicado en la Microempresa.

### 1.5.2 Localización de la Industria

**Figura 7.** Localización de los establecimientos de la Industria láctea en el año 2003



Aunque los únicos datos encontrados sobre la localización de la Industria láctea no están muy actualizados nos permite tener una idea de la competencia que se encuentra en nuestro Departamento y del mercado que se maneja en otras ciudades del país.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS

“El mejoramiento de un proceso al igual que de un producto, es un proceso de nunca acabar, donde se van consiguiendo pequeñas victorias”<sup>3</sup>. Es una metodología que busca mejorar continuamente la utilización de la maquinaria, los materiales, la fuerza laboral y los métodos de producción mediante la aplicación de sugerencias e ideas que surgen como el resultado del análisis del trabajo.

**2.1.1 Análisis del trabajo.** En la actualidad, el conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos en la productividad. Partiendo de la premisa que indica que en todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, se puede efectuar un análisis del trabajo a fin de identificar como se están desarrollando los procesos en la actualidad y que se puede cambiar para hacer el sistema más eficiente.

El estudio del trabajo comprende dos tipos de análisis: Uno enfocado al análisis del *Método* empleado para ejecutar una tarea y otro enfocado al análisis del *Tiempo* dedicado a la ejecución de dichas tareas.

- ◆ *Objetivos de un estudio de métodos*
- ✓ Mejorar los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como el diseño del equipo e instalaciones.
- ✓ Economizar el esfuerzo humano para reducir la fatiga innecesaria.
- ✓ Ahorrar en el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- ✓ Aumentar la seguridad y crear mejores condiciones de trabajo.

---

<sup>3</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicolás. JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. Santa Fe de Bogotá: 2001. Pág. 211

◆ *Como realizar el análisis de un proceso productivo.*

Para realizar un análisis de un proceso productivo, debe escribirse el proceso inicialmente de forma textual y posteriormente, para facilitar su comprensión debe representarse en forma gráfica o de diagrama.

Un *diagrama*<sup>4</sup> es un esquema grafico que permite comprender en forma lógica y ordenada las diferentes fases o etapas ejecutadas una tras otra, con el propósito de fabricar un artículo. Los diagramas de análisis general pueden ser:

- ✓ Diagramas de operaciones del proceso
  - ✓ Diagrama del flujo del proceso
  - ✓ Diagrama de recorrido del producto
  - ✓ Diagrama de actividades hombre – máquina
- *Objetivos de realizar una medición de tiempos*
- ✓ Incrementar la eficiencia del trabajo
  - ✓ Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa.

*Tiempo tipo o Estándar*<sup>5</sup> es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo usando método y equipo estándar, por un trabajador que posea la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

Establecer tiempos puede considerarse como una labor básica que apoya el proceso de toma de decisiones en algunas dependencias de la organización. Al conocer el tiempo de fabricación, se cuenta con argumentos para:

- ✓ Estimar el costo de los productos elaborados

---

<sup>4</sup> ORTIZ, Néstor. Análisis y mejoramiento de los proceso de la empresa. Bucaramanga: 1999. Pág. 67.

<sup>5</sup> GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Medición del trabajo. McGraw –Hill, México 2000. Capítulo 1, Pág. 5.

- ✓ Estimar la capacidad de producción de la planta
- ✓ Programar eficientemente la producción
- ✓ Asignar correctamente el trabajo a los operarios
- ✓ Calcular eficiencias
- ✓ Comparar métodos de trabajo

En el desarrollo de este proyecto el estudio de tiempos será básico para determinar la capacidad instalada en la planta de producción.

### **2.1.2. Fases del mejoramiento de los procesos de la empresa<sup>6</sup>**

#### *Fase 1: Organización para el mejoramiento*

- Revisar la estrategia de la empresa y los requerimientos del cliente
- Seleccionar los procesos críticos
- Nombrar los responsables del proceso

#### *Fase 2: Comprensión del proceso*

- Definir el alcance del proceso
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso
- Realizar los repasos del proceso
- Solucionar diferencias
- Actualizar la documentación del proceso

#### *Fase 3: Modernización*

- Identificar oportunidades de mejoramiento
- Eliminar las actividades sin valor agregado
- Simplificar el proceso
- Eliminar los errores del proceso
- Estandarización
- Documentar el proceso

---

<sup>6</sup> Harrington, James. Op.cit., p.23-25.

- Capacitar a los empleados

#### *Fase 4: Mediciones y controles*

- Desarrollar mediciones y objetivos del proceso
- Establecer un sistema de retroalimentación
- Realizar periódicamente la auditoria del proceso

#### *Fase 5: Mejoramiento continuo*

- Calificar el proceso
- Llevar a cabo revisiones periódicas de calificación
- Definir y eliminar los problemas del proceso
- Evaluar el impacto del cambio sobre la empresa y los clientes
- Benchmarking el proceso
- Suministrar entrenamiento avanzado al equipo

### **2.1.3 Diagrama Causa – Efecto**

Hitoshi Kume<sup>7</sup> describe el diagrama causa efecto de la siguiente manera:

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

El diagrama Causa - Efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes que los diagramas de Causa - Efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos

---

<sup>7</sup> KUME, Hitoshi. Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad. México: Editorial Norma S.A. 1997. p. 17 – 22

probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

El método de flujo de proceso es una forma de construcción de diagramas de espinas de pescado, el cual se basa en hacer un seguimiento en la línea principal del diagrama a la secuencia normal del proceso de producción. Los factores que pueden afectar la característica de calidad de producto o servicio se agregan en el orden que les corresponde, según el proceso. Con frecuencia el diagrama de flujo del proceso es la primera etapa para entender un proceso de manufactura o de servicio. Para ir agregando, en el orden del proceso, las causas potenciales, se puede realizar la siguiente pregunta ¿La variabilidad en esta parte del proceso afecta el problema especificado? Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botella, descubrir problemas ocultos, entre otros.

## **2.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS <sup>8</sup>**

La función de gestión de inventarios se deriva de la importancia que tienen las existencias para una empresa y, por lo tanto la necesidad de administrarlas y controlarlas. Esta función consiste, fundamentalmente, en mantener un nivel de inventario que permita, en primer lugar un máximo nivel de servicio al consumidor y en segundo lugar un mínimo costo para la empresa.

Según Ronald H Ballou en su libro “Logística Administración de la Cadena de Suministro”, el control de inventarios es un aspecto crítico de la administración exitosa.

---

<sup>8</sup> Distribución Comercial. “DIEZ DE CASTRO, Enrique Carlos. McGraw Hill. 1997”

Cuando mantener inventario implica un alto costo, las compañías no pueden darse el lujo de tener una cantidad de dinero detenida en existencias excesivas. Los objetivos de un buen servicio al cliente y de una buena producción eficiente deben ser satisfechos manteniendo los inventarios en un nivel mínimo. Tener existencias en los estantes o bodegas, significa tener dinero ocioso y, para reducir este al mínimo, una compañía debe hacer que coincidan las operaciones que ofrecen la demanda y la oferta, de manera que las existencias permanezcan en los estantes justo a tiempo para cuando las requiera el cliente.

El objetivo final de cualquier modelo de inventarios es el dar respuesta a dos preguntas:

- ¿Qué cantidad de artículos deben pedirse?
- ¿En que momento deben pedirse?

La cantidad de artículos que deben pedirse es conocida como Cantidad de Pedido y, generalmente se representa con la letra “Q”; este valor hace referencia a la cantidad óptima que debe pedirse y está sujeta a cambios con el tiempo, dependiendo de la situación del mercado (relación Demanda-Oferta) y de algunos costos en los que incurre la empresa. La respuesta al segundo interrogante depende del tipo de sistema de inventarios. Si el sistema requiere revisión periódica en intervalos de tiempo iguales, el tiempo para adquirir un nuevo pedido suele coincidir con el inicio de cada intervalo de tiempo. Por otra parte, si el sistema es de revisión continua, el nivel de inventario en el cual debe colocarse un nuevo pedido suele especificar un punto de re-orden (PRO).

### **2.2.1 Modelo De Inventarios “Punto De Re-Orden Con Demanda Incierta”<sup>9</sup>**

El modelo de inventarios por punto de re-orden opera como se muestra en la **figura 8**, en donde la demanda durante el tiempo intermedio se conoce solo al grado de distribución de probabilidad normal.

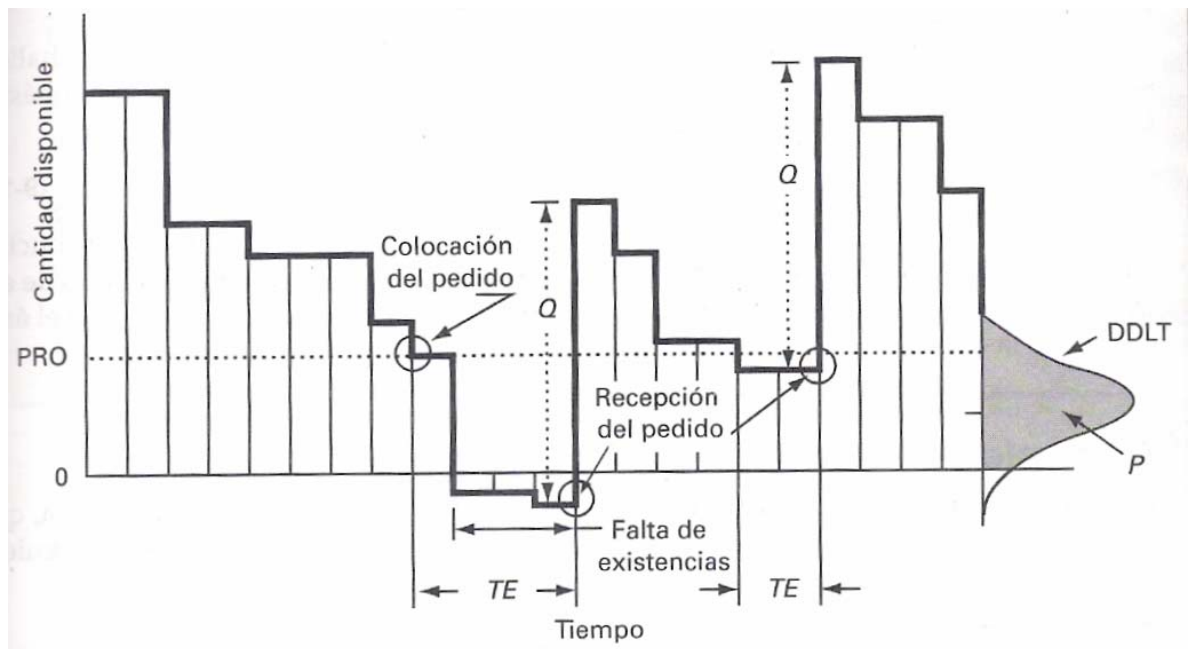
---

<sup>9</sup> Investigación de Operaciones. “TAHA, Hamdy A. Alfaomega 1995.” Páginas. 562-563

Esta demanda durante la distribución del tiempo de entrega tiene un punto medio de  $X'$  y una desviación estándar de  $S'_d$ .

El nivel de inventario para un producto es auditado a intervalos de tiempo continuos. Cuando el inventario se reduce hasta el punto en el que su nivel es igual o menor que una cantidad específica llamada *Punto de Re-orden* (PRO), se coloca una *Cantidad Económica de Pedido* ( $Q^*$ ) en el punto de suministro para reponer el inventario.

**Figura 8.** Modelo De Punto De Re-Orden Con Demanda Incierta.



Una buena aproximación para este modelo comienza determinado la cantidad económica de pedido [ $Q^*$ ]:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 DS}{IC}}$$

- Q= Cantidad económica de pedido. [Unidades]
- D= Pronóstico de la demanda mensual. [Unidades]
- S= Costos de adquisición o costos de hacer un pedido. [\$ / pedido]

I = Costo de manejo del inventario. [% / mes]

C= Valor del artículo ofrecido por el proveedor. [\$ / unidad]

Después de calcular el valor de Q y conociendo los costos por falta de existencias, no es necesario establecer un nivel de servicio al cliente, ya que es posible calcular el equilibrio óptimo entre el servicio y el costo.

El siguiente paso consiste en calcular la probabilidad de tener existencias durante el tiempo que se demora el proveedor en entregar la mercancía si se permite tener pedidos pendientes, esta probabilidad se identifica por la letra "P" y se calcula de la siguiente manera.

$$P = 1 - \frac{QIC}{DK}$$

P= Probabilidad de tener existencias durante el tiempo de entrega. [%]

K= Costo por falta de existencias. [\$ / unidad]

Una vez determinado el valor de "P", se debe determinar una Q revisada (Q') a partir de la siguiente fórmula:

$$Q' = \sqrt{\frac{2D[S + Ks'_d E(z)]}{IC}} \quad ; \quad s'_d = s_d \sqrt{TE}$$

Q'= Cantidad económica de pedido revisada. [Unidades]

D= Pronóstico de la demanda mensual. [Unidades]

S= Costos de adquisición o costos de hacer un pedido. [\$ / pedido]

K= Costo por falta de existencias. [\$ / unidad]

E(z)= Tabla de distribución normal unitaria.

s'\_d= Error estándar pronóstico.

s\_d= Promedio error pronóstico.

TE= Tiempo de entrega del proveedor.

La Q revisada se vuelve a remplazar en la fórmula para P; este proceso se debe realizar en repetidas ocasiones hasta que no se presenten cambios en los valores de P y Q, o hasta que dichos cambios sean tan pequeños que no sea necesario seguir realizando más iteraciones.

Cuando se calculan los niveles óptimos de P y Q, se procede a calcular el punto de re-orden "PRO" así:

$$\text{PRO} = D * \text{TE} + z * (s'_d)$$

z= Tabla de distribución normal para el valor óptimo de "P"

Este modelo permite revisar al mismo tiempo los niveles de inventarios para múltiples productos, lo que permite realizar compras en conjunto, además se puede lograr descuentos por volumen.

El costo total es útil para comparar políticas alternativas de inventarios o para determinar el impacto de las desviaciones de las políticas óptimas. El costo total se expresa de la siguiente manera:

**Costo Total** = Costo de Pedir + Costo de Manejo, Existencias Regulares + Costo de Manejo, Existencias de Seguridad + Costo por Falta de Existencias.

$$\text{TC} = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} IC + IC z(s'_d) + \frac{D}{Q} k(s'_d) E_{(z)}$$

Donde k es el costo de cada unidad por falta de existencias. El termino costo por falta de existencias requiere una explicación adicional. Primero, el termino combinado  $s'_d E_{(z)}$  representa el numero esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido;  $E_{(z)}$  se llama la unidad normal de pérdida integral

cuyos valores están tabulados como función de la desviación normal  $z$ . Segundo, el término  $D/Q$  es el número de ciclos de pedido por periodo, normalmente un año. De aquí el número de ciclos de pedido multiplicado por el número esperado de unidades agotadas durante cada ciclo del pedido, da el número total esperado de unidades agotadas para todo el periodo. Luego, multiplicándolo por el costo de falta de existencias da el costo total del periodo.

Otra variable que hay que tener en cuenta en la definición de los modelos de inventario es el Nivel de Servicio, o tasa de disponibilidad del artículo, cuya definición esta basada en la probabilidad de la capacidad de cumplimiento a partir del stock actual.

El nivel de servicio se expresa como un valor entre 0 y 1 (un porcentaje entre 0% y 100%) y está definido para este modelo, de la siguiente forma:

$$SL = 1 - \frac{s'_d * E(z)}{Q}$$

La última variable que es importante definir para el modelo de inventario “Punto de Re-Orden con Demanda Incierta” es el Nivel Promedio De Inventario, que consta de dos partes: Las existencias regulares y las existencias de seguridad:

$$\text{Inventario Promedio} = \text{Existencias Regulares} + \text{Existencias de Seguridad}$$

$$A I L = Q / 2 + z * (s'_d)$$

### 2.2.2 Análisis De Rotación De Los Materiales

La rotación de los materiales o clasificación ABC es utilizada para el control de movimiento de los materiales en una bodega, se trata de clasificar los materiales en tipo A, B ó C según un criterio y un porcentaje establecido. Se puede clasificar los materiales por valor de inventario, por valor de venta, por

valor de consumo, por cantidad consumida ó el criterio que se desee, lo que se trata es que los materiales tipo A sean los más importantes según el criterio que nosotros vamos a utilizar el cual es la rotación de materiales, esto quiere decir la demanda existente, los tipo B los intermedios y los tipo C los menos importantes.

Es muy similar al análisis de Pareto, ya que por lo general un pequeño porcentaje de los materiales representan a los materiales tipo A, que a su vez pesan en un amplio porcentaje sobre el criterio antes definido

La clasificación ABC se utiliza para definir parámetros de control de inventario o de tratamiento de los materiales, ya que se debe poner más atención a los materiales tipo A que al tipo C por la importancia antes mencionada de acuerdo a los criterios usados para su evaluación.

Dentro de esta rotación se debe tomar muy en cuenta el stock de los materiales con las que se debe contar para un excelente funcionamiento de la unidad, dicho stock debe estar en permanente vigilancia, ya que siempre se debe contar con los materiales necesarios.

La Rotación de un inventario es igual:

Para controlar los niveles de inventarios, la rotación de inventarios es el cociente de la demanda anual para el inventario promedio.

Rotación = Demanda / Inventario promedio

Rotación =  $D / Q/2$

Donde claramente se tendrá establecido que a mayor riesgo existente habrá una mayor utilidad y viceversa.

## 2.3 INDICADORES DE GESTIÓN

Los indicadores son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso.

Los indicadores de gestión son ante todo, información, es decir, agregan valor. Los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en la forma individual como cuando se presentan agrupados.

Es un sistema de información estadística, financiera, administrativa y operativa que puesta al servicio de la directiva de la organización, le permite tomar decisiones acertadas y oportunas, adoptar las medidas correctivas que correspondan y controlar la evolución en el tiempo de las principales variables y procesos<sup>10</sup>.

- Es un instrumento gerencial por excelencia
- Constituye un eficaz apoyo para la toma de decisiones
- Se centra en el cómo, a más de la producción de resultados
- Enfatiza en la producción de rendimientos
- Emplea normas y patrones operativos
- Proyecta el futuro de la organización
- Es integral

### 2.3.1 Principales funciones de los indicadores de gestión:

- Apoya y facilita los procesos de toma de decisiones.
- Controla la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables.
- Racionaliza el uso de la información.
- Sirve de base para la adopción de normas y patrones efectivos y útiles para la organización.

---

<sup>10</sup> Niño Myriam L. Material asignatura: Tópicos especiales Logística. Disponible en <http://carpintero.uis.edu.co>

- Sirve de base para la planificación y la prospección de la organización.
- Sirve de base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos.
- Sirve de base para la comprensión de la evolución, situación actual y futuro de la organización.
- Propicia la participación de las personas en la gestión de la organización.

### 2.3.2 Atributos a tener en cuenta para la información:

- **Exactitud:** La información debe presentar la situación o el estado como realmente es.
- **Forma:** La información puede ser: cuantitativa, cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades, habilidades de quien la recibe y la procesa.
- **Frecuencia:** Medida de cuán a menudo se requiere, se produce o se analiza.
- **Extensión:** Es el alcance en términos de cobertura del área de interés.
- **Origen:** Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.
- **Temporalidad:** La información puede hablarnos del pasado, de los sucesos actuales o de las actividades o sucesos futuros
- **Relevancia:** La información es relevante si es necesaria para una situación particular.

- **Integridad:** Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
- **Oportunidad:** La información debe estar disponible y actualizada cuando se necesita.

### **2.3.3 Tipos de indicadores de gestión:**

- Puntuales
- Acumulados
- De Control
- De Alarma
- De Planeación
- De Eficiencia
- De Eficacia
- Temporales
- Permanentes
- Estratégicos
- Tácticos
- Operativos

### **3. PROCESOS PRODUCTIVOS DE INDUSTRIAS VILLAMAR**

#### **3.1 CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

##### **3.1.1 Maquinaria utilizada**

Conocer las características de los equipos y la maquinaria con la cual cuenta la empresa es de vital importancia para comprender cada uno de los procesos productivos que se desarrollan en la planta de producción de Industrias Villamar.

La empresa no disponía de información técnica de las máquinas ni llevaba independientemente un control de los gastos que cada una de ellas requería, por ello se vio la necesidad de crear carpetas para la recopilación de la información de cada equipo, donde se registro la información de cada uno, tal como, características de motores, tensión, corriente necesaria y referencias, etc. Adicionalmente se asigno un número para cada equipo, de modo que la empresa pudiera realizar un seguimiento contablemente para cada una de las actividades de mantenimiento y a su vez analizar el rendimiento y gasto de cada uno de ellas.

Los Equipos y máquinas que dispone actualmente la empresa son: empacadora doble (1), empacadora automática TME (1), Empacadora Servopack (1), Empacadora Horizontal (1), Molino laminador (1), Molino de 30 HP (1), Molino de 20 HP (1), Trompo Batidor (1), Batidora con basuca de salida (3), Acumulador agitador con elevador de 2.90 metros (1), Acumulador Agitador con elevador de 3.20 metros (1), Compresor de 5HP y 120 libras (1), Compresor de 12.5 HP y 300 libras (1), Bandas transportadoras (3), Bascula manual (1), Báscula electrónica (1), Basculas pequeñas (1) y Grameras(3).

La responsabilidad de informar sobre los gastos de cada máquina queda en manos del Jefe de producción quien hasta el momento ha sido el encargado de supervisar y colaborar con las actividades de mantenimiento.

### 3.1.2 Instalaciones

Industrias Villamar se encuentra ubicada actualmente en la Manzana C bodegas 14 y 15 del Parque Industrial de Girón Vía Chimita, en una extensión de 14,06 metros de ancho y 36,98 metros de profundidad y un área de 519 m<sup>2</sup> aproximadamente por bodega. El espacio se encuentra distribuido en dos pisos; en el primer piso encontramos la planta de producción, el Almacén de materias primas y la bodega de producto terminado y en el segundo piso se encuentran el área administrativa y el almacén de empaques.

Para observar el plano actual de la planta y tener una mayor idea de su distribución remítase al **ANEXO A**. Planos de Industrias Villamar- Octubre 2005

### 3.1.3 Materiales y materia prima requerida

**Cuadro 5.** Materiales y Materias Primas requeridas

| PRODUCTO                    | MATERIAS PRIMAS  | MATERIALES |
|-----------------------------|--|------------|
| Preparación Láctea en polvo | Leche entera en polvo<br>Azúcar<br>Suero<br>Maltodextrina<br>Vana grasa<br>Esencia sabor a leche | Empaques   |
| Avena natural en hojuela    | Avena en pepa  |            |
| Avena natural en harina     |  |            |

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| Avenas saborizadas | Avena natural en harina<br>Componentes químicos<br>Azúcar |  |
| Refrescos          | Componentes químicos<br>Azúcar                            |  |

A continuación se describe cada una de las materias primas y materiales requeridos en los procesos productivos de Industrias Villamar:

- **Materias Primas**

Las materias primas requeridas en los diferentes procesos productivos son recibidas en la Bodega N° 15 por el Jefe de producción y almacenadas sobre estibas en Arrume negro. Es importante resaltar que la empresa no dispone de equipos y medios para controlar la calidad de cada una de ellas y por lo tanto debe confiar en la buena fe de sus proveedores.

⇒ **Avena en Pepa**

La avena en pepa son granos de avena sin cáscara que no han sido laminados. Cuando la avena en pepa recibe el proceso de laminación se denomina Avena en hojuela. Las hojuelas deben presentar un color blanco, ligeramente caoba, uniforme y un sabor y aroma agradables de avena tostada. Cuando la avena en hojuela recibe el proceso de molienda se denomina Harina de avena. La harina de avena debe tener un color blanco, uniforme, ligeramente crema y debe estar razonablemente libre de manchas oscuras, cascarillas y material extraño.

⇒ **Azúcar**

La sacarosa es el edulcorante con mayor uso a nivel industrial, ya que es el más producido por los alimentos naturales, en su estructura se encuentra la D-glucosa y la D-fructosa, estos dos monosacáridos se añaden a menudo como

jarabe de azúcar invertido, jarabe de maíz isomerizados y miel. Su papel es generar sabor agradable a los productos comestibles.

#### ⇒ **Componentes químicos**

Para la elaboración de avenas saborizadas y refrescos se requieren de 4 componentes químicos:

- Esencias: Naranja, Fresa, Salpicón, Uva, Maracuya, Mora, Vainilla, Canela, Arequipe, banano, lulo, Mandarina Y Limón.
- Ácidos: Cítrico, Ascórbico y Fumarico.
- Colores: Tartrazina, Amarillo sunset, Rojo punzón, Azorrubina, Azul brillante, Marrón y Rosado.
- Estabilizantes: Citrato de sodio, Fosfato tricalcico, Secante, Enturbiante, C.M.C, Aspartame, Acesulfame K, Crémor tártaro, Goma guar.

#### ⇒ **Leche entera en polvo**

La leche en polvo es producto de la deshidratación de la leche obtenida mediante procesos tecnológicamente adecuados, previamente sometida a higienización, puede ser de vaca o de otros animales domésticos. La leche en polvo debe presentar color blanco uniforme o crema claro.

#### ⇒ **Suero**

El suero de leche en polvo se obtiene por la eliminación del líquido que queda tras la fabricación de queso, cuajada, caseína y procedimientos similares.

Los sueros se dividen en dos categorías:

- Sueros ácidos
- Sueros dulces

#### ⇒ **Maltodextrina**

Según la Corn Products Andina: Maltodextrina es un polisacárido obtenido por hidrólisis enzimático parcial del almidón, hasta obtener un máximo de 20 D.E.

(Dextrosa equivalente). Su composición total es de 1% de dextrosa, 3% de maltosa y 96% de polisacáridos.

Comercialmente se encuentra en forma de polvo de color blanco y sabor ligeramente dulce. Posee propiedades físico-químicas como: humedad, Dextrosa equivalente y Ph.

Algunos aspectos importantes en su almacenamiento y manejo son:

- Almacenar sobre estibas y en bodega cubierta de agua lluvia.
- No dejar sacos abiertos, expuestos al medio ambiente.
- Evitar la “contaminación cruzada” con olores t/o sabores.

- **Materiales**

Los productos se empaacan en materiales que le proporcionen una adecuada protección, conservación e higiene y características durante el transporte y almacenamiento. Los empaques más representativos son:

- ⇒ **Rollo en bolsa plástica.** El material de la bolsa debe ser adecuado para que garantice una buena conservación del producto. Se utiliza para empaacar las cinco líneas de producto a través de las máquinas empacadoras.
- ⇒ **Cajas de cartón corrugado.** Se requieren para el embalaje de Avenas saborizadas de 250 grs., 400 ó 500 grs., para la Preparación Láctea en polvo de 200 grs., 400 grs. y 1000 grs. y para los refrescos instantáneos de 1000 grs.
- ⇒ **Potes blancos con tapas.** Se utilizan en la elaboración de avenas saborizadas de 400 y 500 grs.
- ⇒ **Bolsas de papel.** Son requeridas para empaacar los bultos de Preparación láctea en polvo de 25 kg.
- ⇒ **Bolsas transparentes.** Son requeridas para empaacar las avenas naturales de 48 unidades y los bultos de Preparación láctea en polvo de 25 kg.

⇒ **Etiquetas y Linners.** Son utilizadas en la fabricación de avenas saborizadas de 400 y 500 grs.

El contenido de las etiquetas que muestra la parte exterior del producto es controlado por el INVIMA quien garantiza al consumidor que no exista confusión o engaño con respecto a la información técnica del producto.

#### **3.1.4 Descripción de los procesos productivos**

Los procesos productivos efectuados en Industrias Villamar no están documentados y algunas de sus operaciones no se han estandarizado, lo que genera en los operarios desconocimiento e indisciplina para efectuar las actividades de forma igual. Sin embargo en la práctica los procesos se realizan secuencialmente lo que ha permitido documentar para cada línea de producto su respectivo proceso, Diagrama de Flujo y Diagrama de Operaciones.

Antes de analizar el proceso productivo para cada línea de producto observaremos en forma general las operaciones requeridas para fabricar as cinco líneas de producto. Ver **Cuadro 6.** Operaciones requeridas para las cinco líneas de Producto- Industrias Villamar

**Cuadro 6.** Operaciones requeridas para fabricar las cinco líneas de Producto- Industrias Villamar

| <b>OPERACIONES</b><br><b>LÍNEAS DE PRODUCTO</b>  | <b>Laminación</b> | <b>Molienda</b> | <b>Mezcla Química</b> | <b>Mezclado</b> | <b>Empacado Automático</b> | <b>Empacado Manual</b> | <b>Almacenamiento</b> |
|--|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO</b><br>Presentación en bolsa: 32 Gramos, 200 Gramos, 400 Gramos y 1000 Gramos |                   |                 |                       | ⊗               | ⊗                          | ⊗                      | ⊗                     |
| <b>PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO</b><br>Presentación: Bulto de 25 Kilos  |                   |                 |                       | ⊗               |                            | ⊗                      | ⊗                     |
| <b>AVENA NATURAL EN HOJUELA</b><br>Presentación en bolsa: 250 Gramos   | ⊗                 |                 |                       |                 | ⊗                          | ⊗                      | ⊗                     |
| <b>AVENA NATURAL EN HARINA</b><br>Presentación en bolsa: 250 Gramos  |                   | ⊗               |                       |                 | ⊗                          | ⊗                      | ⊗                     |
| <b>AVENA SABORIZADA EN HARINA</b><br>Presentación en bolsa de 250 Gramos y tarro de 400 Gramos               |                   | ⊗               |                       | ⊗               | ⊗                          | ⊗                      | ⊗                     |
| <b>REFRESCOS INSTANTÁNEOS</b><br>Presentación en bolsa de 1000 Gramos  |                   |                 | ⊗                     | ⊗               | ⊗                          | ⊗                      | ⊗                     |

### **3.1.4.1 Proceso De Elaboración De Preparación Láctea En Polvo**

El proceso de elaboración de leche en polvo comienza en el momento en que se hace la recepción de las materias primas, leche entera en polvo en bulto de 25 kg, azúcar en bultos de 50 kg, maltodextrina en bulto 25 kg, suero en bultos de 25 kg y esencia con sabor de leche. En la recepción de materias primas el Jefe de producción verifica el buen estado de los productos y las almacena sobre estibas en arrume negro.

A continuación se hace una breve descripción de cada una de las operaciones:

**a. Mezclado.** Es la combinación de leche entera en polvo, azúcar, maltodextrina, suero y esencia con sabor de leche durante aproximadamente 10 a 15 minutos en la batidora.

La batidora posee una capacidad de almacenamiento de 300 kilos y esta constituido internamente por un tornillo sin fin y un juego de aspas, que se encargan de hacer más homogénea la mezcla.

El resultado de esta operación es Preparación Láctea en polvo a una temperatura ambiente, la cual puede seguir dos procesos según la presentación que se éste elaborando; en caso de fabricarse leche en bolsa la mezcla pasa a través de un elevador de 3.20 metros de longitud, a un acumulador de acero inoxidable de modo que se pueda dar continuidad a las batidas y al empacado automático.

Si se esta produciendo Preparación Láctea en bulto, después de la batida el producto pasa a través de un elevador de 3.20 metros de longitud para el centro de trabajo de empacado manual omitiéndose el centro de trabajo de empacado automático.

**b. Empacado automático.** La máquina empacadora sella vertical y horizontalmente la bolsa de leche y coloca la fecha de vencimiento del

producto. La maquina utilizada para esta operación es una empacadora TME de origen Colombiano, cuya capacidad es de 41 bolsas por minuto y requiere de energía eléctrica para su funcionamiento.

**c. Empacado manual.** Esta operación es realizada de diferentes formas según la presentación de la leche en polvo que se este fabricando:



Para empacar leche en polvo de 200 grs, 400 grs y 1000 grs se utiliza una mesa de 90 centímetros de ancho y 1.20 metros de largo con dos operarios quienes se ubican al lado derecho e izquierdo de la banda transportadora por donde se transfieren las bolsas de leche listas para empacar: Uno de los operarios va retirando manualmente la bolsa de leche de la banda transportadora para inspeccionar el peso, la fecha y va armando las cajas de cartón aplicando colbón en su parte inferior, para que el otro operario pueda depositar las unidades correspondientes en la caja.

Una vez depositadas las bolsas en la caja, ésta es sellada y estibada para ser transportadas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

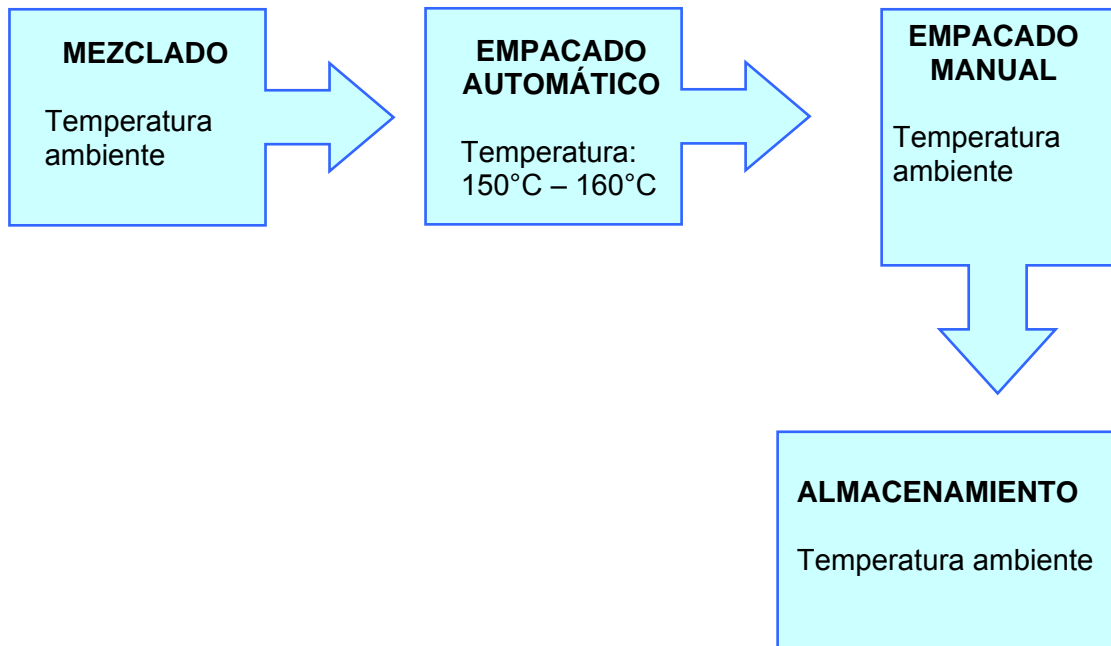
Si se va a empacar leche en bolsa de 32 grs, un operario debe cortar tiras de 5 bolsas y transferirlas al operario de empaque para que éste deposite de a 10 unidades en un display. Después de ello el operario debe depositar 20 display en la caja de cartón y sellarla para estibar y transportar a través de un gato hidráulico a la Bodega de Producto terminado.

Para empacar la leche en bultos de 25 kg, se requiere dos operarios: un operario deposita bolsas plásticas al interior de las bolsas de papel y cuando tiene una cantidad suficiente se las pasa al otro operario para que este llene cada bolsa con leche proveniente del elevador e inspeccione el peso; una vez obtenida los bultos de leche el operario que inicio el proceso de empaque debe amarrar con una correa la bolsa plástica que se encuentra al interior y filetear la bolsa de papel para poder estibar y almacenar el producto terminado.



**Cuadro 7. Proceso productivo de Preparación láctea en polvo**

| PROCESO PRODUCTIVO DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO EN BOLSA - INDUSTRIAS VILLAMAR |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| PROVEEDORES  | INSUMOS  | TRANSFORMACIONES   | SALIDAS  | CLIENTES   |
| Freska Leche S.A.  | Leche entera en Polvo (Bulto 25 Kg.)           | MEZCLADO (materias primas)   | MEZCLA DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO  | EMPACADO AUTOMÁTICO  |
| Forehigh Trade an Industry co. Ltda.<br>Rosmi Ltda. (Importación)                | Maltodextrina (Bulto 25 Kg.)                   |  |  |  |
| Agri Mark Inc (Importación)  | Suero (Bulto de 25 Kg.)                        |  |  |  |
| Incauca Ingenio Providencia  | Azúcar (Bulto 50 kg.)                          |  |  |  |
| Disaromas Ltda. Essential  | Esencia sabor leche                            |  |  |  |
| Mezclado   | Mezcla de Preparación láctea en polvo          | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(Sellado Vertical y horizontal de la bolsa e impresión de fecha en la máquina empacadora)   | BOLSAS DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO EN PRESENTACIÓN DE 32 GRS, 200 GRS, 400 GRS Y 1000 GRS.  | EMPACADO MANUAL  |
| Packing S.A<br>Flex Pack Ltda.   | Empaque de bolsa                               |  |  |  |
| Máquina empacadora Servopack o Máquina empacadora TME                            | Bolsas de Preparación láctea en polvo          | EMPACADO MANUAL<br><br>(Las bolsas que provienen de la banda transportadora se colocan sobre una mesa para que los operarios inspeccionen su peso y embalaje en las cajas) | CAJAS DE PREP. LÁCTEA EN POLVO<br><br>- Presentación de 32 gramos marca Mi Capillita<br>- Presentación de 200 y 400 gramos marca Mi Capillita - Danielita - Villaleche y Del Oriente<br>- Presentación de 1000 gramos marca Mi Capillita | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO   |
| Minipak S.A  | Cajas de cartón corrugado<br>Display de cartón |  |  |  |
| Bodega de Producción   | Cajas de Preparación láctea en polvo           | ALMACENAMIENTO<br><br>Las cajas son clasificadas según la referencia de la línea y almacenadas sobre estibas en arrume negro.  | DISTRIBUCIÓN   | <br>Personas de estratos 1, 2 y 3<br><br><br>Detallista (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |

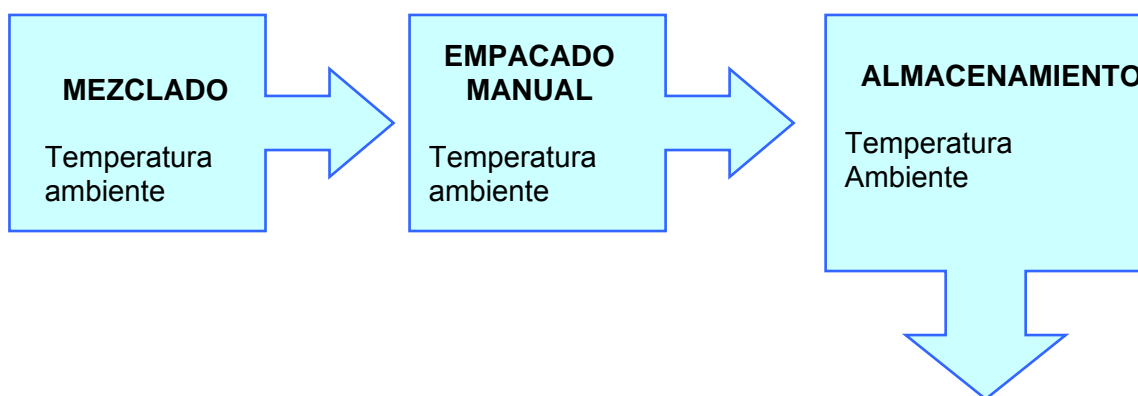
**Figura 9.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Preparación Láctea en polvo en bolsa de 32, 200, 400 y 1000 grs. El **ANEXO B1** muestra detalladamente las operaciones requeridas para esta línea de producto



**Cuadro 8.** Resumen del proceso productivo de Preparación láctea en polvo en bulto de 25 Kilogramos

| PROCESO PRODUCTIVO DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO EN BULTO DE 25 KILOS - INDUSTRIAS VILLAMAR |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| PROVEEDORES  | INSUMOS  | TRANSFORMACIONES  | SALIDAS   | CLIENTES  |
| Freska Leche S.A.  | Leche entera en Polvo (Bulto 25 Kg.)                   | MEZCLADO (materias primas)  | MEZCLA DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO   | EMPACADO MANUAL   |
| Forehigh Trade an Industria co. Ltda.<br>Rosmi Ltda. (Importación)                           | Maltodextrina (Bulto 25 Kg.)                           |   |   |   |
| Agri Mark Inc (Importación)  | Suero (Bulto de 25 Kg.)                                |   |   |   |
| Incauca Ingenio Providencia  | Azúcar (Bulto 50 kg.)                                  |   |   |   |
| Disaromas Ltda. Essential  | Esencia sabor leche                                    |   |   |   |
| Mezclado   | Preparación láctea en Polvo                            | EMPACADO MANUAL<br><br>Se deposita la Preparación láctea en la bolsa y se sella internamente con una correa y externamente con fileteadora  | BULTOS DE 25 KILOGRAMOS DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO<br>Marcas Mi Capillita y Villaleche. | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO  |
| Packing S.A  | Bolsas de papel  |   |   |   |
| Poliempak Ltda.  | Bolsas transparentes                                   |   |   |   |
| Electrocables  | Correas  |   |   |   |
| ÁREA DE PRODUCCIÓN   | BULTOS DE 25 KILOGRAMOS DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO | ALMACENAMIENTO<br><br>El producto es llevado a la Bodega de Producto terminado a través de un gato hidráulico para ser almacenado en la referencia correspondiente sobre estibas en arrume negro. | DISTRIBUCIÓN  | <br>Detallistas (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |

**Figura 10.** Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de Preparación Láctea en polvo en bulto de 25 kg. Para observar detalladamente las operaciones remítase al **ANEXO B2.** Diagrama de Operaciones para la elaboración de Preparación láctea en polvo.



#### **3.1.4.2 Proceso De Elaboración De La Avena Natural En Hojuela**

El proceso de elaboración de la avena en hojuela comienza en el momento en que se hace la recepción de la materia prima, avena en pepa en bultos de 50 kilogramos. Después de recibida la avena en pepa esta es almacenada en arrume sobre una estiba, cerca al centro de trabajo donde se llevara a cabo el proceso de laminación.

Las operaciones que componen este proceso son:

- a. **Laminación.** Esta operación consiste en aplastar la avena en pepa a través de dos masas que giran en un mismo sentido al interior del molino laminador hasta convertirla en hojuela. Adicionalmente el molino posee unas escobillas en su interior que va limpiando las masas durante el proceso y a través de una zaranda va retirando los residuos como la cáscara de la pepa y la harina para garantizar la calidad e higiene de la hojuela. El equipo utilizado para esta operación es un molino laminador de origen Colombiano, fabricado por Sintepeq.

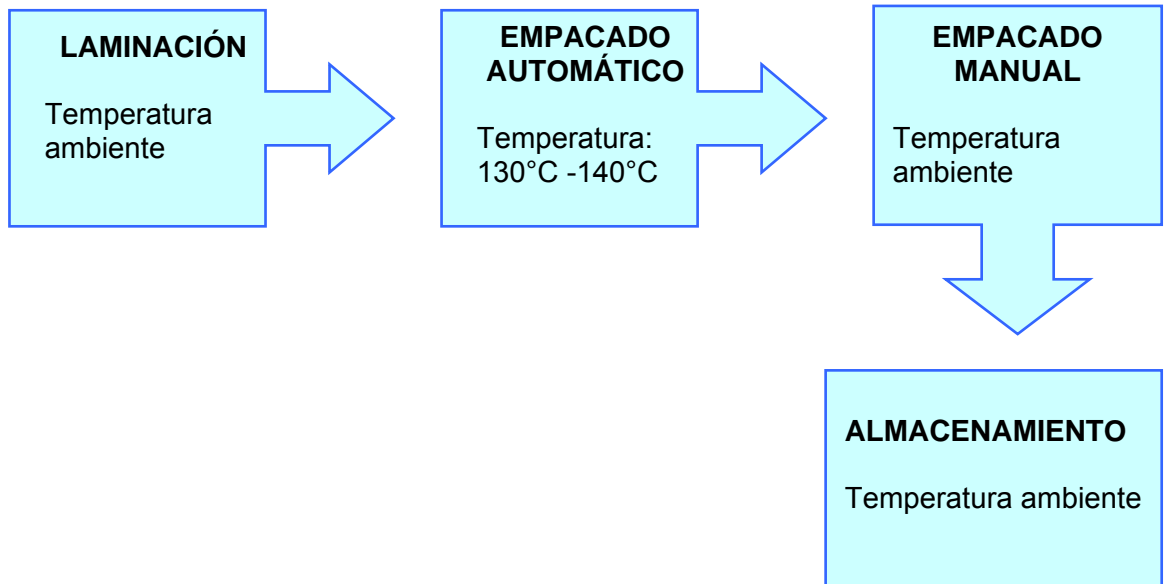
- b. *Empacado automático.*** Esta operación consiste en sellar horizontal y verticalmente cada bolsa de hojuela de 250 gramos. La maquina utilizada para esta operación es una empacadora doble marca Comexi de origen Venezolano.
- c. *Empacado manual.*** Esta operación es realizada sobre una mesa de acero inoxidable de 90 centímetros de ancho y 1.20 metros de largo alrededor de la cual se ubican dos operarios. Uno de los operarios va retirando manualmente la bolsa de hojuela de la banda transportadora y va inspeccionando de manera aleatoria su peso de 250 grs. para poder empacar en una bolsa plástica transparente 12 unidades de producto, mientras tanto el otro operario sella la bolsa que contiene las 12 unidades a través del calentamiento de resistencias y una vez sellada una gran proporción de bolsas, embala 4 bolsas \* 12 unidades en una bolsa plástica de mayor tamaño y las sella a través de una plancha eléctrica.

Una vez empacadas las bolsas con 48 unidades, son puestas sobre estibas para ser transportadas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

**Cuadro 9.** Resumen del proceso productivo de Avena natural en hojuela

| PROCESO PRODUCTIVO DE AVENA NATURAL EN HOJUELA – INDUSTRIAS VILLAMAR |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| PROVEEDORES  | INSUMOS   | TRANSFORMACIONES  | SALIDAS  | CLIENTES  |  |
| Conasan S.A.<br>(Importación de Chile)                               | Avena en pepa en bultos de 50 Kg..                    | LAMINACIÓN<br><br>( Someter la avena en pepa a presión de dos masas hasta convertirla en hojuela)                                     | AVENA EN HOJUELA EN BULTOS DE 50 KILOGRAMOS<br><br>(Con un 40% más de volumen según el espesor de hojuela requerido) | EMPACADO AUTOMÁTICO   |  |
| Molino Laminador   | Bultos de hojuela de 50 Kilogramos                    | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(Sellado horizontal y vertical de la bolsa e impresión de la fecha de fabricación)                         | AVENA NATURAL EN HOJUELA EN BOLSAS DE 250 GRAMOS   | EMPACADO MANUAL   |  |
| Gilpa Impresores S.A.  | Empaque de bolsa                                      |   |  |   |  |
| Máquina Empacadora Doble   | Bolsas de 250 gramos de Avena natural en hojuela      | EMPACADO MANUAL<br><br>(El operario toma las bolsas de la banda transportadora, inspecciona su peso y realiza el embalaje en display) | HOJUELA EN DISPLAY DE 12 UNIDADES Y 48 UNIDADES<br>Marca Villavena   | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO  |  |
| Poliempak Ltda.  | Bolsas Transparentes                                  |   |  |   |  |
| Bodega de Producción   | Display de 48 unidades de Hojuela en bolsas plásticas | ALMACENAMIENTO<br><br>(Los display de Avena natural en hojuela son almacenados en estibas según la ubicación asignada en la bodega)   | DISTRIBUCIÓN   | <br>Personas<br><br><br>Detallista (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |  |

**Figura 11.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de avena natural en hojuela. Para mayor detalle ver **Anexo B3.** Diagrama de Operaciones para la elaboración de avena natural en hojuela



### 3.1.4.3 Proceso De Elaboración De La Avena Natural En Harina

El proceso de elaboración de la avena en Harina comienza en el momento en que se hace la recepción de la materia prima, avena en pepa en bultos de 50 kilogramos. Después de recibida la avena en pepa esta es llevada a la zona de almacenamiento cercana al centro de trabajo donde se llevara a cabo el proceso de molienda.

**a. Molienda.** Esta operación consiste en moler la avena en pepa a través del molino martillo hasta convertirla en harina. El equipo utilizado para esta operación es un molino martillo con motor de 20 HP y corriente trifásica, de origen Colombiano, fabricado por Molinos Borda.

**b. Empacado automático.** En esta operación la maquina empacadora sella horizontal y verticalmente la bolsa de harina de 250 gramos, coloca la fecha de fabricación y vencimiento del producto. El equipo utilizada para esta operación

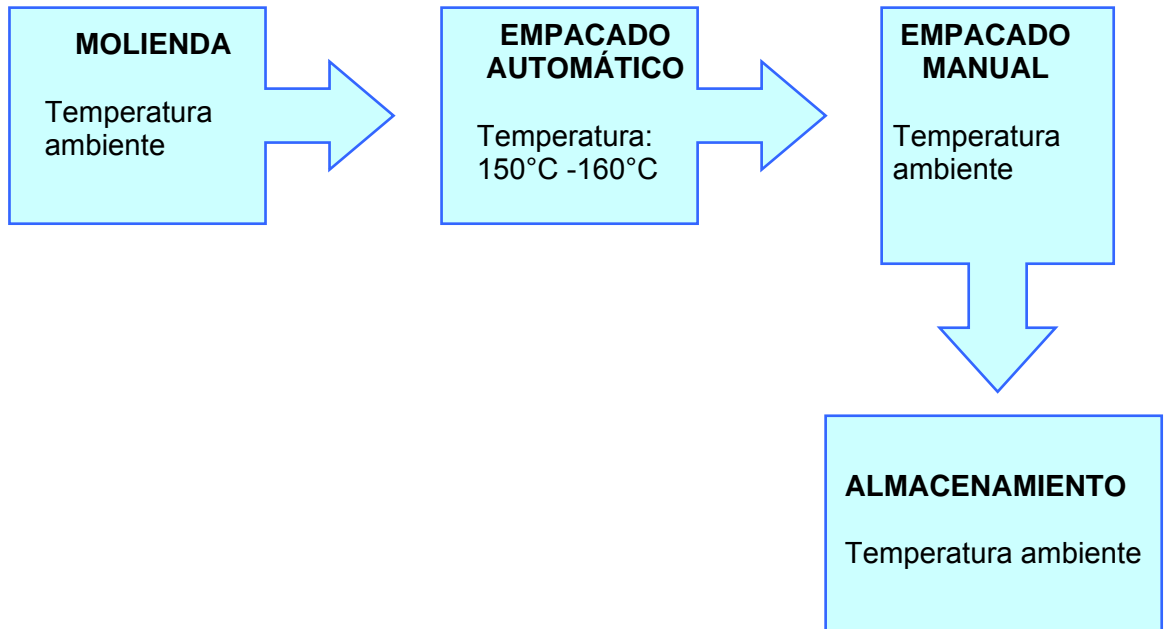
es una empacadora Servopack marca SEW de origen Colombiano, fabricado por Maquitronick Ltda.

**c. Empacado manual.** Esta operación es realizada en una mesa de acero inoxidable por dos operarios quienes se ubican al lado derecho e izquierdo de la banda transportadora por donde se transfieren las bolsas de harina listas para empacar: Uno de los operarios va retirando manualmente la bolsa de harina de la banda transportadora y va inspeccionando aleatoriamente su peso para poder empacar en una bolsa plástica transparente 12 unidades de producto, mientras tanto el otro operario sella la bolsa que contiene las 12 unidades a través del calentamiento de resistencias y una vez sellada una gran proporción de bolsas empaca 48 unidades (4 bolsas \* 12 unidades) en una bolsa plástica y las estiba para transportarlas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

**Cuadro 10.** Resumen del proceso productivo de Avena natural en harina

| PROCESO PRODUCTIVO DE AVENA NATURAL EN HARINA – INDUSTRIAS VILLAMAR |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|
| PROVEEDORES   | INSUMOS  | TRANSFORMACIONES  | SALIDAS  | CLIENTES  |  |
| Conasan S.A.<br>(Importación de Chile)                              | Avena en pepa en bultos de 50 Kg..                   | MOLIENDA<br><br>( Triturar los granos de avena hasta convertirlos en harina)  | AVENA EN HARINA EN BULTOS DE 50 KILOGRAMOS                         | EMPACADO AUTOMÁTICO   |  |
| Molino Martillo (20 HP)   | Bultos de Harina de 50 Kilogramos                    | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(Sellado horizontal y vertical de la bolsa e impresión de la fecha de fabricación- vencimiento)            | AVENA NATURAL EN HARINA EN BOLSAS DE 250 GRAMOS<br>Marca Villavena | EMPACADO MANUAL   |  |
| Gilpa Impresores S.A.   | Empaque de bolsa                                     |   |  |   |  |
| Máquina Empacadora Servopack  | Bolsas de 250 gramos de Avena natural en Harina      | EMPACADO MANUAL<br><br>(El operario toma las bolsas de la banda transportadora, inspecciona su peso y realiza el embalaje en display) | HARINA EN DISPLAY DE 12 UNIDADES Y 48 UNIDADES                     | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO  |  |
| Poliempak Ltda.   | Bolsas Transparentes                                 |   |  |   |  |
| Bodega de Producción  | Display de 48 unidades de Harina en bolsas plásticas | ALMACENAMIENTO<br><br>(Los display de Avena natural en harina son almacenados en estibas según el lugar asignada en la bodega)        | DISTRIBUCIÓN   | <br>Personas<br><br><br>Detallista (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |  |

**Figura 12.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de avena natural en harina. Ver **ANEXO B4.** Diagrama de operaciones Avena en harina



#### **3.1.4.4 Proceso De Elaboración De La Avena Saborizada en Harina**

El proceso de elaboración de la avena saborizada comienza en el momento en que se hace la recepción de la materia prima, avena en pepa en bultos de 50 kilogramos, azúcar en bultos de 50 Kg. y componentes químicos; cada uno de ellos se almacena según su clasificación (avena en pepa y azúcar) en la bodega de Materias primas y (componentes químicos) en el laboratorio.

A continuación se hará una breve descripción de cada una de las operaciones realizadas en el proceso:

**a. Molienda.** Esta operación consiste en moler la avena en pepa a través del molino martillo hasta convertirla en harina. El equipo utilizado para esta operación es un molino martillo con motor de 20 HP y corriente trifásica, de origen Colombiano, fabricado por Molinos Borda.

**b. Mezclado.** Esta operación consiste en unir la avena natural en harina, el azúcar, la fórmula química y la esencia en una batidora para obtener la avena saborizada; la duración de la mezcla puede ser de 10 a 15 minutos aproximadamente, dependiendo del avance de la máquina. Sin embargo no se debe exceder este tiempo porque se neutraliza la mezcla.

La batidora utilizada tiene una capacidad de 300 kilos y una velocidad de 80 R.P.M.; fue fabricada por Sintepeq y está constituida internamente por un tornillo sin fin y un juego de aspas, que se encargan de hacer más homogénea la mezcla.

**c. Empacado automático.** Esta operación de empacar avenas saborizadas se puede realizar en dos presentaciones: potes blancos de 400 o 500 grs. y bolsa plástica de 250 grs.

Para el llenado de potes blancos de 400 ó 500 grs. en la máquina empacadora Servopack se debe suspender el sellado vertical y quitar el cuello formador, de modo que solo opere el tubo de descargue. Para esta operación es necesario alimentar la banda transportadora de la máquina con los potes para garantizar su continuidad; después de obtener el llenado de la avena saborizada en cada tarro, un operario que está junto a la máquina retira el tarro y le aplica colbón en su parte superior para continuar en la siguiente operación de “empacado manual”.

En el empacado de la avena saborizada de 250 grs la máquina servopack sella la bolsa vertical y horizontalmente y adhiere la fecha de vencimiento del producto.

El equipo utilizado para esta operación es una empacadora Servopack marca SEW de origen Colombiano, fabricado por Maquitronick Ltda.

**d. Empacado manual.** Esta operación es realizada de dos formas según la presentación de avena saborizada que se este fabricando.




Para empacar avena saborizada en pote se utiliza una mesa de acero inoxidable con dos operarios quienes se ubican al comienzo y final de la mesa. Uno de los operarios va retirando manualmente el tarro con la avena saborizada para colocarle la tapa y va inspeccionando aleatoriamente su peso, mientras tanto el otro operario va empacando en una caja de cartón 24 unidades de producto, para estibarlas y transportarlas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

Para empacar avena de 250 grs. dos operarios se ubican al lado derecho e izquierdo de la banda transportadora por donde se transfieren las bolsas de avena saborizada listas para empacar: Uno de los operarios va retirando manualmente la bolsa saborizada de la banda transportadora, va inspeccionando de manera aleatoria su peso y va colocando un sticker con el sabor de la avena que se esta fabricando. Una vez colocados los stickers a una gran proporción de bolsas, el otro operario deposita en una caja de cartón 24 unidades de producto para estibarlas y transportarlas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

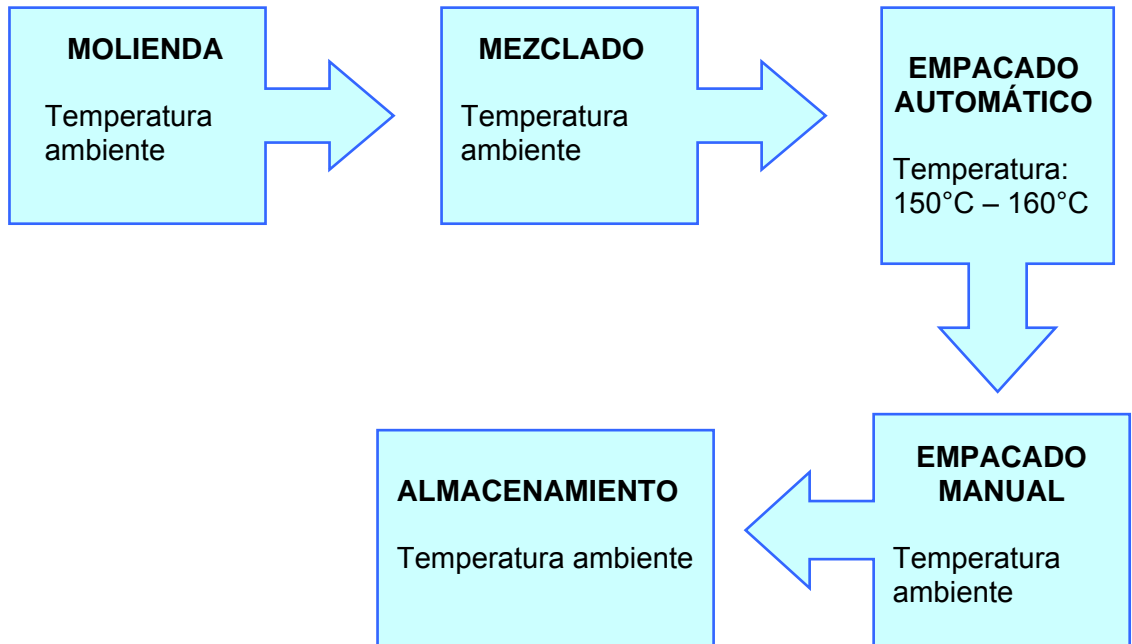
**e. Etiquetado.** Esta operación se realiza sólo para avenas saborizadas en potes blancos de 400 ó 500 grs. quienes no terminan su proceso productivo en el área de producción y por lo tanto son etiquetadas en la Bodega de Producto terminado para descongestionar el centro de trabajo de empacado automático. Esta operación se realiza sobre una mesa por dos operarios quienes se encargan de desempacar el producto de las cajas de cartón para pegar al pote blanco la etiqueta del sabor de la avena saborizada que se fabrico.

Esta operación genera desperdicios de tiempo en el proceso productivo al tener los operarios que desempacar las cajas para poder pegar las etiquetas a los tarros y con lleva a una mala calidad en el manejo de las cajas.

**Cuadro 11.** Resumen del proceso productivo de Avena saborizada en bolsa




| PROCESO PRODUCTIVO DE AVENA SABORIZADA EN BOLSA - INDUSTRIAS VILLAMAR |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
|   | PROVEEDORES                            | INSUMOS  | TRANSFORMACIONES   | SALIDAS  | CLIENTES  |
|   | Conasan S.A.<br>(Importación de Chile) | Avena en pepa en bultos de 50 Kg..                 | MOLIENDA<br><br>( Triturar los granos de avena hasta convertirlos en harina)   | AVENA EN HARINA EN BULTOS DE 50 KILOGRAMOS                         | MEZCLADO  |
|   | Molino Martillo                        | Avena en harina en bultos de 50 kg.                | MEZCLADO (Materias Primas)   | MEZCLA DE AVENA SABORIZADA   | EMPACADO AUTOMÁTICO   |
|   | Manuelita S.A Incauca                  | Azúcar   |  |  |   |
|   | Essential Disaromas Ltda               | Esencias   |  |  |   |
|   | Detalquímicos & Conaguas Ltda          | Químicos   |  |  |   |
|   | Mezclado                               | Mezcla de Avena saborizada                         | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(Sellado horizontal y vertical de la bolsa e impresión de la fecha de fabricación-vencimiento)  | AVENA SABORIZADA EN HARINA EN BOLSAS DE 250 GRAMOS Marca Villavena | EMPACADO MANUAL   |
|   | Gilpa Impresores S.A.                  | Empaque de bolsa                                   |  |  |   |
|   | Máquina Empacadora Servopack           | Bolsas de 250 gramos de Avena saborizada en harina | EMPACADO MANUAL<br><br>(Se inspecciona aleatoriamente el peso de la bolsa, se adhiere el sticker del sabor que se esta fabricando y se realiza el embalaje en cajas) | CAJAS DE AVENA SABORIZADA CON 24 UNIDADES DE 250 GRAMOS CADA UNA   | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO  |
|   | Gráficas la Hormiga                    | Stickers   |  |  |   |
|   | Minipak S.A                            | Cajas de cartón corrugado                          |  |  |   |
|   | Bodega de Producción                   | Cajas de avena saborizada Villavena                | ALMACENAMIENTO<br><br>(Las cajas de Avena saborizadas son almacenados en estibas según el sabor asignada en la bodega)   | DISTRIBUCIÓN   | <br>Personas<br><br><br>Detallista (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |

**Figura 13.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Avena Saborizada en bolsa plástica de 250 grs. Ver **ANEXO B5.** Diagrama de operaciones

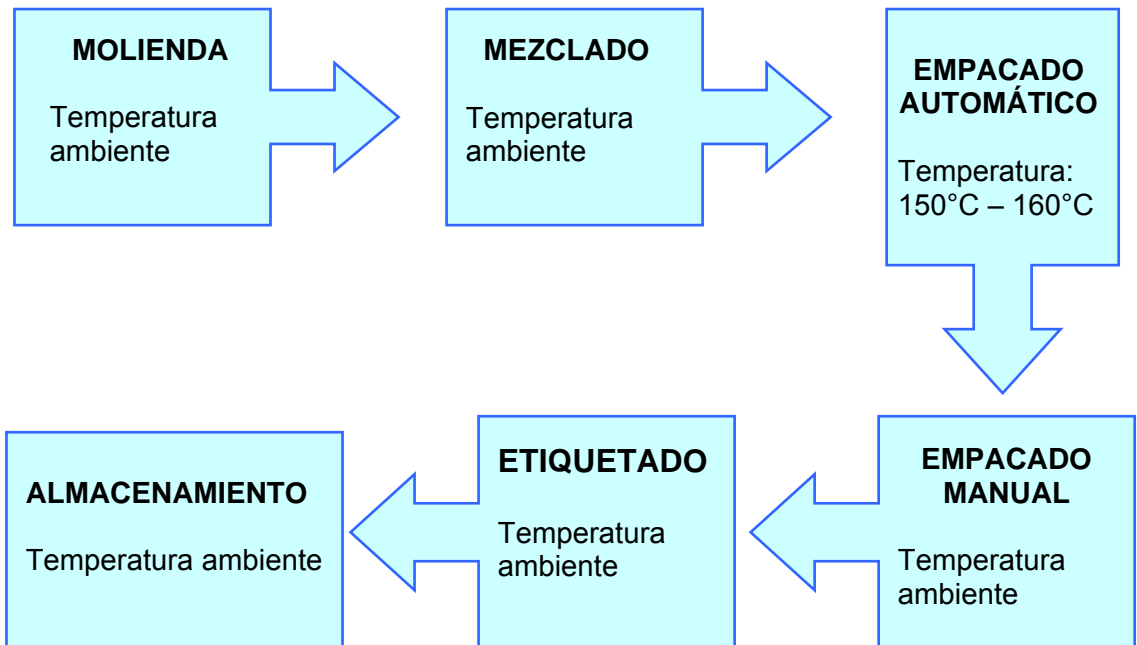


A continuación se muestra el Resumen del proceso productivo de la Avena saborizada en tarro, con su respectivo Diagrama de flujo.

**Cuadro 12.** Resumen del proceso productivo de Avena saborizada en tarro

| PROCESO PRODUCTIVO DE AVENA SABORIZADA EN TARRO - INDUSTRIAS VILLAMAR |                                     |  |  |  |  |
|---|-------------------------------------|--|--|--|--|
| PROVEEDORES   | INSUMOS                             | TRANSFORMACIONES   | SALIDAS  | CLIENTES   |  |
| Conasan S.A.<br>(Importación de Chile)                                | Avena en pepa en bultos de 50 Kg..  | MOLIENDA<br>( Triturar los granos de avena hasta convertirlos en harina)   | AVENA EN HARINA EN BULTOS DE 50 KILOGRAMOS                                 | MEZCLADO   |  |
| Molino Martillo   | Avena en harina en bultos de 50 kg. | MEZCLADO<br>(Materias Primas)  | MEZCLA DE AVENA SABORIZADA   | EMPACADO AUTOMÁTICO  |  |
| Manuelita S.A Incauca   | Azúcar                              |  |  |  |  |
| Disaromas Ltda Essentiall   | Esencias                            |  |  |  |  |
| Detalquímicos & Conaguas Ltda   | Químicos                            |  |  |  |  |
| Mezclado  | Mezcla de Avena saborizada          | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(El tubo de descargue de la máquina llena cada tarro la con la mezcla de avena saborizada)            | AVENA SABORIZADA EN HARINA EN TARRO DE 400 - 500 GRAMOS<br>Marca Villavena | EMPACADO MANUAL  |  |
| Maoplásticos S.A  | Potes blancos con tapa              |  |  |  |  |
| Máquina Empacadora Servopack  | Tarros de Avena saborizada          | EMPACADO MANUAL<br><br>(Se coloca la tapa a cada tarro, se inspecciona aleatoriamente el peso y se realiza el embalaje en cajas) | CAJAS DE AVENA SABORIZADA CON 24 TARROS DE 400 GRAMOS Ó 500 GRAMOS         | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO   |  |
| Gomel   | Colbón                              |  |  |  |  |
| Gráficas la Hormiga   | Tapas y Linnners                    |  |  |  |  |
| Minipak S.A   | Cajas de cartón corrugado           |  |  |  |  |
| Producción  | Tarros de avena saborizada con tapa | ETIQUETADO<br><br>(Sacar los tarros de la caja adherir la etiqueta y hacer el embalaje nuevamente)                               | TARROS TERMINADOS DE AVENA SABORIZADA EN CAJAS DE 24 UNIDADES              | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO   |  |
| Gráficas la Hormiga   | Etiquetas                           |  |  |  |  |
| Gomel   | Colbón                              |  |  |  |  |
| Bodega de Producción  | Cajas de avena saborizada Villavena | ALMACENAMIENTO<br><br>(Las cajas de Avena saborizadas son almacenados en estibas según el sabor asignada en la bodega)           | DISTRIBUCIÓN   | Fuerza Militares<br><br>Personas<br><br>Detallista<br>(Tenderos)<br><br>Autoservicios<br>Y<br>Supermercados |  |

**Figura 14.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Avena Saborizada en tarro de 400 ó 500 grs. Para mayor detalle del Diagrama ver **ANEXO B6.** Diagrama de Operaciones



### 3.1.4.5 Proceso De Elaboración De Refrescos Instantáneos

El proceso de elaboración de refrescos se inicia en el momento en que se hace la recepción de materias primas, componentes químicos y azúcar. Los componentes químicos son almacenados en el Laboratorio químico y los bultos el azúcar de 50 kg cada uno son recibidos por el Jefe de producción en el parqueadero de la empresa y almacenados sobre estibas de madera.

- a. **Mezclado químico.** Consiste en combinar los diferentes componentes químicos como esencias, ácidos, colores y estabilizantes durante tres (3) minutos para dar origen al polvo químico. La batidora en la cual se lleva a cabo esta actividad tiene una capacidad de almacenamiento de 12,5 kilos y esta

dotada internamente por dos aspas, una que gira en sentido horario y otra que gira en sentido antihorario, las cuales facilitan la homogeneidad de la mezcla.

**b. Mezclado.** Genera fresco en polvo de manera homogénea mediante la unión de los componentes químicos y el azúcar. Esta operación es realizada por un trompo batidor con capacidad de almacenamiento de 160 kilos, quien a través de un juego de aspas horizontales rota para dar el estado arenoso a la mezcla; el tiempo de duración de esta operación es de aproximadamente siete (7) minutos y se requiere que la textura del azúcar sea granulada para evitar que el refresco humedezca el empaque.

**c. Empacado automático.** La maquina empacadora sella horizontal y verticalmente la bolsa y coloca la fecha de fabricación-vencimiento del producto. La maquina utilizada para esta operación es una empacadora doble marca Comexi de origen Venezolano.

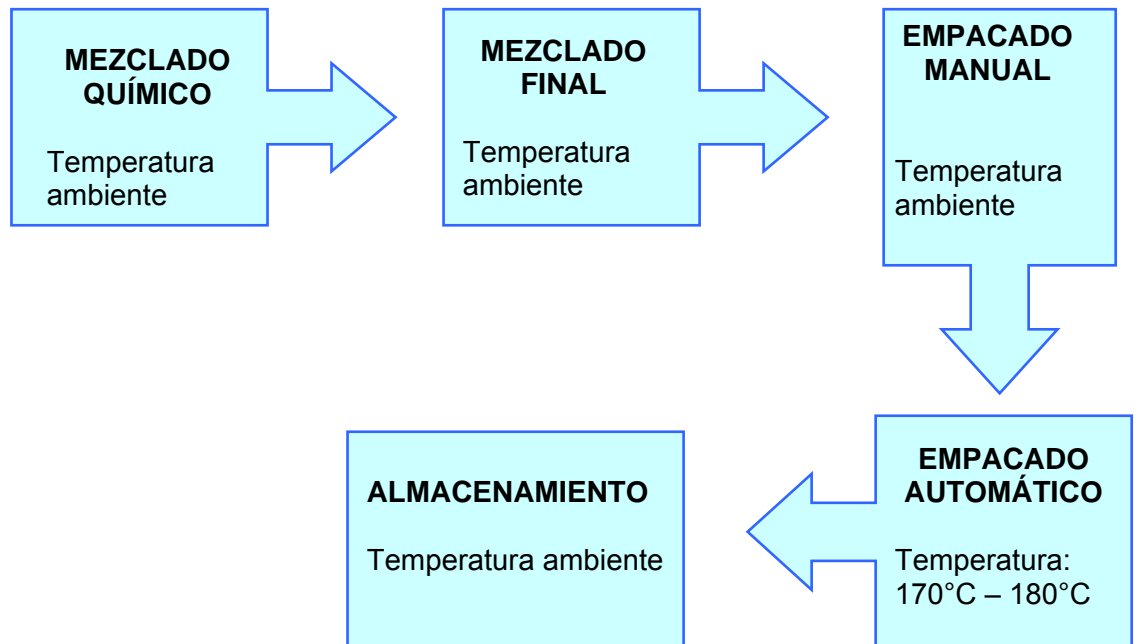
**d. Empacado manual.** Esta operación es realizada sobre una mesa de acero inoxidable de 90 centímetros de ancho y 1.20 metros de largo alrededor de la cual se ubican dos operarios. Uno de los operarios retira manualmente la bolsa de fresco de la banda transportadora, inspecciona aleatoriamente el peso (1000 grs.) y coloca el sticker con el sabor del fresco que se esta produciendo. Una vez colocados los stickers a una gran proporción de bolsas, el otro operario deposita el fresco de 1000 grs. en cajas de cartón que contienen 12 unidades para estibarlas y transportarlas a través de un gato hidráulico a la bodega de Producto terminado.

A continuación se resume el proceso productivo para elaborar fresco instantáneo Villafres con su respectivo Diagrama de Flujo.

**Cuadro 13.** Resumen del proceso productivo de Refresco instantáneo Villafres

| PROCESO PRODUCTIVO DE REFRESCO INSTANTÁNEO EN BOLSA – INDUSTRIAS VILLAMAR |                               |  |  |  |   |
|---|-------------------------------|--|--|--|---|
|   | PROVEEDORES                   | INSUMOS  | TRANSFORMACIONES   | SALIDAS  | CLIENTES  |
|   | Detalquímicos & Conaguas Ltda | Esencias<br>Colores<br>Sabores<br>Estabilizantes       | MEZCLA QUÍMICA<br><br>( Combinar los diferentes componentes químicos hasta obtener una mezcla homogénea)   | POLVO QUÍMICO<br>(Presenta una textura arenosa)                    | MEZCLADO  |
|   | Batidora                      | Polvo químico  | MEZCLADO<br>(Unión de Materias Primas)   | REFRESCO EN POLVO  | EMPACADO AUTOMÁTICO   |
|   | Manuelita S.A Incauca         | Azúcar   |  |  |   |
|   | Trompo Batidor                | Refresco en polvo                                      | EMPACADO AUTOMÁTICO<br><br>(La máquina empacadora doble sella horizontal y verticalmente la bolsa e imprime la fecha de fabricación- vencimiento)                    | REFRESCO EN POLVO EN BOLSAS DE 1000 GRAMOS Marca Villafres         | EMPACADO MANUAL   |
|   | Gilpa Impresores S.A.         | Empaque de bolsa                                       |  |  |   |
|   | Máquina Empacadora Doble      | Bolsas de 1000 gramos de Refresco instantáneo en polvo | EMPACADO MANUAL<br><br>(Se inspecciona aleatoriamente el peso de la bolsa, se adhiere el sticker del sabor que se esta fabricando y se realiza el embalaje en cajas) | CAJAS DE REFRESCO EN POLVO CON 24 UNIDADES DE 1000 GRAMOS CADA UNA | BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO  |
|   | Gráficas la Hormiga           | Stickers con el sabor del freco                        |  |  |   |
|   | Minipak S.A                   | Cajas de cartón  |  |  |   |
|   | Bodega de Producción          | Cajas de refresco instantáneo en polvo marca Villafres | ALMACENAMIENTO<br><br>(Las cajas de refresco son almacenados en estibas según el sabor asignada en la bodega)  | DISTRIBUCIÓN   | <br>Personas<br><br><br>Detallista (Tenderos)<br><br><br>Autoservicios Y Supermercados |

**Figura 15.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Refrescos instantáneos. Para un mayor detalle ver **ANEXO B7.** Diagrama de Operaciones



### 3.2 ANÁLISIS DE VENTAS PARA LAS CINCO LÍNEAS DE PRODUCTO

Se ha realizado un estudio y análisis en las ventas del año 2005 de Industrias Villamar para determinar cuales de las cinco líneas de producto (Preparación láctea en polvo, Avena natural en hojuela, Avena natural en harina, Avena saborizada y refrescos instantáneos) representan mayor rentabilidad a la empresa según los kilos vendidos y el dinero que cada uno representa.

#### 3.2.1 Preparación Láctea en polvo

La preparación Láctea en polvo se presenta en cuatro marcas diferentes como son: Mi Capillita, Danielita, Villaleche y Del Oriente, para el análisis de las ventas se estudio inicialmente cada marca y luego se analizaran todas las

marcas en conjunto para determinar cual de ellas representa mayor interés a la empresa.

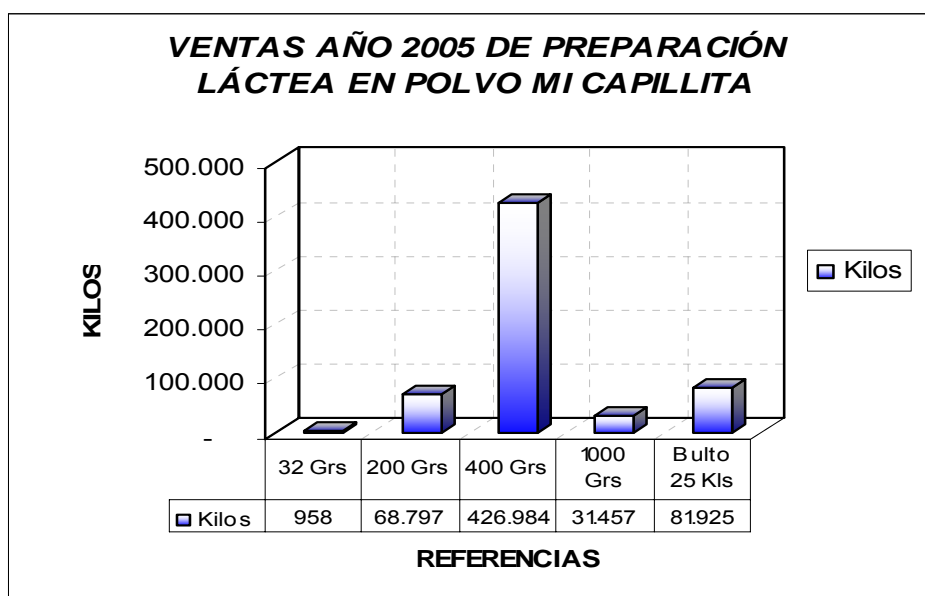
1. Preparación Láctea en polvo Mi Capillita

En el siguiente cuadro se resumen las ventas por referencias de la Preparación Láctea, para mayor detalle de ventas mes a mes remitirse al **ANEXO C. Ventas año 2005-Tabla C1.**

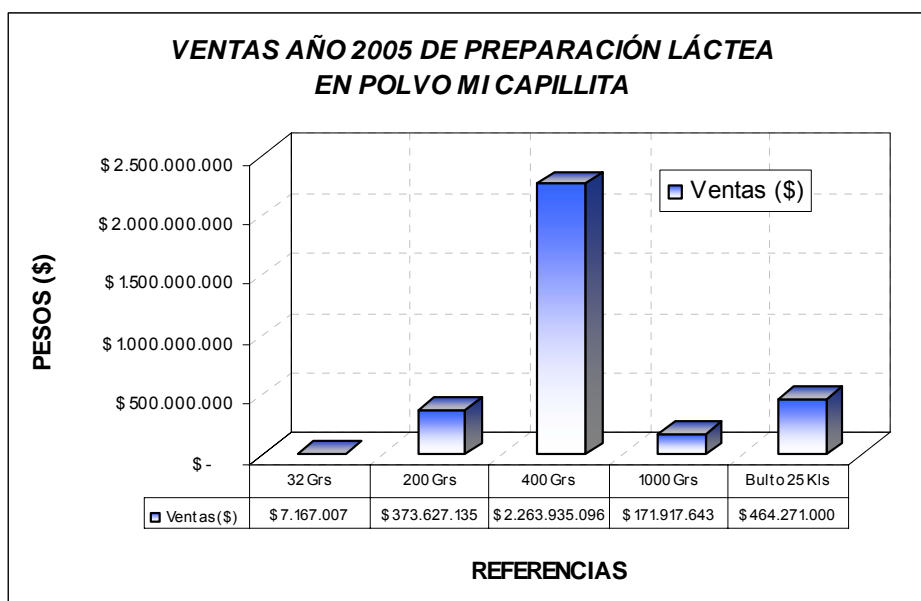
**Cuadro 14.** Resumen de las ventas de Preparación Láctea en polvo Mi Capillita - Año 2005

| REFERENCIAS DE PL VILALECHE | UNIDAD DE PRODUCTO | UNID EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$)/ AÑO |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 32 Gramos                   | 29.930             | 958                      | \$7.167.007               |
| 200 Gramos                  | 343.983            | 68.797                   | \$373.627.135             |
| 400 Gramos                  | 1.067.461          | 426.984                  | \$2.263.935.096           |
| 1000 Gramos                 | 31.457             | 31.457                   | \$171.917.643             |
| Bulto 25 Kilos              | 3.277              | 81.925                   | \$464.271.000             |
| <b>Total</b>                | <b>1.476.108</b>   | <b>610.121</b>           | <b>\$ 3.280.917.881</b>   |

**Figura 16.** Ventas en kilos de Preparación Láctea Mi Capillita- Año 2005



**Figura 17.** Ventas en Pesos de Preparación Láctea Mi Capillita - Año 2005



Según los gráficos 11-12 la Preparación láctea en polvo Mí Capillita de 400 gramos presento el más alto volumen de ventas en el año 2005 con 426.984 kilos representados en \$2.263.935.096

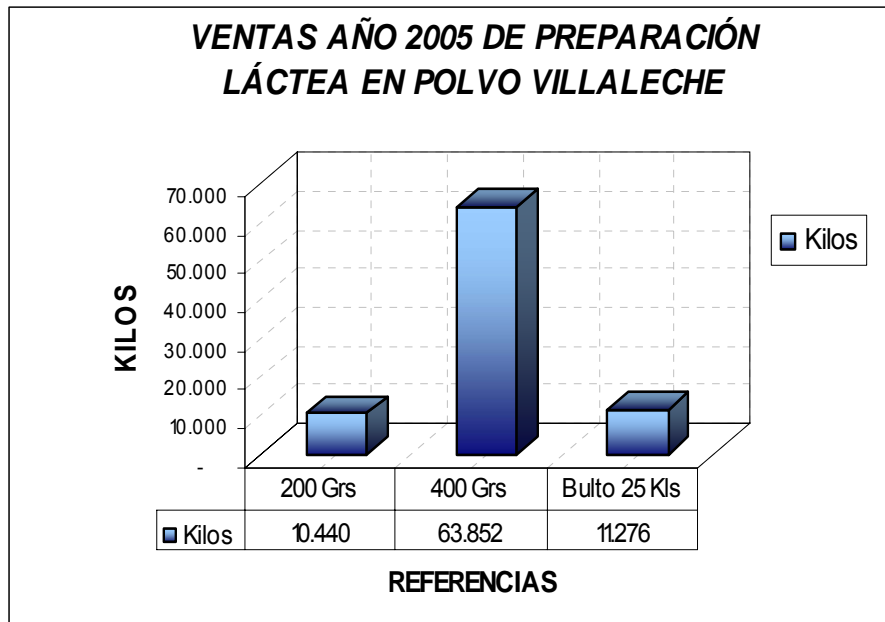
2. Preparación Láctea en polvo Villaleche

En el cuadro siguiente se resumen las ventas por referencias de la marca Villaleche. El detalle de las Ventas por meses se resume en el **ANEXO C. Ventas Año 2005-Tabla C2.**

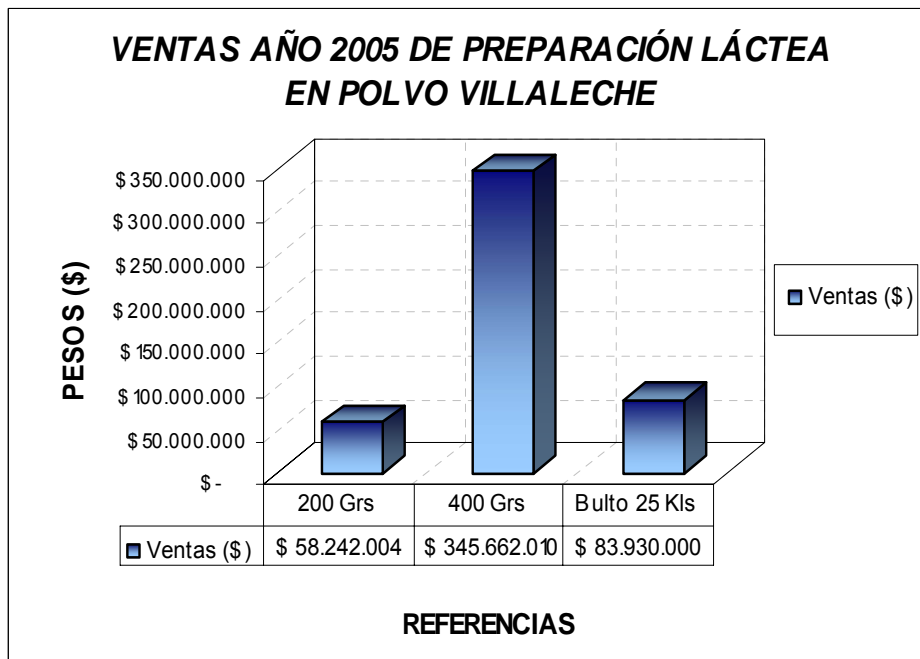
**Cuadro 15.** Resumen Ventas de Preparación Láctea en polvo Villaleche - 2005

| REFERENCIAS DE PL VILLALECHE | UNIDAD DE PRODUCTO | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$) / AÑO |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| 200 Gramos                   | 52.200             | 10.440                     | \$ 58.242.004              |
| 400 Gramos                   | 159.630            | 63.852                     | \$ 345.662.010             |
| Bulto 25 Kilos               | 11.276             | 11.276                     | \$ 83.930.000              |
| <b>Total</b>                 | <b>223.106</b>     | <b>85.568</b>              | <b>\$ 487.834.014</b>      |

**Figura 18.** Ventas en kilos de P. Láctea en polvo Villaleche- Año 2005



**Figura 19.** Ventas en pesos de Preparación Láctea en polvo Villaleche – 2005



De acuerdo a los gráficos 13-14 de la Preparación láctea en polvo Villaleche la referencia de 400 gramos indico el mayor porcentaje de ventas para el año 2005 representado en 63.852 kilos y evaluados en \$ 345.662.010.

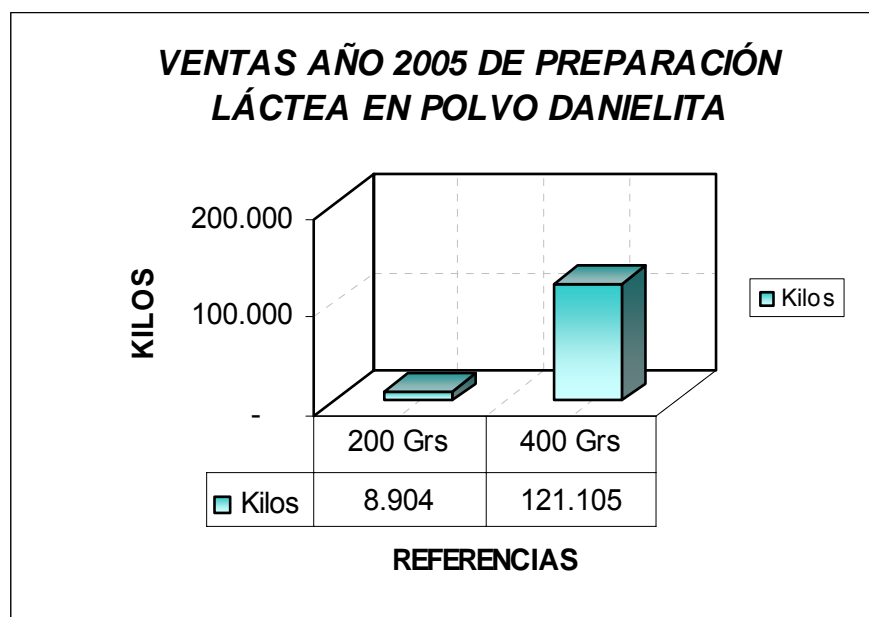
3. Preparación Láctea en polvo Danielita

La siguiente tabla resume las ventas por referencias de la Preparación Láctea Danielita, para mayor detalle de las ventas por meses remitirse al **ANEXO C** Ventas Año 2005- **Tabla C3**.

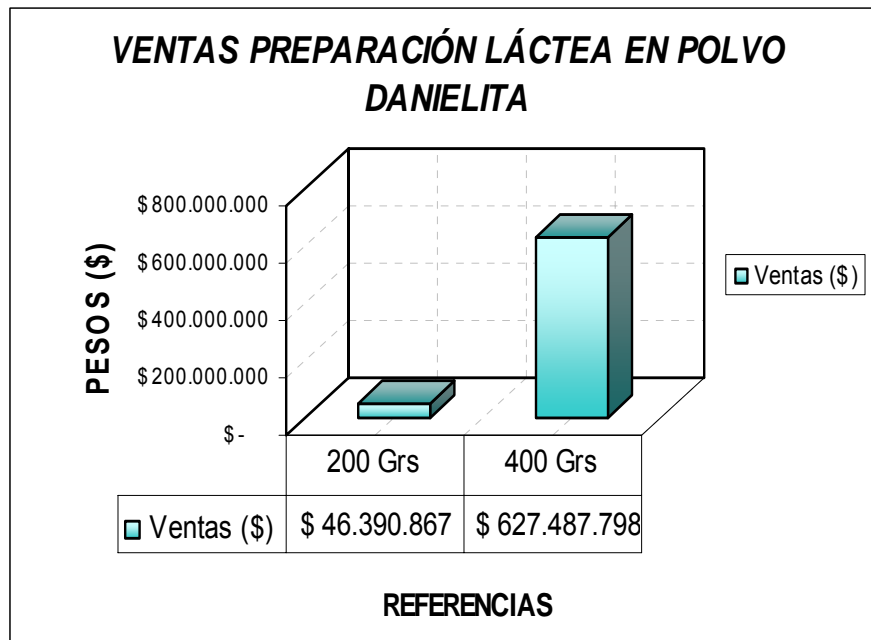
**Cuadro 16.** Resumen de ventas de Prep. Láctea en polvo Danielita - Año 2005

| REFERENCIAS DE PL DANIELITA | UNIDAD DE PRODUCTO | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$)/ AÑO |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| 200 Gramos                  | 44.518             | 8.904                      | \$ 46.390.867             |
| 400 Gramos                  | 302.763            | 121.105                    | \$ 627.487.798            |
| <b>Total</b>                | <b>347.281</b>     | <b>130.009</b>             | <b>\$ 673.878.665</b>     |

**Figura 20.** Ventas en kilos de Preparación Láctea en polvo Danielita- Año 2005



**Figura 21.** Ventas en Pesos de Preparación Láctea en Polvo Danielita -2005



Al observar los gráficos 16-17 se puede evidenciar que la Preparación Láctea en polvo Danielita referencia 400 gramos obtuvo el mayor volumen de ventas con 121.105 kilos y \$ 627.487.798 en comparación con la referencia de 200 gramos.

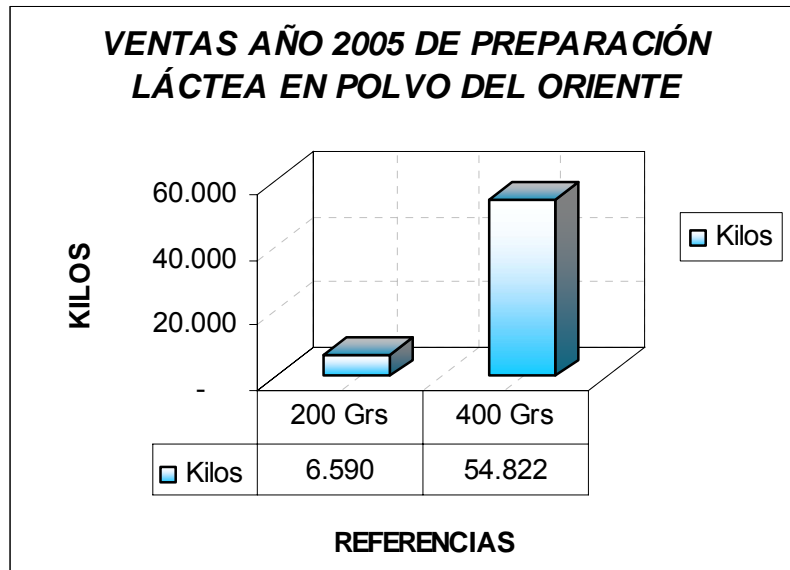
4. Preparación Láctea en polvo Del Oriente

El siguiente cuadro resume las ventas en pesos y en kilos de las referencias de Preparación láctea Del Oriente. Para el detalle por meses de las Ventas remitirse al **ANEXO C – Tabla C4**.

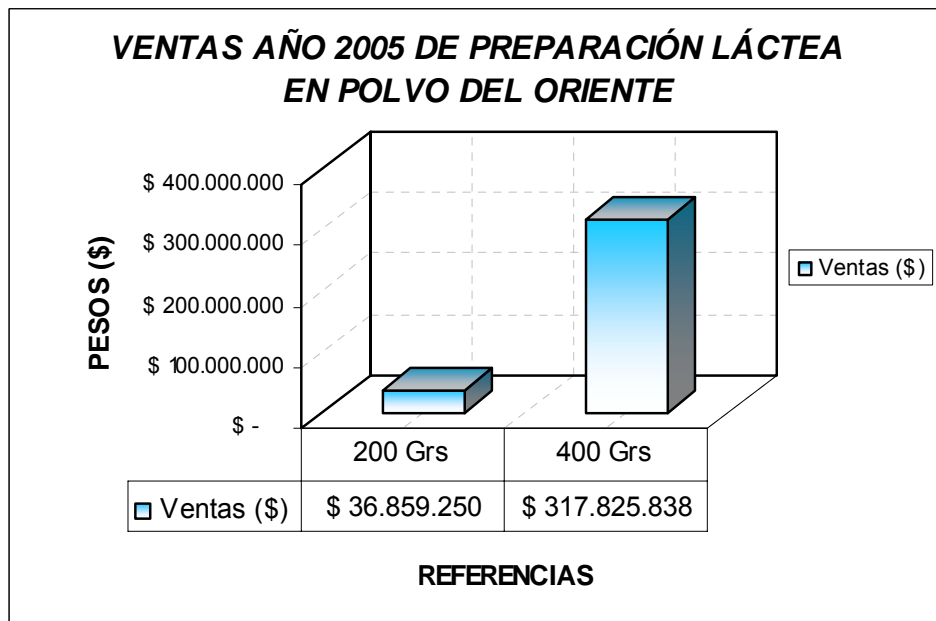
**Cuadro 17.** Resumen de ventas de Prep. Láctea en polvo Del Oriente - 2005

| REFERENCIAS DE PL DEL ORIENTE | UNIDAD DE PRODUCTO | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$)/ AÑO |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| 200 Gramos                    | 32.949             | 6.590                      | \$ 36.859.250             |
| 400 Gramos                    | 137.055            | 54.822                     | \$ 317.825.838            |
| <b>Total</b>                  | <b>170.004</b>     | <b>61.412</b>              | <b>\$ 354.685.088</b>     |

**Figura 22.** Ventas en kilos de Preparación Láctea en polvo Del Oriente - 2005



**Figura 23.** Ventas en pesos de Preparación Láctea en polvo Del Oriente - 2005



Las ventas de Preparación Láctea en polvo Del Oriente indican que la referencia de 400 gramos obtuvo el más alto volumen de ventas en comparación con la referencia de 200 gramos, al vender 54.822 kilos por \$317.825.838.

- **Análisis para las cuatro marcas de Preparación Láctea en Polvo**

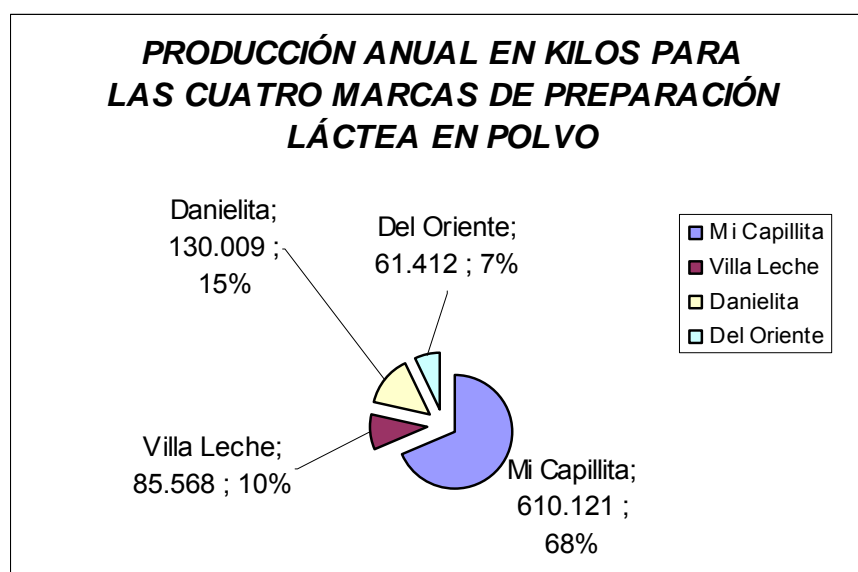
Una vez analizadas las ventas del 2005 para las cuatro marcas de Preparación Láctea en Polvo se determinara cual de ellas fue más representativa en términos de producción y ventas.

El siguiente Cuadro resume el total de kilos y Ventas (\$) de las cuatro marcas de leche para el año 2005.

**Cuadro 18.** Ventas anuales para las cuatro marcas de Preparación Láctea en polvo.

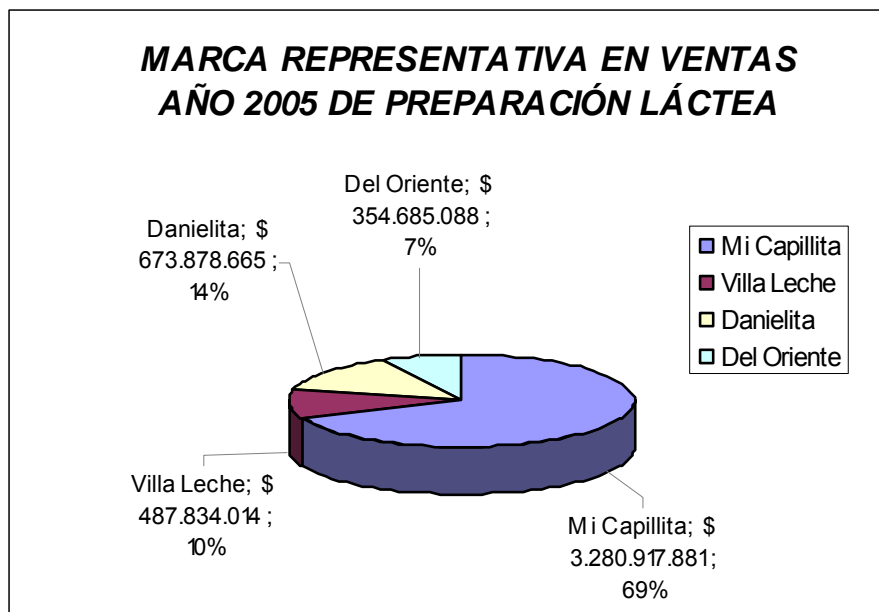
| MARCA DE PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO | UNIDADES (KILOS) | VENTAS (\$)/ AÑO        |
|--------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Mi Capillita                         | 610.121          | \$ 3.280.917.881        |
| Villaleche                           | 85.568           | \$ 487.834.014          |
| Danielita                            | 130.009          | \$ 673.878.665          |
| Del Oriente                          | 61.412           | \$ 354.685.088          |
| <b>Total</b>                         | <b>887.110</b>   | <b>\$ 4.797.315.648</b> |

**Figura 24.** Producción anual en kilos de Preparación láctea en polvo



La figura 19 indica que de la Marca Mi Capillita se vendieron 610.121 kilos de preparación láctea en polvo en el año 2005, en comparación con las demás marcas, lo que representa el 68% de las ventas de Preparación láctea en polvo.

**Figura 25.** Ventas año 2005 en pesos de Preparación Láctea en polvo



De acuerdo a la Figura 20 la marca Mi capillita obtuvo el mayor volumen de ventas en el año 2005 en relación a las demás marcas por un valor de \$ 3.280.917.881, representados en el 69% de las Ventas de Preparación láctea.

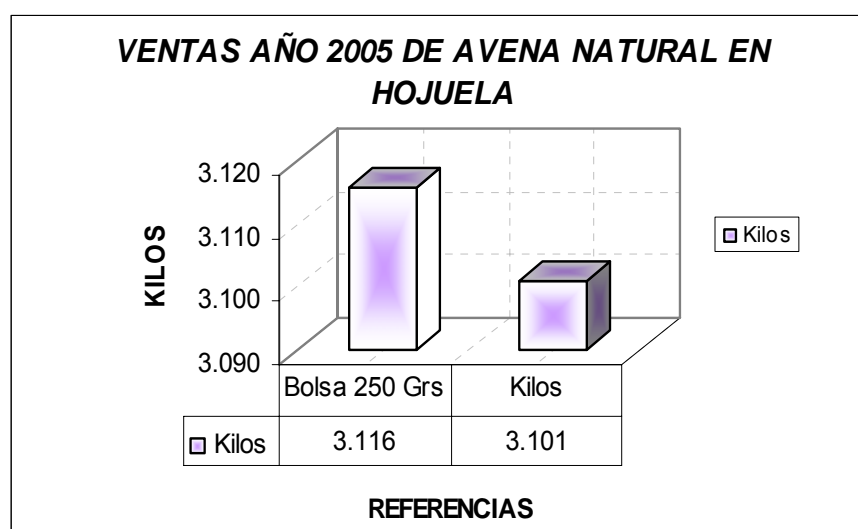
### **3.2.2 Avena Natural en Hojuela**

A continuación se resume en una tabla las ventas por referencias de la avena natural en Hojuela. El comportamiento de las Ventas por meses se resume en el **ANEXO C – Tabla C5**.

**Cuadro 19.** Resumen de las ventas de Avena Natural en Hojuela- Año 2005

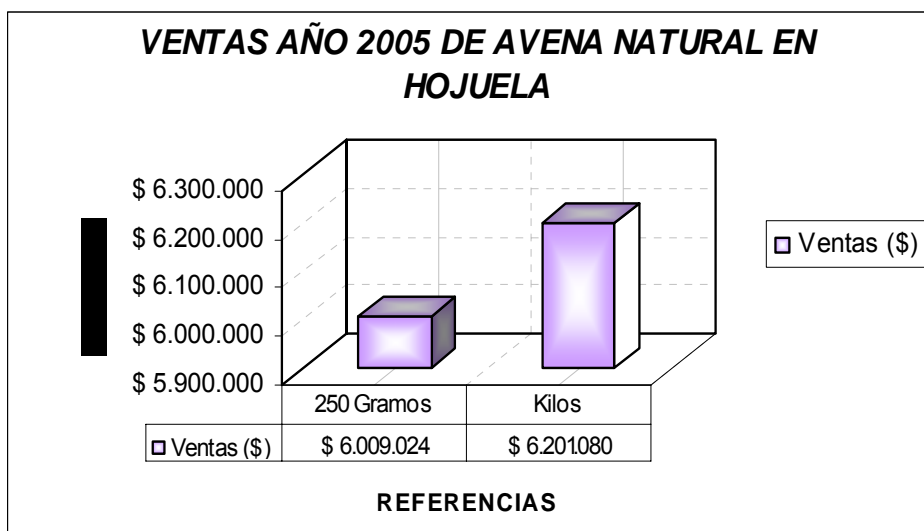
| REFERENCIAS DE AVENA NATURAL EN HOJUELA | UNIDAD DE PRODUCTO | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$)/ AÑO |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| Bolsa 250 Gramos                        | 12.463             | 3.116                      | \$ 6.009.024              |
| Kilos                                   | 3.101              | 3.101                      | \$ 6.201.080              |
| <b>Total</b>                            |                    | <b>6.217</b>               | <b>\$ 12.210.104</b>      |

**Figura 26.** Ventas anuales en kilos de Avena Natural en Hojuela- Año 2005



Según el gráfico en el año 2005 el mayor volumen de ventas de Avena natural en hojuela lo obtuvo la presentación de 250 gramos representadas en 3.116 kilos, sin embargo la diferencia con la venta de hojuela por kilos es mínima (15 kilos).

**Figura 27.** Ventas en Pesos de Avena Natural en Hojuela - Año 2005



De acuerdo a la Figura 23 la venta más representativa en pesos fue la hojuela en kilos y estuvo evaluado en \$ 6.201.080.

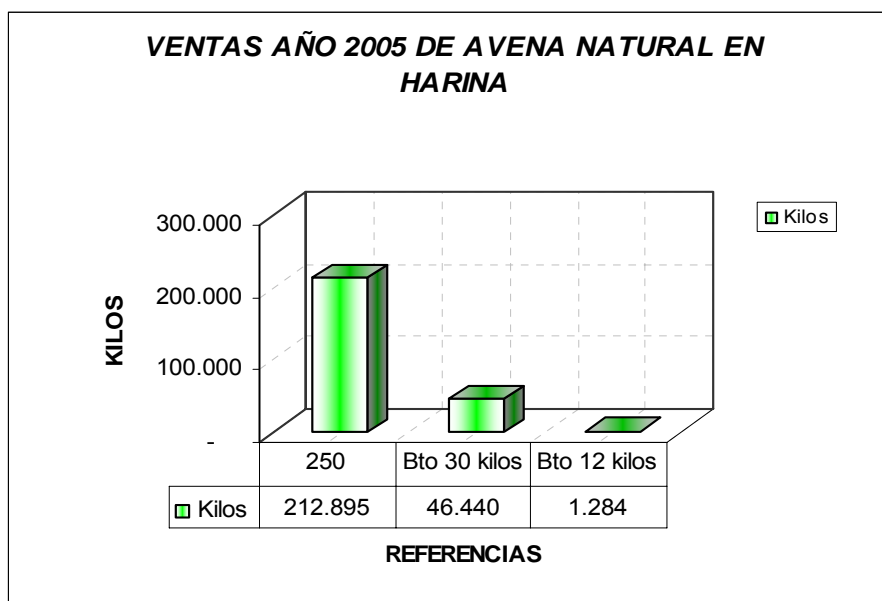
### 3.2.3 Avena Natural en Harina

El siguiente cuadro resume las ventas por kilos y su valor en pesos de la Avena natural en harina para el año 2005. Para mayor detalle reemitirse al **ANEXO C-Tabla C6** donde se presenta las ventas para cada uno de los meses.

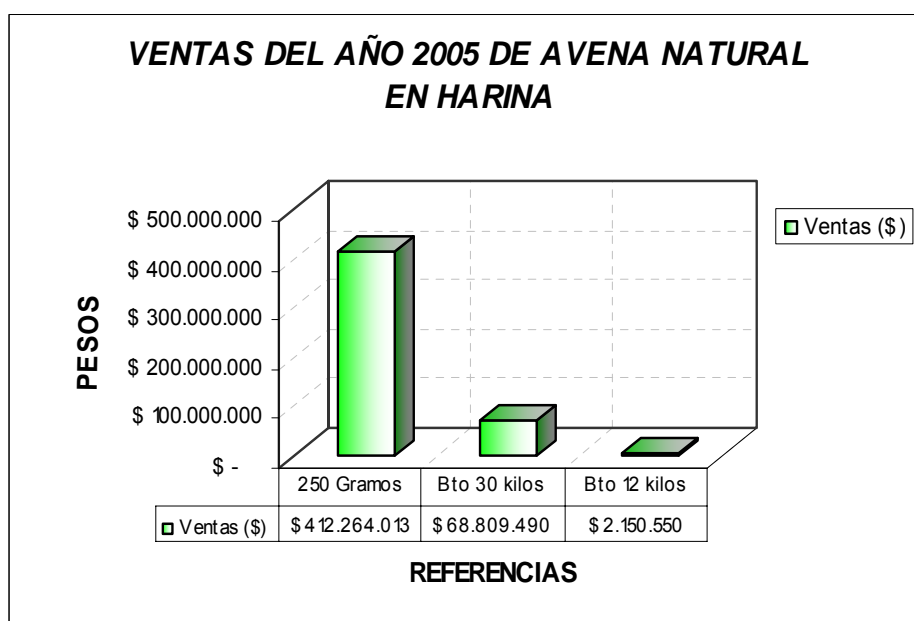
**Cuadro 20.** Resumen de las ventas de Avena Natural en Harina - Año 2005

| REFERENCIAS DE AVENA NATURAL EN HARINA | UNIDAD DE PRODUCTO | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$)/ AÑO |
|--|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| Bolsa de 250 Gramos                    | 851.578            | 212.895                    | \$ 412.264.013            |
| Bulto 30 kilos                         | 46.440             | 46.440                     | \$ 68.809.490             |
| Bulto 12 kilos                         | 1.284              | 1.284                      | \$ 2.150.550              |
| Total                                  |                    | 260.619                    | \$ 483.224.053            |

**Figura 28.** Venta Anual en kilos de Avena Natural en Harina- Año 2005



**Figura 29.** Ventas en Pesos de Avena Natural en Harina - Año 2005



Según los gráficos 24 y 25 la Avena natural en harina con referencia de 250 gramos obtuvo el mayor volumen de ventas tanto en kilos y capital en comparación con las demás referencias de producto.

### **3.2.4 Avena Saborizada**

Como la Avena saborizada se presenta en 6 sabores diferentes, este análisis será utilizado para determinar cual de las cuatro referencias (250 gramos, 400 gramos, kilos y Bulto de 25 kilos) genero mayor volumen de ventas para el año 2005.

A continuación se resume en un cuadro las ventas en kilos para cada uno de los diferentes sabores y por referencias. El detalle de las Ventas por meses se resume en el **ANEXO C Tabla C7**.

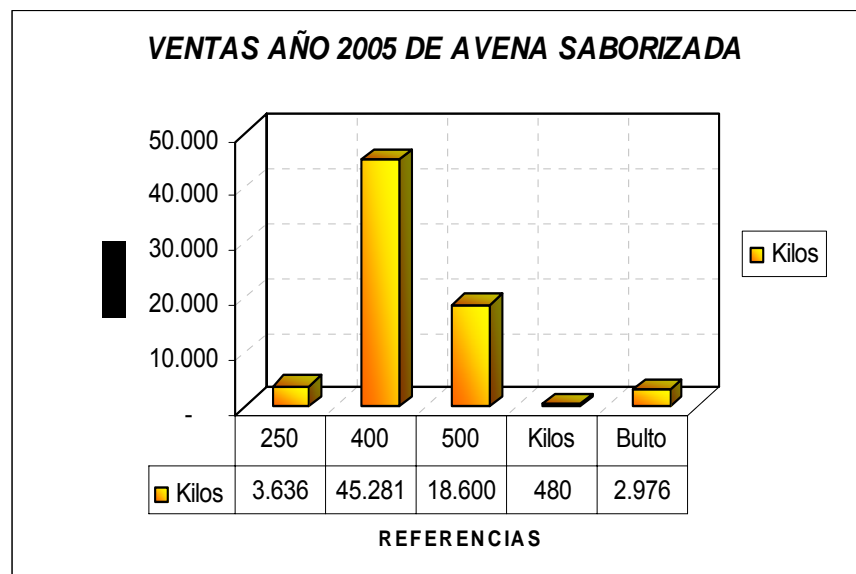
**Cuadro 21.** Resumen de las Ventas de Avena Saborizada – Año 2005

| SABORES      | 250 GRAMOS    |                     | 400 GRAMOS     |                      | 500 GRAMOS    |                     | KILOS      |                    | BULTO        |                    |
|--------------|---------------|---------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------------|------------|--------------------|--------------|--------------------|
|              | Unid          | Pesos (\$)          | Unid           | Pesos (\$)           | Unid          | Pesos (\$)          | Kilos      | Pesos (\$)         | Kilos        | Pesos (\$)         |
| Fresa        | 957           | \$ 983.618          | 9.093          | \$ 15.853.236        | 0             | 0                   |            |                    | 0            | 0                  |
| Mora         | 594           | \$ 611.587          | 2.379          | \$ 4.367.160         | 0             | 0                   |            |                    |              |                    |
| Vainilla     | 886           | \$ 912.181          | 7.898          | \$ 14.130.626        | 0             | 0                   | 468        | \$1.198.080        | 824          | \$2.109.440        |
| Canela       | 399           | \$ 410.152          | 4.835          | \$ 8.473.091         | 0             | 0                   | 12         | \$ 30.720          | 1.325        | \$3.392.000        |
| Banano       | 232           | \$ 237.597          | 1.774          | \$ 3.264.411         | 0             | 0                   |            |                    | 27           | \$ 990.720         |
| Arequipe     | 458           | \$ 3.158.661        | 3.893          | \$ 6.992.241         | 0             | 0                   |            |                    |              |                    |
| Melocotón    |               |                     |                |                      |               |                     |            |                    | 800          | \$2.048.000        |
| Surtido      | 11.016        | \$11.355.000        | 83.330         | \$154.581.119        | 37.200        | \$77.464.800        |            |                    |              |                    |
| <b>Total</b> | <b>14.542</b> | <b>\$17.668.796</b> | <b>113.202</b> | <b>\$207.661.884</b> | <b>37.200</b> | <b>\$77.464.800</b> | <b>480</b> | <b>\$1.228.800</b> | <b>2.976</b> | <b>\$8.540.160</b> |

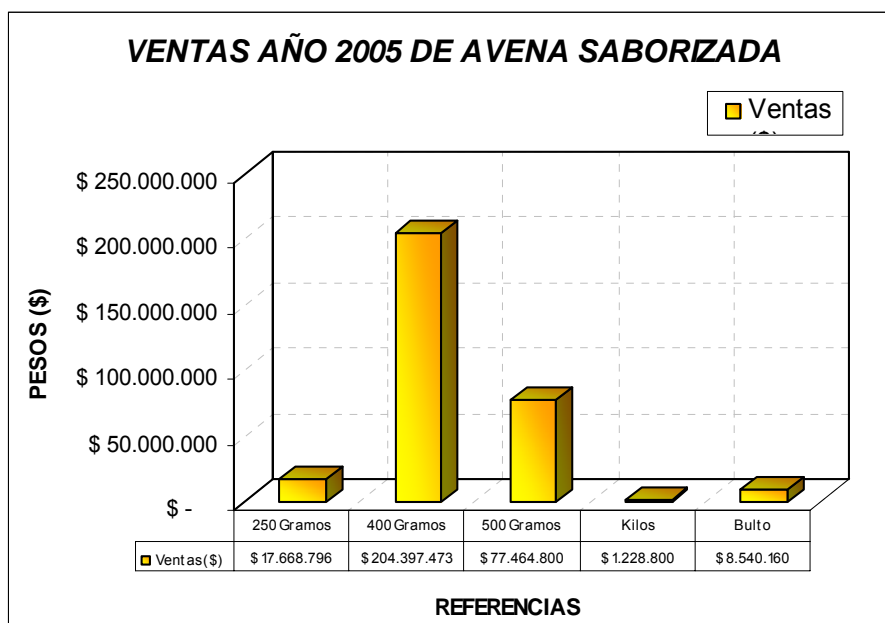
**Cuadro 22.** Conversión en Kilos de Ventas de Avena Saborizada – Año 2005

| REFERENCIAS      | UNIDADES | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS EN PESOS (\$) / AÑO |
|------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| BOLSA 250 GRAMOS | 14.542   | 3.636                      | \$ 17.668.796              |
| TARRO 400 GRAMOS | 113.202  | 45.281                     | \$ 207.661.884             |
| TARRO 500 GRAMOS | 37200    | 18.600                     | \$ 77.464.800              |
| KILOS            | 480      | 480                        | \$ 1.228.800               |
| BULTO X 25 KILOS | 2976     | 2.976                      | \$ 8.540.160               |
| <b>TOTAL</b>     |          | <b>70.973</b>              | <b>\$ 312.564.440</b>      |

**Figura 30.** Ventas en kilos de Avena Saborizada por referencias - Año 2005



**Figura 31.** Ventas en Pesos de Avena Saborizada por referencias - Año 2005



Según los gráficos 26-27 la Avena saborizada de 400 gramos presento el mayor volumen de ventas en el año 2005 en comparación con las demás referencias al comercializar 45.281 kilos por \$ 207.661.884.

### **3.2.5 Refrescos Instantáneos Villafres**

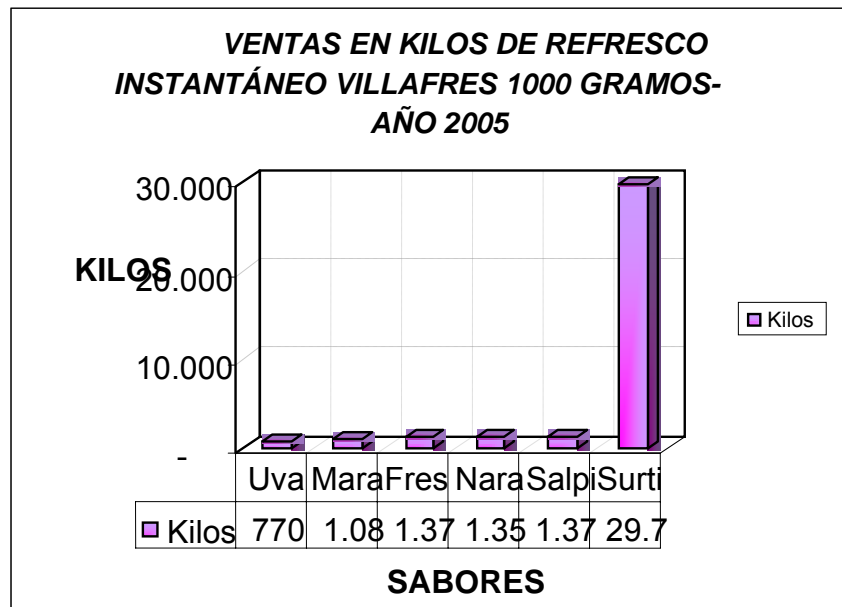
Como los refrescos se comercializan sólo en bolsa de 1000 gramos, este análisis permitirá determinar cual de los diferentes sabores generó mayor volumen de producción y de ventas para el año 2005.

A continuación se resume en la tabla las ventas en kilos y su valor en pesos (\$) para cada uno de los diferentes sabores. Para mayor detalle de las Ventas por meses remitirse al **ANEXO C – Tabla C8**.

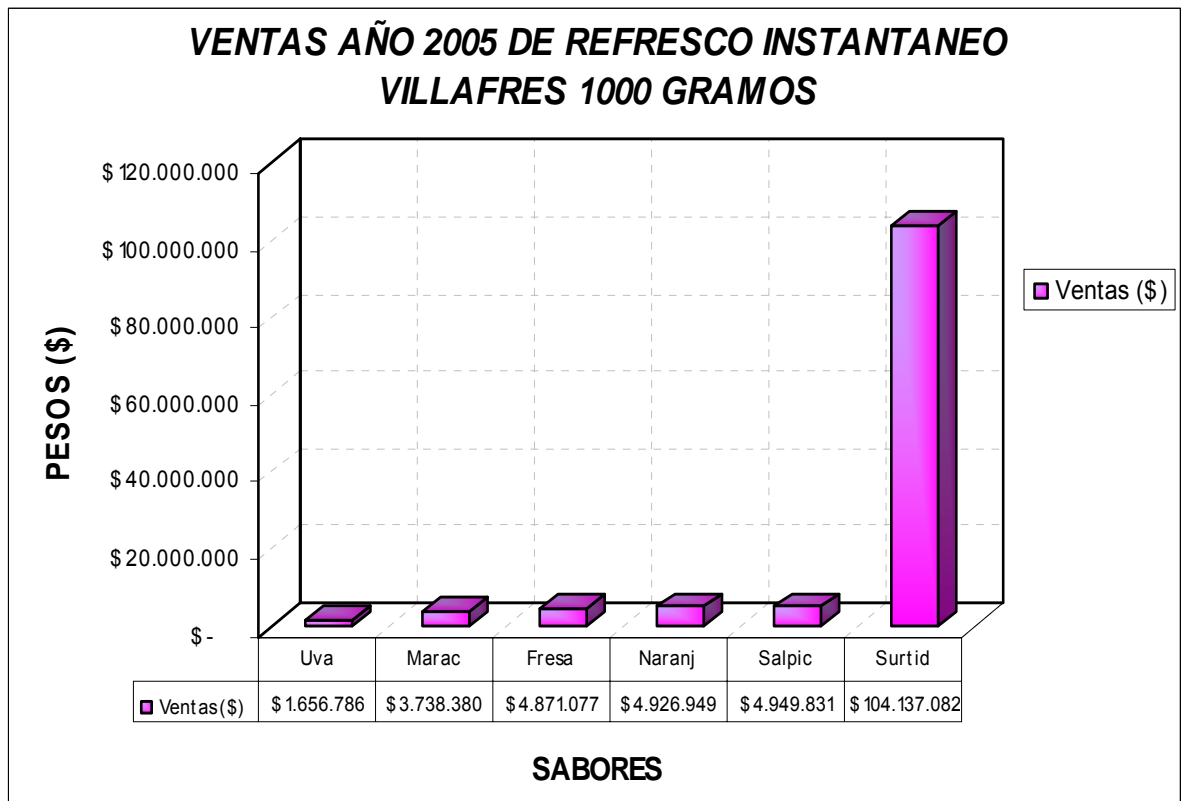
**Cuadro 23.** Resumen Ventas de Refrescos Instantáneo en el Año 2005

| REFRESCO INSTANTÁNEO DE 1000 GRAMOS | UNIDAD EQUIVALENTE (KILOS) | VENTAS (\$)/ AÑO      |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Uva                                 | 770                        | \$ 1.656.786          |
| Maracuya                            | 1.081                      | \$ 3.738.380          |
| Fresa                               | 1.373                      | \$ 4.871.077          |
| Naranja                             | 1.352                      | \$ 4.926.949          |
| Salpicón                            | 1.377                      | \$ 4.949.831          |
| Surtido                             | 29.700                     | \$ 104.137.082        |
| <b>Total</b>                        | <b>35.653</b>              | <b>\$ 124.280.105</b> |

**Figura 32.** Ventas en kilos de Refrescos Villafres por sabores - Año 2005



**Figura 33.** Ventas en Pesos de Refresco Villafres por sabores – Año 2005



De acuerdo a los gráficos 28-29 no existe un sabor específico y representativo de la comercialización de refrescos instantáneos, por que el más alto volumen de ventas y de producción lo obtuvo los refrescos surtidos.

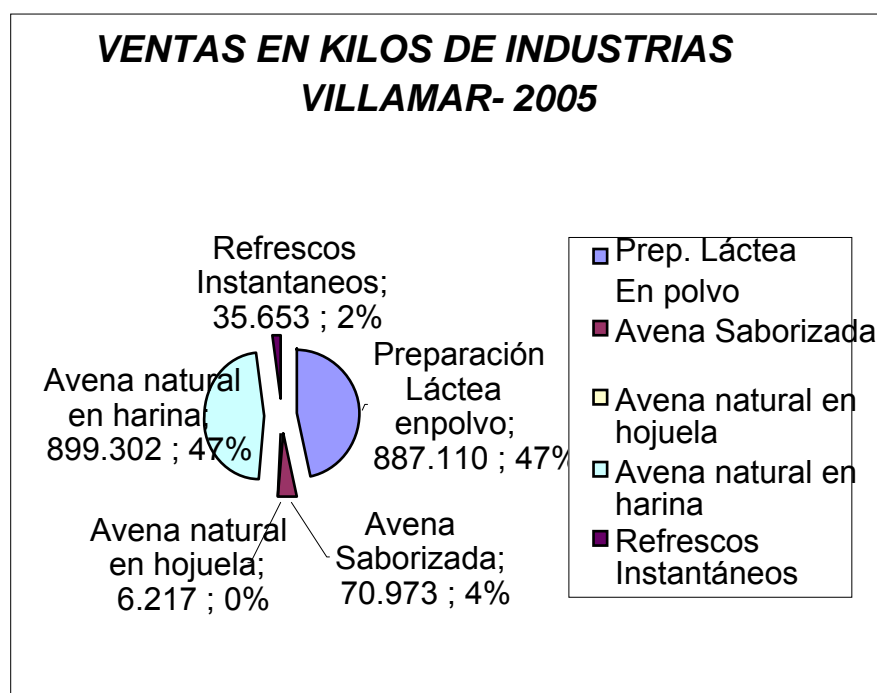
- **Análisis General a Los 5 líneas de producto de Industrias Villamar año 2005**

Una vez analizado el comportamiento de manera individual para las 5 líneas: Avena natural en hojuela, Avena natural en harina, Avena saborizada, Refrescos Instantáneos y Preparación Láctea en polvo, determinaremos cual referencia represento el mayor volumen de ventas para el año 2005 en cada línea de modo que podamos concentrarnos en ellas para realizar análisis de tiempos y capacidad, logrando cambios necesarios por ser los producto estrella de la empresa.

**Cuadro 24.** Resumen de las Ventas anuales en kilos y pesos (\$) para las 5 líneas de producto.

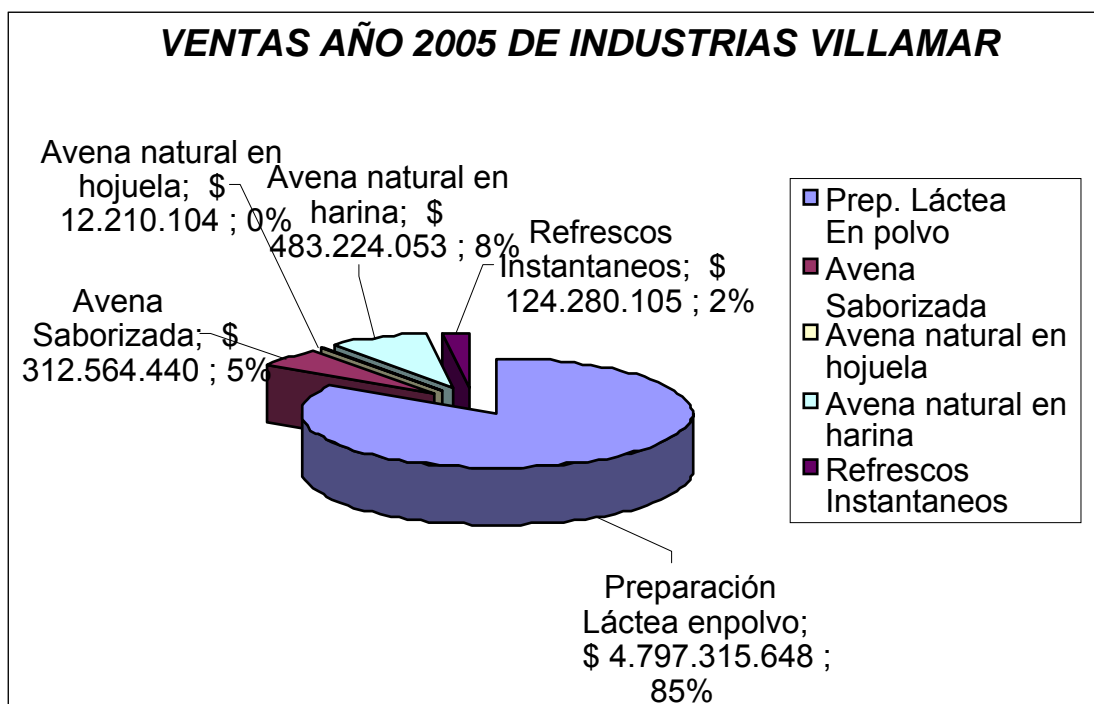
| LÍNEA DE PRODUCTO           | TOTAL KILOS/ AÑO | VENTAS (\$)/ AÑO        |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| Preparación Láctea en polvo | 887.110          | \$ 4.797.315.648        |
| Avena Saborizada            | 70.973           | \$ 312.564.440          |
| Avena natural en hojuela    | 6.217            | \$ 12.210.104           |
| Avena natural en harina     | 899.302          | \$ 483.224.053          |
| Refrescos Instantáneos      | 35.653           | \$ 124.280.105          |
| <b>Total</b>                | <b>1.899.255</b> | <b>\$ 5.729.594.350</b> |

**Figura 34.** Ventas en kilos para las 5 líneas de Producto - Año 2005



El diagrama pastel señala que la producción en kilos esta prevalecida significativamente por dos productos: La Avena natural en harina con 899.302 kilos y la Preparación láctea en polvo con 887.110 kilos, representando un 94% total de la producción.

**Figura 35.** Ventas en pesos para las 5 líneas de Producto Año 2005



De acuerdo al gráfico 30 el 85% de las ventas es debido a la Preparación láctea en polvo, la cual vendió en el año 2005 la suma de \$ 4.797.315.648. Siendo la marca mi Capillita la más representativa de este grupo según como lo indica la Figura 19 y 20 la referencia de 400 gramos la más comercializada en el mercado.

### 3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

#### 3.3.1 TIEMPOS DE OPERACIÓN

En la empresa no existen tiempos estandarizados para cada uno de los procesos productivos, por ello se realizó un estudio de tiempos por cronómetro para las referencias más representativas de las cinco líneas de producto (según **numeral 3.2**), a fin de tener una estimación real del rendimiento de sus recursos como personas y máquinas.

##### 3.3.1.1 Tiempo total del ciclo de producción para las 5 líneas productos

Las operaciones a estudiar se muestran en el **ANEXO D- Tabla D1** para las cinco líneas de productos, igualmente el estudio detallado de las muestras de tiempo requerido. A continuación se muestran los resultados para producir una unidad de cada línea de producto representativa.

**Cuadro 25.** Resumen de los tiempos de producción para una caja de 30 unidades de Preparación láctea en polvo. *En el Anexo D, Ver Tablas D3-D8.*

| Operación           | Tiempo tipo<br>(segundos / caja) |
|---------------------|----------------------------------|
| Mezclado            | 49.18                            |
| Empacado automático | 40.80                            |
| Empacado manual     | 62.00                            |
| Tiempo tipo         | <b>151.98</b>                    |

*El Tiempo de producción de una caja de 400 gramos de Preparación láctea en polvo es: 151.98 segundos ó 2.53 minutos.*

La operación de mezclado debió modificarse para garantizar una mayor calidad en el producto, por esta razón se determinó nuevamente el tiempo tipo para la Preparación láctea en polvo, así como se indica en el siguiente cuadro:

| <b>Operación</b>    | <b>Tiempo tipo<br/>(segundos / caja)</b> |
|---------------------|--|
| Mezclado            | 43.18                                    |
| Empacado automático | 40.80                                    |
| Empacado manual     | 62.00                                    |
| <b>Tiempo tipo</b>  | <b>145.98</b>                            |

*Tiempo de producción de una caja de 400 gramos de Preparación láctea en polvo es: 145.98 segundos ó 2.43 minutos*

**Cuadro 26.** Resumen de los tiempos de producción para Avena natural en hojuela (paca por 48 unidades) **En el Anexo D, Ver Tablas D9-D13.**

| <b>Operación</b>    | <b>Tiempo tipo<br/>(Segundos / Paca)</b> |
|---------------------|--|
| Molienda            | 181.08                                   |
| Empacado automático | 91.00                                    |
| Empacado manual     | 124.00                                   |
| <b>Tiempo tipo</b>  | <b>396.08</b>                            |

*Tiempo de producción de una bolsa de 48 unidades de avena natural en hojuela: 396.08 segundos ó 6.60 minutos*

**Cuadro 27.** Resumen de los tiempos de producción para Avena natural en harina. (Bolsa por 48 unidades). **En el Anexo D, Ver Tablas D14- D17.**

| <b>Operación</b>    | <b>Tiempo tipo<br/>(Segundos / Paca)</b> |
|---------------------|--|
| Molienda            | 210.60                                   |
| Empacado automático | 52.00                                    |
| Empacado manual     | 76.00                                    |
| Tiempo tipo         | <b>338.60</b>                            |

*Tiempo de producción de una bolsa de 48 unidades de avena natural en harina es: 338.60 segundos ó 5.64 minutos*

**Cuadro 28.**Resumen de los tiempos de producción de Avena saborizada (caja por 24 unidades)

| <b>Operación</b>    | <b>Tiempo tipo<br/>(Segundos / Caja)</b> |
|---------------------|--|
| Molienda            | 210.60                                   |
| Mezclado            | 78.97                                    |
| Empacado automático | 45.00                                    |
| Empacado manual     | 153.0                                    |
| Tiempo Tipo         | <b>487.57</b>                            |

*Tiempo de producción para una caja de 24 unidades de Avena saborizada es: 487.57 segundos ó 8.13 minutos*

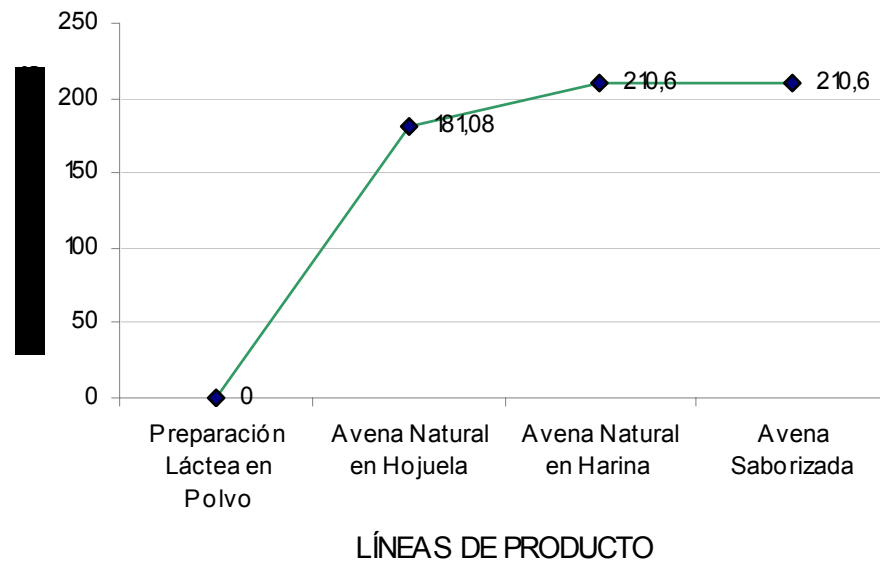
Una vez determinado los tiempos de operación para cada línea de producto estrella, la empresa debe empezar a programar la producción en la planta, para evitar compromisos con los clientes en menor tiempo de los que realmente puede y aprovechar de una mejor forma la jornada de trabajo de los operarios; además será más fácil exigir a los operarios de acuerdo a la capacidad que se tiene instalada y al estudio de tiempos determinado.

A continuación ilustraremos a través de un cuadro la similitud de las operaciones en las cinco líneas de producto:

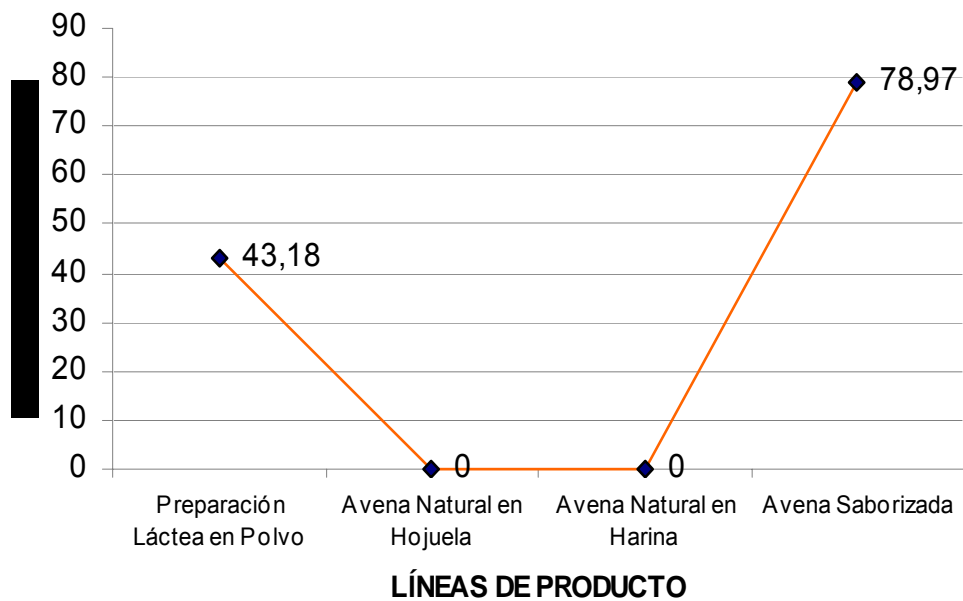
**Cuadro 29.** Operaciones requeridas en las cinco líneas de Producto estrella de Industrias Villamar

| <b>OPERACIONES</b><br><b>LÍNEAS DE PRODUCTO</b> | <b>Molienda</b><br><b>(segundos)</b> | <b>Mezclado</b><br><b>(segundos)</b> | <b>Empacado</b><br><b>Automático</b><br><b>(segundos)</b> | <b>Empacado</b><br><b>Manual</b><br><b>(segundos)</b> | <b>Tiempo</b><br><b>Tipo</b><br><b>(segundos)</b> | <b>Tiempo</b><br><b>Tipo</b><br><b>(minutos)</b> |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|--|
| Preparación Láctea en Polvo x 400 gramos        | 0                                    | 43.18                                | 40.80   | 62.00   | <b>145.98</b>                                     | <b>2.43</b>                                      |
| Avena Natural en Hojuela X 250 gramos           | 181.08                               | 0                                    | 91.00   | 124.00  | <b>396.08</b>                                     | <b>6.60</b>                                      |
| Avena Natural en Harina X 250 gramos            | 210.60                               | 0                                    | 52.00   | 76.00   | <b>338.60</b>                                     | <b>5.64</b>                                      |
| Avena Saborizada X 400 gramos                   | 210.60                               | 78.97                                | 45.00   | 153.00  | <b>487.57</b>                                     | <b>8.13</b>                                      |

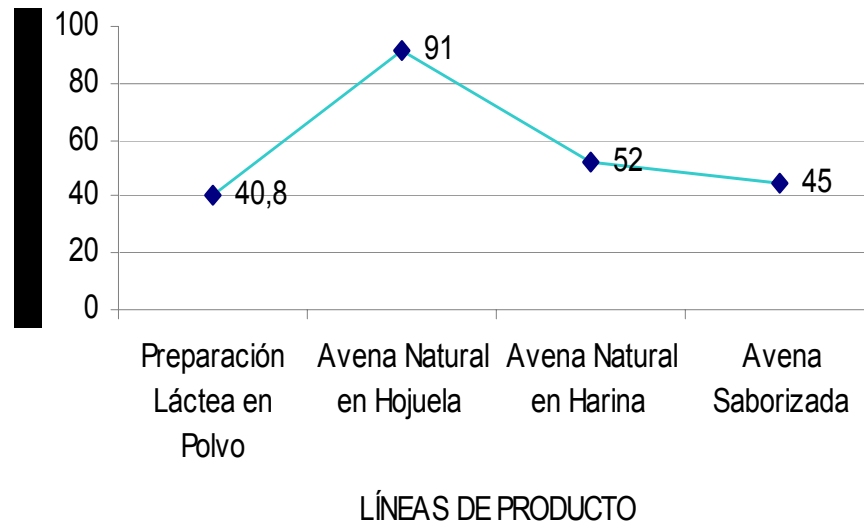
**Figura 36.** Operación de Molienda para las líneas de Producto de Ind. Villamar



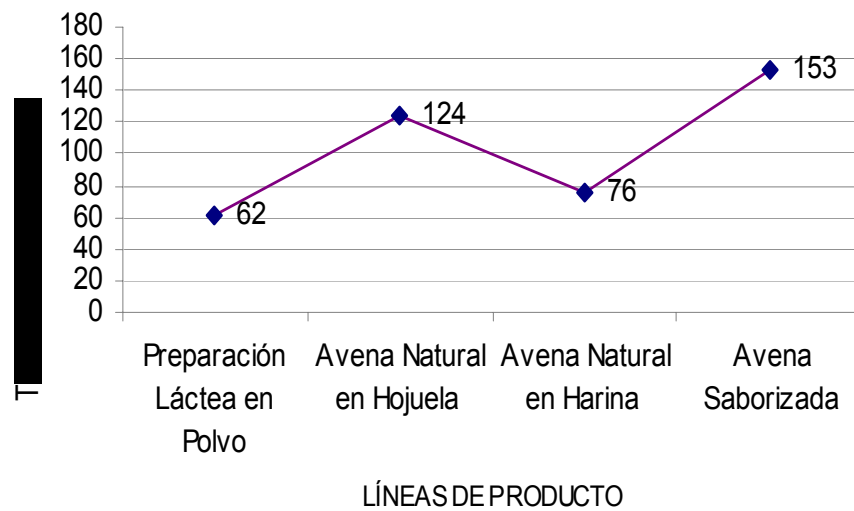
**Figura 37.** Operación de Mezclado para las líneas de Producto de Villamar



**Figura 38.** Operación de Empacado automático para las 4 Líneas de Producto de Industrias Villamar



**Figura 39.** Operación de Empacado manual para las Líneas de Producto



### 3.3.2 Análisis De La Capacidad Instalada En La Empresa

La capacidad de una empresa se puede considerar como la cantidad de producción que el sistema es capaz de lograr durante un período específico de tiempo<sup>11</sup>; cuando se habla de capacidad instalada se hace referencia al nivel de producción que el sistema en conjunto lograría trabajando al máximo de la capacidad de su recurso restrictivo de producción en un período específico de tiempo. Es indispensable conocer la capacidad instalada de una empresa para realizar proyecciones en cuanto a su producción, demanda que puede atender, necesidades a futuro en cuanto personal, equipos y requerimientos.

Habiendo analizado el estado actual de la planta de producción de Industrias Villamar en cuanto a distribución física y procesos, se definirá la capacidad de producción instalada en la empresa a partir de los tiempos de producción actuales.

La planta de producción de la empresa cuenta con un equipo físico (máquinas) y humano que hacen posible la transformación de materias primas e insumos para obtener las cinco líneas de productos: Preparación láctea en polvo, avenas saborizadas, avenas naturales en hojuela y harina. En los cuadros 57 y 58 se presenta un resumen de los recursos físicos y humanos con los que se cuenta.

---

<sup>11</sup> CHASE, Richard. AQUILANO, Nicolás. JACOBS, Robert. Administración de Producción y Operaciones. Santa Fe de Bogotá: 2001. Pág. 262 – 265

**Cuadro 30.** Maquinaria Utilizada en la elaboración de las 4 líneas de producto

| <b>EQUIPO</b>                | <b>CANTIDAD</b> | <b>TIPO DE ENERGÍA QUE CONSUME</b> | <b>ORIGEN</b> |
|------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------|
| Molino Laminador             | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Molino 20 HP                 | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Molino 30 HP                 | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Acumuladores                 | 2               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Maquina empacadora TME       | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Maquina empacadora doble     | 1               | Eléctrica                          | Venezolano    |
| Maquina empacadora Servopack | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Mezclador                    | 4               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Mezclador pequeño            | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Trompo batidor               | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Bandas transportadoras       | 3               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Basculas pequeñas            | 4               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Báscula digital              | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Bascula manual               | 1               | Eléctrica                          | Colombiano    |
| Compresores                  | 2               | Eléctrica                          | Colombiano    |

**Cuadro 31.** Equipo humano encargado de los procesos productivos

| <b>PROCESO</b>                           | <b>CENTRO DE TRABAJO</b>        | <b>NÚMERO DE OPERARIOS</b> |
|--|---------------------------------|----------------------------|
| Preparación Láctea en polvo en bolsa     | 1. Mezclado                     | 1 Operario                 |
|  | 2. Empacado automático          | 1 Operario                 |
|  | 3. Empacado manual              | 2 Operarios                |
| Avena natural en hojuela                 | 1. Molienda                     | 1 operario                 |
|  | 2. Empacado automático          | 1 Operario                 |
|  | 3. Empacado manual              | 2 operarios                |
| Avena natural en harina                  | 1. Molienda                     | 1 operario                 |
|  | 2. Empacado automático          | 1 Operario                 |
|  | 3. Empacado manual              | 2 operarios                |
| Avena saborizada en tarro de 400 gramos. | 1. Molienda                     | 1 operario                 |
|  | 2. Mezclado                     | 1 Operario                 |
|  | 3. Empacado automático          | 1 Operario                 |
|  | 4. Empacado manual y Etiquetado | 1 a 3 Operarios            |

El análisis de la capacidad instalada se realizó evaluando la utilización de cada recurso al 100%, para determinar el valor máximo que se puede producir en un día de trabajo. En el cálculo de capacidad se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- ◆ El horario de trabajo comienza a la hora exacta, los operarios deben llegar antes y dar inicio a sus actividades puntualmente:

*Horario normal: (7:00 – 11:45) a.m. y (12:30 – 4:15) p.m.*

*Jornada de trabajo: 8 horas y 30 minutos*

- ◆ Al final de la jornada de trabajo están establecidos 15 minutos de limpieza general de todos los equipos y pisos de la planta. La limpieza es realizada por los operarios en cada puesto de trabajo, por lo tanto se descuentan los minutos tanto en las máquinas como en los operarios.
  
- ◆ Se disponen 15 minutos como margen para traer las materias primas y materias e iniciar laboralmente la jornada.

A continuación en los **Cuadros del 32 – 35** se determina la capacidad instalada para las cuatro líneas de producto *en unidad de producción (Kilogramos y Cajas)* para un día normal de trabajo de 8 horas.

Es importante tener en cuenta que las cuatro líneas de producto son producidas, comercializadas y evaluadas en costos con el siguiente peso:

- ◆ Una caja de Preparación láctea de 30 unidades, 60 unidades y 12 unidades pesa 12 kilogramos.
- ◆ Una paca de avena natural en hojuela o en harina de 48 unidades pesa 12 kilogramos.
- ◆ Una caja de avena saborizada de 24 unidades pesa 12 kilogramos.

Por esta razón la capacidad instalada se determinará con la equivalencia anteriormente descrita por ser la forma como se comercializan y contabilizan las cuatro líneas de producto.

**Cuadro 32.** Capacidad Instalada de la Preparación láctea en polvo (400 gramos)

| <b>Operación</b>           | <b>Recursos</b>        | <b>Lote de Trabajo (kilogramos)</b> | <b>Tiempo promedio/ lote (segundos)</b> | <b>Tiempo promedio/ caja 12 Kg. ( segundos)</b> | <b>Capacidad en kilogramos Para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> | <b>Capacidad en Cajas para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Mezclado</b>            | 1 Operario<br>1 Equipo | 300,1Kg                             | 1080 seg.<br>= 0.3 horas                | 43.18   | <b>8003</b>  | <b>667</b>  |
| <b>Empacado automático</b> | 1 Equipo               | 300,1Kg                             | 1020 seg.<br>= 0.28 horas               | 40.80   | <b>8574</b>  | <b>714</b>  |
| <b>Empacado manual</b>     | 2 Operarios            | 300,1Kg                             | 1551 seg.<br>= 0.43 horas               | 62.00   | <b>5583</b>  | <b>465</b>  |

**Cuadro 33.** Capacidad Instalada de Avena natural en hojuela- Referencia 250 gramos

| <b>Operación</b>           | <b>Recursos</b>        | <b>Lote de Trabajo (kilogramos)</b> | <b>Tiempo promedio/ lote (segundos)</b> | <b>Tiempo promedio/ paca 12 Kg. ( segundos)</b> | <b>Capacidad en kilogramos Para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> | <b>Capacidad en Pacas para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Molienda</b>            | 1 operario<br>1 Equipo | 100                                 | 1509 seg.<br>=0.42 horas                | 181.08  | <b>1905</b>  | <b>159</b>  |
| <b>Empacado automático</b> | 1 Equipo               | 150                                 | 1138 seg.<br>= 0.32 horas               | 91.00   | <b>3750</b>  | <b>313</b>  |
| <b>Empacado manual</b>     | 2 operarios            | 150                                 | 1550 seg.<br>= 0.43 horas               | 124.00  | <b>2791</b>  | <b>233</b>  |

**Cuadro 34.** Capacidad Instalada de Avena natural en harina – Referencia 250 gramos

| <b>Operación</b>           | <b>Recursos</b>        | <b>Lote de Trabajo (kilogramos)</b> | <b>Tiempo promedio/ lote (segundos)</b> | <b>Tiempo promedio/ paca 12 Kg. ( segundos)</b> | <b>Capacidad en kilogramos Para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> | <b>Capacidad en Pacas para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Molienda</b>            | 1 operario<br>1 Equipo | 100                                 | 1755 seg.<br>=0.49 horas                | 210.6   | <b>1633</b>  | <b>136</b>  |
| <b>Empacado automático</b> | 1 Equipo               | 225                                 | 975 seg.<br>=0.27 horas                 | 52  | <b>6667</b>  | <b>556</b>  |
| <b>Empacado manual</b>     | 2 operarios            | 225                                 | 1425 seg.<br>=0.40 horas                | 76  | <b>4500</b>  | <b>375</b>  |

**Cuadro 35.** Capacidad Instalada de Avena saborizada en tarro- Referencia 400 gramos

| <b>Operación</b>                    | <b>Recursos</b>        | <b>Lote de Trabajo (kilogramos)</b> | <b>Tiempo promedio/ lote (segundos)</b> | <b>Tiempo promedio/ caja 12 Kg. (segundos)</b> | <b>Capacidad en kilogramos Para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> | <b>Capacidad en Cajas para una Jornada de Trabajo normal de 8 horas</b> |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|--|--|---|
| <b>Molienda</b>                     | 1 Operario<br>1 Equipo | 100                                 | 1755 seg.<br>=0.49 horas                | 210.6  | <b>1633</b>  | <b>136</b>  |
| <b>Mezclado</b>                     | 1 Operario<br>1 Equipo | 201                                 | 1323 seg.<br>=0.37 horas                | 78.97  | <b>4346</b>  | <b>362</b>  |
| <b>Empacado automático</b>          | 1 Equipo               | 201                                 | 753.75 seg.<br>=0.21 horas              | 45   | <b>7657</b>  | <b>638</b>  |
| <b>Empacado manual y Etiquetado</b> | 2 Operarios            | 201                                 | 2563 seg.<br>=0.71 horas                | 153  | <b>2264</b>  | <b>188</b>  |

### 3.3.3 Análisis de la Capacidad Utilizada en la Empresa

Calcular la tasa de utilización de la capacidad instalada es significativo para la empresa porque indica que tan cerca está la empresa de su mejor nivel operativo y cual es el margen para mejorar sin cambiar sus equipos y recurso humano.

$$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel operativo}}$$

La tasa de utilización de la capacidad se expresa como un porcentaje, y exige que el numerador y el denominador sean medidos en las mismas medidas y períodos de tiempo.

Al definir el mejor nivel operativo de la empresa es importante revisar el grado de utilización de sus recursos, sean estos equipos o personas.

Para determinar la capacidad utilizada en la empresa se realizó un seguimiento a todas las operaciones realizadas por operarios y máquinas de la empresa durante un mes (17 de Abril de 2006 a 17 Mayo de 2006). Adicionalmente se crearon formatos de registros para todas las operaciones que fueron llevados por la autora del proyecto quien estuvo a cargo de esta actividad y supervisando el cumplimiento del mismo. Para analizar los datos remítase al **ANEXO F.**

I. Formato de registro para análisis de capacidad de la Preparación láctea en Polvo

**Tabla F1.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Mezclado)

| <b>MEZCLADO</b> |                   |                                 |                               |                       |                       |                            |                                |                          |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Fecha           | Kg. /<br>mezclada | Hora de<br>encendido<br>máquina | Hora de<br>apagado<br>máquina | Minutos<br>trabajados | Jornada de<br>trabajo | Total<br>mezcladas/<br>día | Kilogramos<br>Mezclados<br>día | Nombre<br>de<br>operario |
| -----           |                   |                                 |                               |                       |                       |                            |                                |                          |

**Tabla F2.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)

| <b>EMPACADO AUTOMÁTICO</b> |                       |                                 |                               |                       |                               |                                  |                      |                          |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Fecha                      | Jornada de<br>trabajo | Hora de<br>encendido<br>máquina | Hora de<br>apagado<br>máquina | Minutos<br>trabajados | Kg.<br>Preparaci<br>ón láctea | Total cajas<br>empacadas<br>/día | Máquina<br>Utilizada | Nombre<br>de<br>operario |
| -----                      |                       |                                 |                               |                       |                               |                                  |                      |                          |

II. Formato de registro para análisis de capacidad de la Avena natural en hojuela

**Tabla F3.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Molienda)

| <b>MOLIENDA</b> |                    |                           |                         |                    |              |                           |                  |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| Fecha           | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ día | Kg. molidos/ día |
| -----           |                    |                           |                         |                    |              |                           |                  |

**Tabla F4.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático) – Empacadora Doble

| <b>EMPACADO AUTOMÁTICO</b> |                    |                           |                         |                    |                |                     |                             |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|---------------------|-----------------------------|
| Fecha                      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Bultos Hojuela | Total unidades/ día | Total pacas producidas /día |
| -----                      |                    |                           |                         |                    |                |                     |                             |

III. Formato de registro para análisis de capacidad de la Avena natural en harina

**Tabla F5.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Molienda)

| <b>MOLIENDA</b> |                    |                           |                         |                    |              |                           |                  |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| Fecha           | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ Día | Kg. molidos/ día |
| -----           |                    |                           |                         |                    |              |                           |                  |

**Tabla F6.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)- Emp. Servopack

| <b>EMPACADO AUTOMÁTICO</b> |                    |                           |                         |                    |               |                     |                             |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| Fecha                      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Bultos harina | Total unidades/ día | Total pacas producidas /día |
| -----                      |                    |                           |                         |                    |               |                     |                             |

IV. Formato de registro para análisis de capacidad de la Avena saborizada

**Tabla F7.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Mezclado)

| <b>MEZCLADO</b> |                    |                           |                         |                    |                |                      |                          |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------|
| Fecha           | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / mezclada | Total mezcladas/ día | Kilogramos Mezclados día |
| .....           |                    |                           |                         |                    |                |                      |                          |

**Tabla F8.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)- Empacadora Servopack

| <b>EMPACADO AUTOMÁTICO</b> |                    |                           |                         |                    |           |                     |                             |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| Fecha                      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. Avena | Total unidades/ día | Total cajas producidas /día |
| .....                      |                    |                           |                         |                    |           |                     |                             |

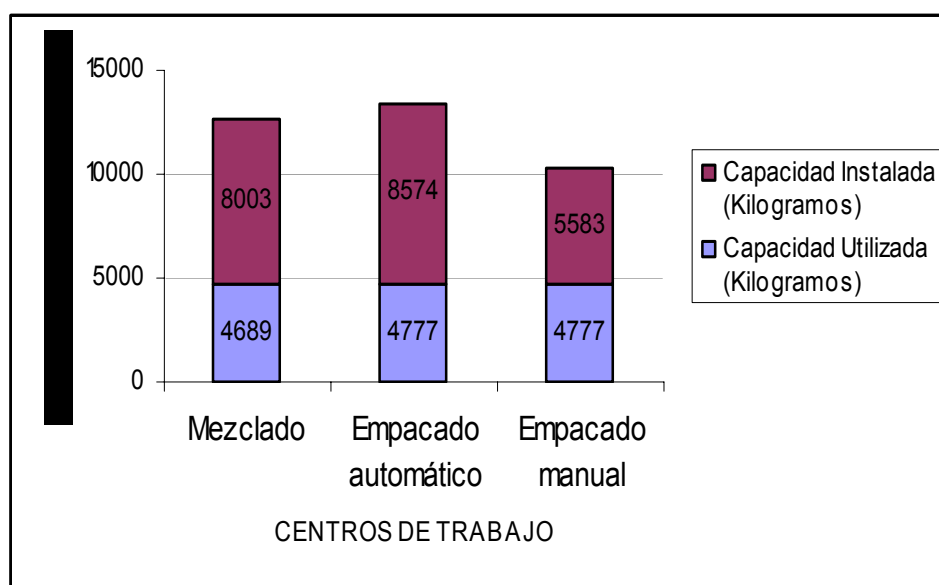
En el análisis de datos se eliminaron los datos de aquellos días que se consideraron no representativos de la operación normal de los centros de trabajo. Ver **ANEXO F**. Los datos que fueron excluidos del análisis corresponden a días en que se trabajó en horario extendido, los días sábado y días en que se presentaron demoras en los procesos por fallas técnicas y mecánicas en los equipos.

A continuación se determinó la tasa de utilización de los centros de trabajo para las cuatro líneas de producto según la relación entre la capacidad instalada y el promedio de operaciones realizadas al día, transformadas en kilogramos.

**Cuadro 36.** Tasa de utilización de los centros de trabajo de Preparación láctea en polvo de 400 gramos

| Centro de Trabajo   | Capacidad Instalada (Kilogramos) | Capacidad Utilizada (Kilogramos) | Tasa de Utilización (%) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Mezclado            | 8003                             | 4689                             | 58.59 %                 |
| Empacado automático | 8574                             | 4777                             | 56.38 %                 |
| Empacado manual     | 5583                             | 4777                             | 85.56%                  |

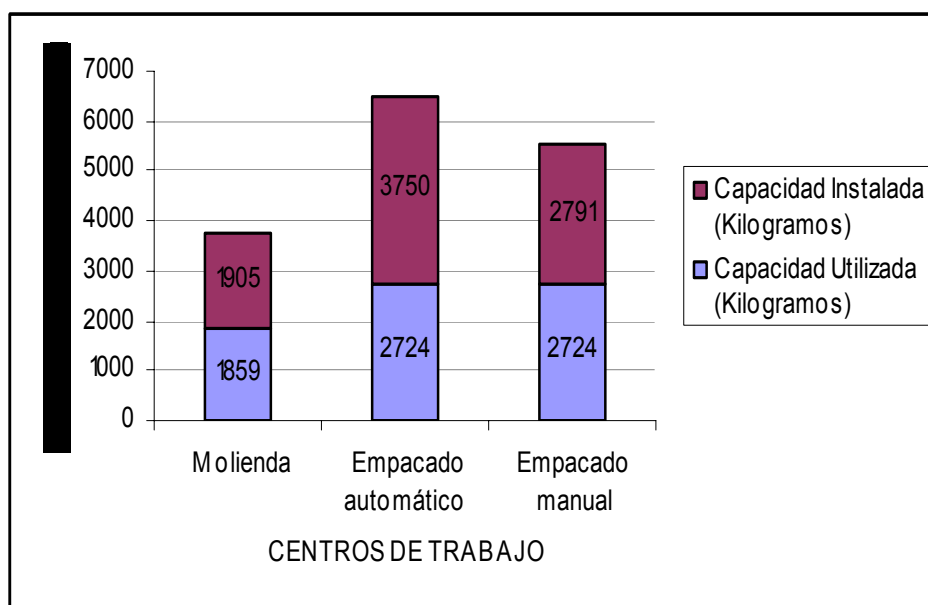
**Figura 40.** Análisis Tasa de utilización de Centros de Trabajo para P. Láctea



**Cuadro 37.** Tasa de utilización de los centros de trabajo de Avena natural en hojuela de 250 gramos

| Centro de Trabajo   | Capacidad Instalada (Kilogramos) | Capacidad Utilizada (Kilogramos) | Tasa de Utilización (%) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Molienda            | 1905                             | 1859                             | 97.58%                  |
| Empacado automático | 3750                             | 2724                             | 72.64%                  |
| Empacado manual     | 2791                             | 2724                             | 97.59%                  |

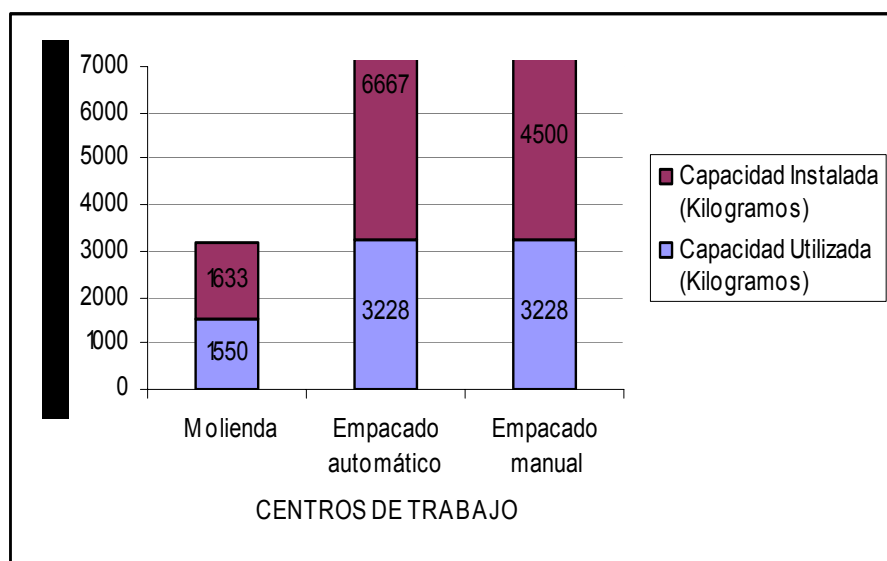
**Figura 41.** Análisis Tasa de utilización de Centros de Trabajo para Avena Natural en Hojuela



**Cuadro 38.** Resumen de la tasa de utilización de los centros de trabajo de Avena natural en harina de 250 gramos

| Centro de Trabajo   | Capacidad Instalada (Kilogramos) | Capacidad Utilizada (Kilogramos) | Tasa de Utilización (%) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Molienda            | 1633                             | 1550                             | 94.91 %                 |
| Empacado automático | 6667                             | 3228                             | 48.42 %                 |
| Empacado manual     | 4500                             | 3228                             | 71.73 %                 |

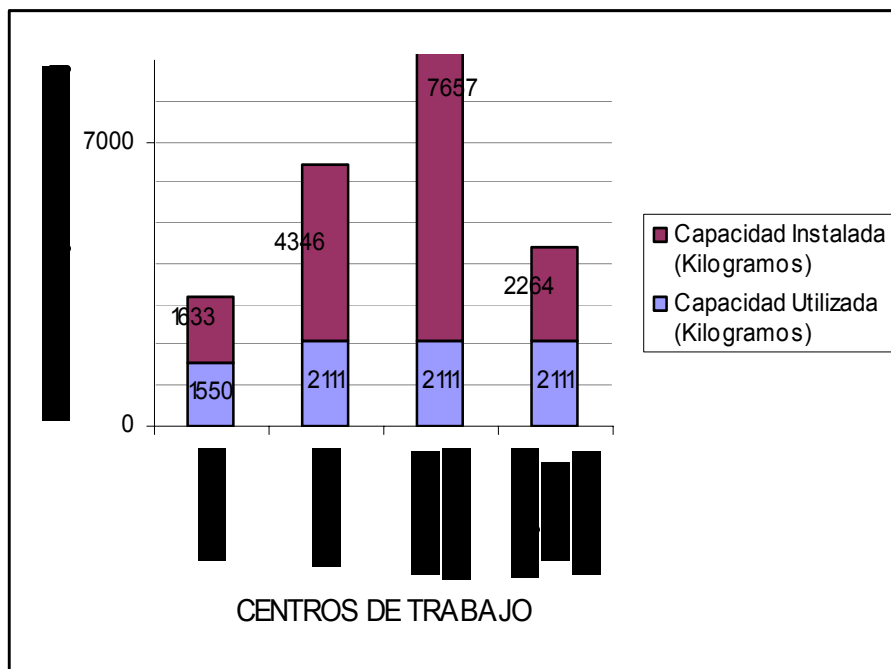
**Figura 42.** Análisis Tasa de utilización de Centros de Trabajo para Avena Natural en Harina



**Cuadro 39.** Tasa de utilización de los centros de trabajo de Avena saborizada de 400 gramos

| Centro de Trabajo            | Capacidad Instalada (Kilogramos) | Capacidad Utilizada (Kilogramos) | Tasa de Utilización (%) |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Molienda                     | 1633                             | 1550                             | 94.91%                  |
| Mezclado                     | 4346                             | 2111                             | 48.57%                  |
| Empacado automático          | 7657                             | 2111                             | 28%                     |
| Empacado manual y Etiquetado | 2264                             | 2111                             | 93%                     |

**Figura 43.** Análisis Tasa de utilización de Centros de Trabajo para Avena Saborizada



### 3.4 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

El diagnóstico del sistema productivo permitirá conocer el estado real que presentan actualmente las diferentes actividades relacionadas en el área de producción. En este diagnóstico se dispone de medios como entrevistas, visita a las instalaciones, revisión de documentos, fotos, levantamientos de datos y demás actividades necesarias para realizar exitosamente el diagnóstico.

Después de conocer en detalle el funcionamiento de Industrias Villamar se realizó un diagnóstico de su situación actual que permitió detectar los problemas en el área de Producción y posibles pautas de mejora.

La metodología utilizada para obtener el diagnóstico confiable fue planteada por Enrique Benjamín Franklin en el libro Organización de empresas, quien presenta una serie de pasos secuenciales tal como se indica a continuación:

**Figura 44.** Metodología para la realización de diagnóstico de la situación actual.



## I. Generación de la información

La recopilación de datos se dirigió hacia todas aquellas situaciones que permitieran conocer y analizar lo que realmente estaba sucediendo en la empresa. Para recopilar estos datos se aplicaron las siguientes técnicas:

- ◆ **Observación Directa:** Esta técnica se realizó en turnos laborales por la responsable del proyecto a través de un recorrido por las instalaciones de la empresa para lograr conocer cada uno de los procesos productivos y sus respectivas actividades. Conjuntamente se tomaron fotos con el propósito de tener un referente para el cambio, de modo tal, que se pudiera comparar el avance con la situación encontrada.

Las fotografías tomadas se agruparon en área de producción, almacenamiento, pasillos y otros sitios que incitaban al desorden y desorganización en la empresa.

- ◆ **Entrevista:** Esta herramienta se empleó con el personal administrativo y operativo de la organización a fin de obtener información más completa y precisa sobre cada una de sus funciones y su responsabilidad en el cargo. Asimismo se logró un afianzamiento con cada uno de ellos que facilitó su compromiso y participación en este proceso de mejoramiento continuo.
- ◆ **Investigación Documental:** Esta técnica permitió la indagación y el análisis de las ventas del año 2005 a fin de obtener un referente acerca de los

productos estrellas de la empresa y de las prioridades en los procesos productivos. **Ver Numeral 3.2** Análisis de Ventas para las 5 líneas de producto de Industrias Villamar año 2005

- ◆ Cuestionario: Este instrumento se utilizó con el personal operativo para conocer su opinión acerca de la estrategia 5'S y para sensibilizarlos con respecto al orden, higiene y aseo que debe mantener en los puestos de trabajo y demás áreas de la organización. El cuestionario contenía una serie de preguntas predefinidas y secuenciales que permitió obtener información clara y precisa sobre el tema; Además la estructura de las preguntas fue sencilla y apta para que cualquier persona pudiera interpretarla.  
Ver **ANEXO G**. Lista de Chequeo de 5's para sensibilización de orden y aseo

## **II. Integración de la información**

Una vez recolectados los datos, el siguiente paso fue la etapa de ordenamiento y clasificación de ellos por actividad, con el fin de poder realizar un posterior análisis que permitiera dar un diagnóstico sin posibilidad de errores.

Para efectos del proyecto se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Hoja de recolección de datos
- Histograma
- Diagrama Causa-efecto.
- Planos.
- Diagramas de Flujo.

## **III. Análisis e interpretación de la información**

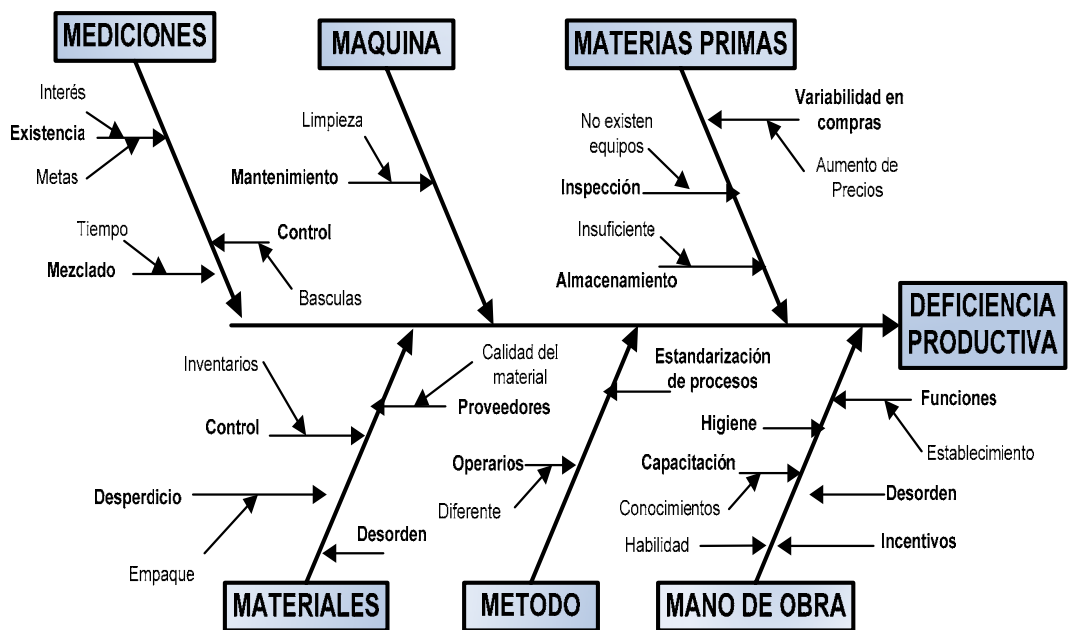
Una vez realizada la recopilación y registro de datos, estos se sometieron a un proceso de análisis que permitió detectar falencias en el sistema productivo y en algunas áreas de Industrias Villamar, a su vez se generaron alternativas de

acción para corregir los problemas detectados y así lograr un mejoramiento más efectivo.

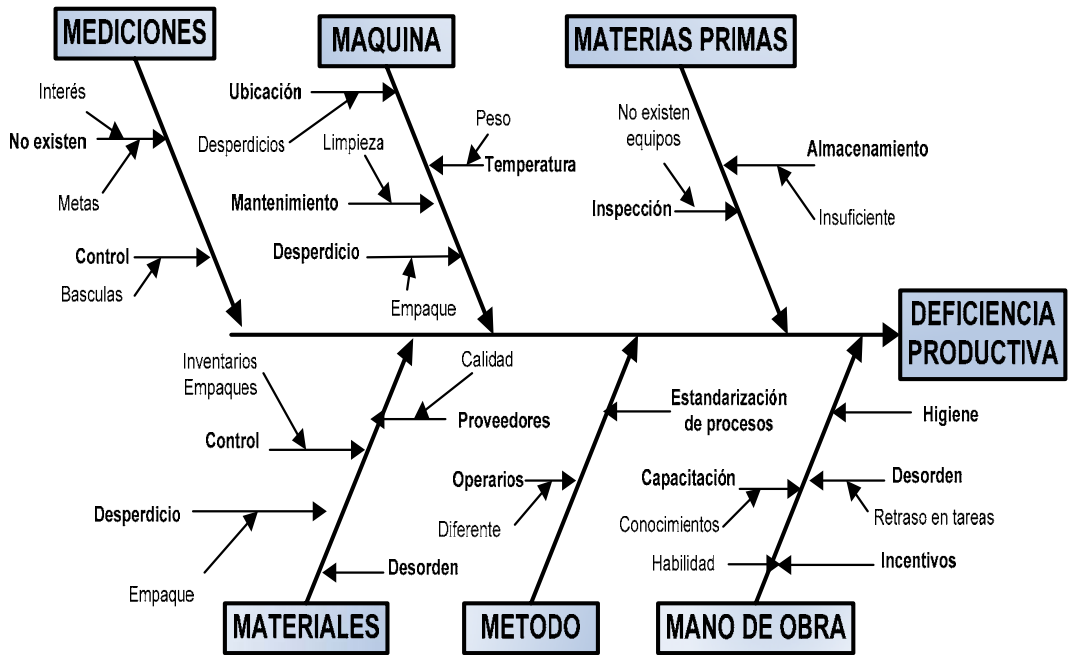
Para el diagnostico he realizado un Diagrama causa-efecto para cada línea de producto a fin de establecer un diagnostico acertado al proceso productivo de la empresa.

### 3.4.1 Aplicación Del Diagrama Causa- Efecto para las Cinco Líneas De Producto De Industrias Villamar

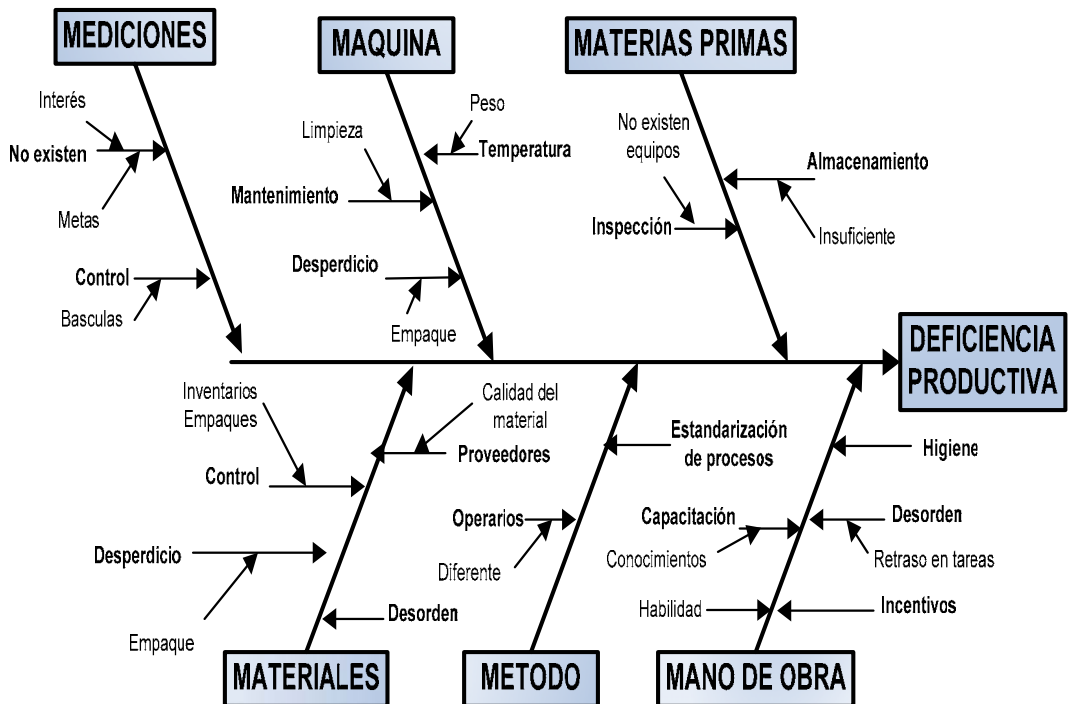
**Figura 45.** Diagrama causa- efecto “Línea 1: Preparación Láctea En Polvo”



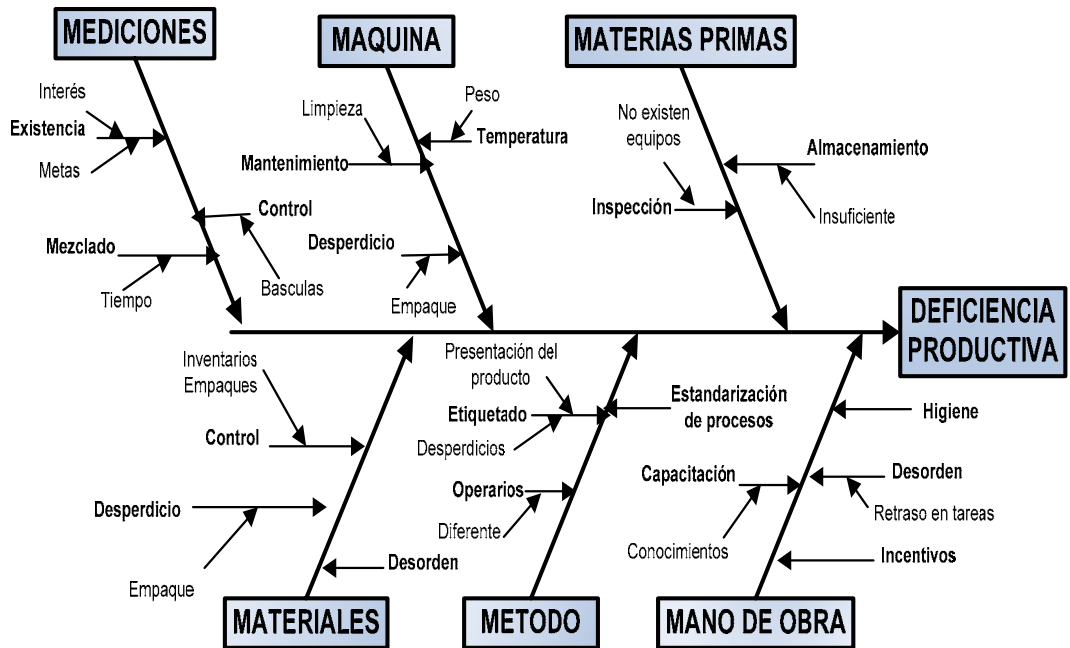
**Figura 46.** Diagrama causa- efecto “Línea 2: Avena Natural En Hojuela”



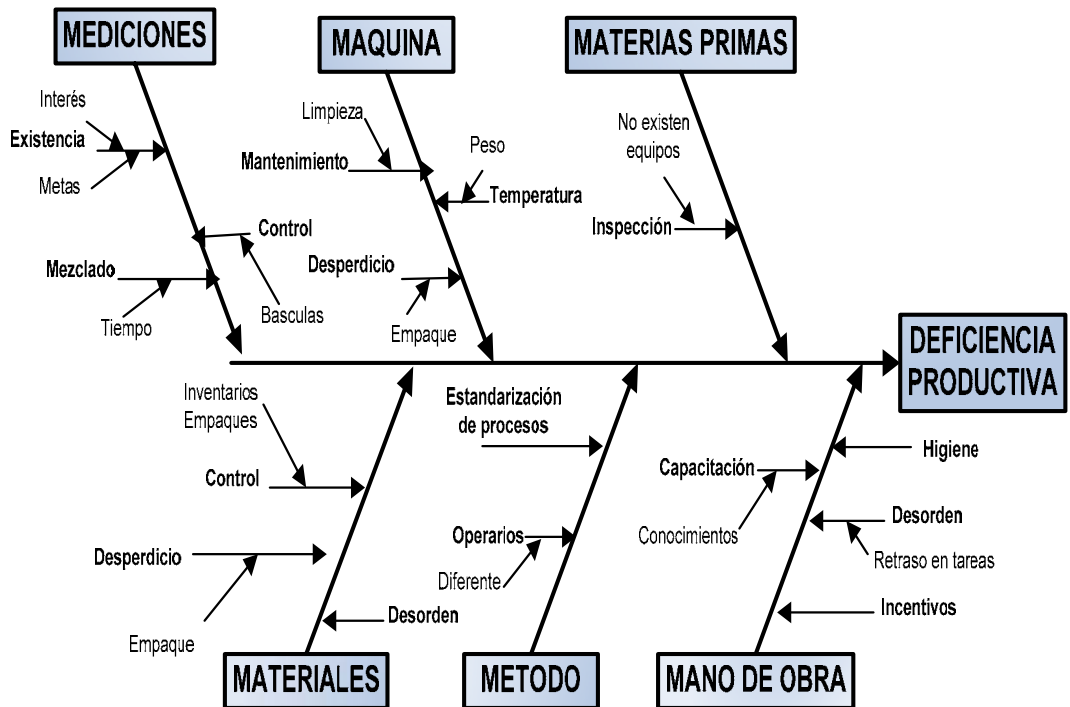
**Figura 47.** Diagrama causa- efecto “Línea 3: Avena Natural En Harina”



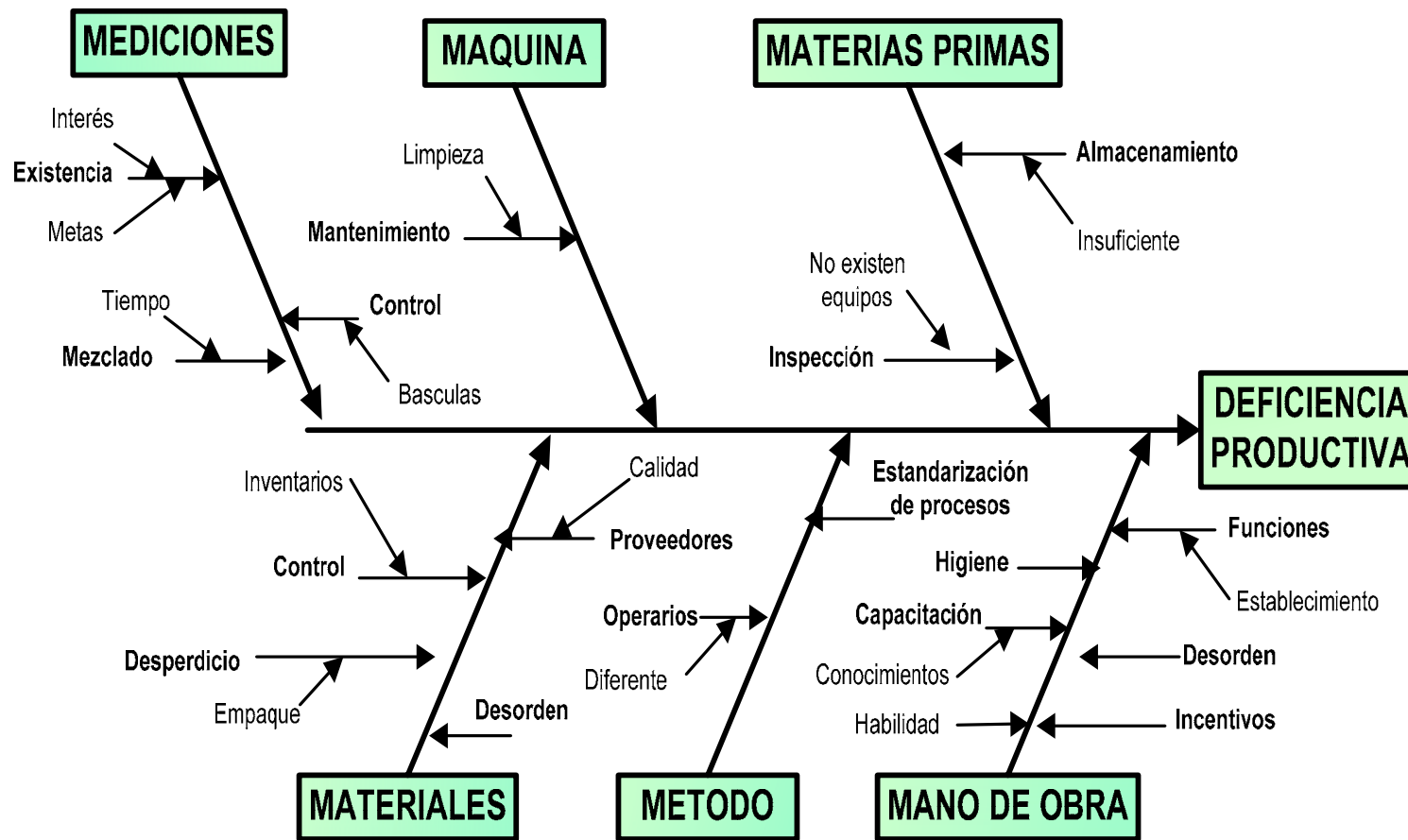
**Figura 48. Diagrama causa- efecto “Línea 4: Avena Saborizada”**



**Figura 49. Diagrama causa- efecto “Línea 5: Refrescos Instantáneos”**



**Figura 50. Diagrama Causa Efecto Para Las Cinco Líneas De Producto**



Análisis: El diagrama causa de efecto nos permite visualizar que la Mano de obra es el factor causal que genera mayor Deficiencia Productiva.

Una vez determinados los causales de Deficiencia productiva, se agrupara los problemas detectados en 3 conjuntos: Problemas físicos, Problemas de gestión y Problemas en el desarrollo de los procesos; esto con el fin de facilitar las propuestas de mejoras y medir su impacto e inversión necesarios para contribuir al mejoramiento de la empresa.

### 3.4.2 Problemas Físicos

- ◆ La Planta de Producción y la Bodega de materias Primas se encuentran ubicadas en el mismo área sin una delimitación y generando contaminación cruzada.



*Planta de Producción y Materias Primas*

- ◆ Insuficiente espacio para los pasillos

Debido a la saturación de Producto Terminado en algunos niveles de la bodega, se ha visto la necesidad de quitarle espacio a los pasillos para almacenar los productos en el área designada. También se encuentran estibas tiradas en los pasillos, bolsas, productos averiados, que obstruyen el paso de los operarios, impidiendo realizar eficientemente las labores en la bodega y con la posibilidad de que se presenten accidentes.



*Pasillo de acceso al cuarto Reciclaje*



*Pasillo de acceso al cuarto Reciclaje*



*Pasillo de acceso a Producción*



*Pasillo de recepción de materias primas*

Igualmente el pasillo de despacho de mercancía se encuentra ocupado por mercancía devuelta. La utilización de esta zona tiene como fin despachar las mercancías requeridas por los clientes. Esto dificulta las actividades de salida de la bodega, pues al acumularse la mercancía obstruye las áreas comunes ocasionando retrasos y la posibilidad de accidentes.

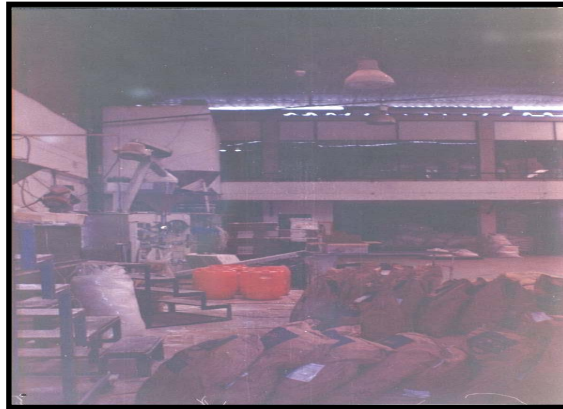
- ◆ El piso de la Planta de Producción y de la Bodega de producto terminado presenta grietas que dificultan el traslado en estibas de la materia prima y de los productos terminados. Además esto genera polvo y suciedad a las cajas de embalaje y a los productos terminados que se encuentran almacenados en la Bodega de Producto acabado.

- ◆ El mezanine que se encuentra ubicado en la Bodega de Producto terminado tiene una escalera de acceso deteriorada que representa un peligro para los empleados que la utilizan.
- ◆ La planta no dispone de un área social para los trabajadores en el cual ellos puedan descansar y consumir alimentos para hacer más amena su estadía en la organización.

### **3.4.3 Problemas de Gestión**

- ◆ **No existe un Manual de Funciones**  
Los empleados no conocen claramente sus obligaciones con la empresa y con el cargo que desempeñan, lo que genera evasión de responsabilidad en el cargo y deficiencia en el desempeño de cada labor.
- ◆ **Planificación de la producción**  
No se realiza la programación de la producción a corto, mediano ni largo plazo por tanto la producción se realiza según los pedidos realizados diariamente, lo que crea insatisfacción por parte del cliente por que en ocasiones no encuentra la mercancía que requiere en el momento indicado, además las actividades laborales son muy aleatorias, lo que genera retraso al iniciar la jornada de trabajo.
- ◆ **Los procesos no están estandarizados y documentados lo que dificulta la planificación de producción por la alta Gerencia, el entrenamiento a nuevos operarios y la homogeneidad en las operaciones.** Es el caso de la operación de mezclado para las Preparaciones lácteas y las Avenas saborizadas que tienen un tiempo de ejecución según el criterio de cada operario, cuando lo correcto es tener un tiempo exacto en la batida para no influir en la calidad de los productos.
- ◆ **No existen Buenas Prácticas de Manufactura**

Los operarios no realizan sus labores cumpliendo las normas higiénicas exigidas por el INVIMA, no portan adecuadamente sus uniformes e implementos de trabajo y no colaboran con el orden y el aseo en la planta.



*Planta de Producción*

- ◆ Incorrectos hábitos en limpieza y organización del recurso humano, es decir: “Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.



*Laboratorio Químico*



*Baños en la Planta de Producción*

- ◆ Falta de un mantenimiento periódico  
No se cuenta con un programa definido de mantenimiento de las bodegas, lo que ocasiona retraso de las actividades, pues al estar desordenada la mercancía y los pasillos cubiertos de suciedad es difícil para los empleados encontrar los productos a tiempo y se pueden presentar accidentes. Además este desorden crea un ambiente poco acogedor para los empleados.
- ◆ No se utilizan indicadores para analizar la eficiencia de las actividades desarrolladas y el alcance de los objetivos, de modo que no se proponen retos y proyecciones basadas en información real que permita un incentivo hacia el mejoramiento.

#### **3.4.4 Problemas en el Desarrollo de los Procesos Productivos**

- ◆ La empresa no dispone de persona altamente calificado en el área de alimentos y no se capacita a los operarios que ingresan a trabajar en el área de producción, lo que genera errores y baja eficiencia en el desarrollo de los procesos productivos.
- ◆ No se realiza frecuentemente un mantenimiento a las máquinas lo que crea ineficiencia en su funcionamiento y desperdicio de tiempo en labores productivas para realizar reparaciones.
- ◆ La empresa no dispone de instrumentos ni máquinas especializadas para realizar pruebas e inspección a las materias primas provenientes de diversos proveedores e importaciones y por lo tanto no se puede inspeccionar su calidad y buen estado, teniendo como única opción creer en la buena fe del proveedor.
- ◆ El desperdicio de empaque generado por las Máquinas empacadoras y por falta de conocimiento de los operarios al elaborar productos como Preparación láctea en polvo en bolsa, Avenas naturales en harina y hojuela de 250 gramos

y Avenas saborizadas de 250 gramos. Ver a continuación **Numeral 3.4.4.1**  
Análisis de Despilfarro de Empaques



- ◆ El molino laminador para procesar hojuela se encuentra ubicado fuera de la planta de producción, esto genera desperdicios de tiempo por parte del operario al tener que movilizar la Avena en hojuela desde el molino a la planta de producción donde se almacena y de ahí a la Máquina Empacadora doble. Ver **ANEXO A**. Planos Industrias Villamar



*Molino laminador ubicado fuera de la planta de producción*

- ◆ La calidad de los productos se afecta al no existir Buenas prácticas de manufactura por parte de los empleados de la empresa, lo cual genera devoluciones de producto terminado e insatisfacción de clientes.



- ◆ Al fabricarse Avena saborizada de 400 y 500 gramos, los productos no alcanzan a terminarse en la Planta de Producción (Etiquetado de tarros) y son trasladados en cajas selladas a la Bodega de Producto terminado para finalizar su proceso. Esto genera perdida de tiempo para el operario, quien debe sacar el producto de las cajas, adherirle la etiqueta y depositarlo nuevamente en la caja para almacenarlo; además las cajas donde se almacenan los productos son maltratadas al intentar sacar el producto, lo que representa una inadecuada apariencia en calidad para el cliente.



A Continuación se Tabula en un cuadro las ideas que surgieron de Aplicar la encuesta de estrategia 5'S para el personal de Producción de Industrias Villamar (Ver **ANEXO G**) y el diagnostico descrito anteriormente.

**Cuadro 40.** Tabulación de ideas propuestas en la Encuesta 5's

| RECURSOS HUMANOS   | FINANZAS   | PRODUCCIÓN/<br>MANTENIMIENTO   | MERCADERO Y VENTAS  | SERVICIOS GENERALES   |
|--|--|--|---|---|
| <p>Establecer Organigrama<br/>Organizar cuarto de archivo<br/>Colocar adecuadamente avisos de seguridad industrial<br/>Elaborar Misión, Visión y Estrategias</p> | <p>✓ Proyectar ventas<br/>✓ Implementar manejo de inventarios para materiales (empaques)</p> | <p>✓ Llevar sistema de inventarios de materia prima y producto terminado<br/>Adecuar espacio físico<br/>Ordenar cuarto de empaques<br/>Implementar Señalización<br/>Asear máquinas<br/>Convenir en horario 20 minutos de 5'S diariamente<br/>Pavimentación de huecos para facilitar transito de productos en estibas</p> | <p>Crear cuarto para devoluciones de productos<br/>Establecer horarios para la recepción y entrega de pedidos</p> | <p>Mantener limpios los baños<br/>Suministrar elementos de uso sanitario<br/>Colocar recipientes para basuras<br/>Proveer de dotación suficiente al personal operativo y administrativo<br/>Despejar pasillos para transito de personal y materias primas</p> |

| RECURSOS HUMANOS | FINANZAS | PRODUCCIÓN/<br>MANTENIMIENTO   | MERCADERO Y VENTAS | SERVICIOS GENERALES  |
|------------------|----------|--|--------------------|--|
|                  |          | <p>Separar el área de producción de la bodega de materia prima para evitar la contaminación cruzada</p> <p>Realizar mantenimiento a máquinas</p> <p>Se debe realizar un informe general de las especificaciones técnicas de los productos terminados</p> |                    | <p>Aprovisionar de lockers o casilleros a los operarios de la planta</p> <p>Implementar avisos donde se incite al aseo y prácticas higiénicas</p> <p>Crear un área social para el descanso de los trabajadores</p> <p>Proporcionar más extintores, ya que el área es de 2500 m<sup>2</sup></p> |

### 3.4.4.1 Análisis De Despilfarro De Empaques

“Despilfarro es todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción”<sup>12</sup>

Por ello las acciones de una empresa deben encaminarse a agregar valor al producto. Agregar valor significa hacer lo realmente importante para el cliente, lo demás carecerá de valor; de tal forma, que en vez de agregar valor se estará agregando costo y eso equivale a generar despilfarro.

Por eso en este diagnostico para Industrias Villamar se han detectado que las principales fuentes de despilfarro se encuentra en:

- **Maquinas**
  - ✓ No existen programas de mantenimiento, lo cual genera daños y paros en la producción
- **Personas**
  - ✓ Cuando realizan movimientos y traslados para llevar materiales y materias primas.
  - ✓ No están capacitadas en el manejo de máquinas empacadoras.
- **Empaque utilizado**
  - ✓ Se ha presentado gran variabilidad en la calidad de los empaques por parte del proveedor lo que presenta una causal de desperdicio, según la referencia de fabricación.

Estas fuentes de despilfarro han traído como consecuencia gran desperdicio de empaque en los procesos de Preparación láctea en polvo, Avenas naturales y Avenas saborizadas en bolsas.

---

<sup>12</sup> ORTIZ, Néstor. Análisis y mejoramiento de los proceso de la empresa. Bucaramanga: 1999. Pág. 23.

En el **ANEXO H**. Datos Del Análisis de Despilfarro de Empaque, se resumen en detalle el despilfarro generado para 1 mes de producción y sus posibles causas. Siendo el resultado 48,31 kilos de despilfarro de empaque, analizando lo desde el punto de vista de la máquina empacadora utilizada se obtuvo lo siguiente:

**Cuadro 41.** Desperdicio por máquina empacadora utilizada

| MAQUINA UTILIZADA    | DESPERDICIO (Kilos) | FRECUENCIA DE USO |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| Empacadora Servopack | 21,37 kilos         | 15 veces          |
| Empacadora TME       | 14,19 kilos         | 13 veces          |
| Empacadora doble     | 12,75 kilos         | 8 veces           |
| Total                | 48,31 kilos         | 36 veces          |

La máquina Empacadora servopack es la que genera mayor desperdicio de empaque debido a las siguientes razones:

- ✓ El operario que la maneja no tiene experiencia en ese tipo de máquinas
- ✓ La máquina presenta problemas en el desembobinador de rollo y en el posicionamiento de la foto celda o lente.
- ✓ La ubicación de otras maquinas en la planta de producción en una misma línea genera polvos que se transfieren a está máquina e interfiere en su normal desarrollo.
- ✓ En esta máquina se empacan diferentes referencias de producto como Preparación láctea en presentaciones de 1000 gramos, 400 gramos, 200 gramos y 32 gramos y Avena natural en harina; por lo tanto se requiere el ajuste de cuello cada vez que se fabrique una referencia diferente.

La producción de cada línea de producto genera un desperdicio diferente porque depende de la máquina en la que se fabrique y el operario responsable

de la operación, el siguiente cuadro nos permite visualizar cual línea de producto genera mayor desperdicio.

**Cuadro 42.** Costo del despilfarro de empaques

| REFERENCIA DE EMPAQUE  | CANTIDAD DE DESPILFARRO (KILOS) | COSTO EMPAQUE/ KILO | COSTO TOTAL      |
|------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------|
| Fresco Villafres       | 5,78 kilos                      | \$11,600            | \$ 67,048        |
| <b>Mi Capillita</b>    | <b>16,92 kilos</b>              | <b>\$12,700</b>     | <b>\$214,884</b> |
| Villaleche             | 0,25 kilos                      | \$13,700            | \$ 3,425         |
| Danielita              | 1,81 kilos                      | \$13,700            | \$ 24,797        |
| Del Oriente            | 7,24 kilos                      | \$13,700            | \$ 99,188        |
| Avena Saborizada x 250 | 3,12 kilos                      | \$10,500            | \$ 32,760        |
| <b>Avena hojuela</b>   | <b>6,97 kilos</b>               | <b>\$12,700</b>     | <b>\$ 88,512</b> |
| Avena harina           | 6,22 kilos                      | \$12,700            | \$ 78,994        |
| Total                  | 48,31 kilos                     |                     | \$ 542,627       |

El mayor desperdicio de empaque se presenta en la marca Mi Capillita por ser la línea de mayor volumen de producción y ventas; sin embargo la Avena natural en hojuela presenta un alto desperdicio en comparación con la producción que mensualmente de ella se maneja, en este caso la principal causa de desperdicio es la calidad en el empaque.

## 4. INVENTARIOS

El sistema de inventario juega un papel decisivo dentro del sistema contable en una entidad, puesto que es esencial para garantizar los niveles de ventas deseados y alcanzar utilidades satisfactorias.

De lo anterior se deduce que toda empresa debe contar con una herramienta eficaz para la administración del inventario que le permita tomar decisiones eficaces. Recordemos también que los inventarios generalmente ascienden dentro de las inversiones de la empresa en artículos un 20 % de los activos totales, y un control deficiente dañaría sin dudas el resultado económico de cualquier empresa.

La política de inventarios se presentará de acuerdo a la clasificación tipo ABC para las diferentes líneas de productos que maneja la empresa de acuerdo a su importancia de participación en ventas.

### 4.1 CLASIFICACIÓN DE INVENTARIOS ABC

Un paso previo para la aplicación del modelo es reducir el número de productos a diferentes objetos de análisis. Se ha demostrado que el volumen más alto de pesos en inventarios se concentra en unos pocos productos. Generalmente un 10 % de los productos abarcan un 90 % de los valores totales de inventarios. Son raras las excepciones. Para ello se aplicara el Sistema ABC.

Para este análisis se partió de la demanda de cada uno de los productos en el año 2005, es decir las ventas esperadas de las 50 referencias de producto terminado. **Ver ANEXO C.** Ventas Año 2005 de Industrias Villamar

Para hacer el inventario ABC, es necesario seguir el siguiente procedimiento:

1. Organizar los productos en forma descendente según haya sido el volumen de venta en pesos para el periodo escogido.
2. Hallar el peso de cada referencia<sup>13</sup> respecto al total de referencias manejadas por la empresa que fueron 50 en el año 2005, para después ir calculando el valor acumulado referencia por referencia.
3. Calcular la participación sobre el total de las ventas para cada referencia<sup>14</sup>, para posteriormente hallar el acumulado para cada referencia.

A continuación se muestran las referencias de productos terminados a los cuales se les aplicara la clasificación ABC en base a las ventas del año 2005.

**Cuadro 43.** Lista de Productos terminados para Clasificación de Inventarios ABC

| Nº | Código | Artículo                              | Ventas (\$) |
|----|--------|---------------------------------------|-------------|
| 1  | LE0009 | P. Láctea Mi Capillita x 400 grs.     | 2263935096  |
| 2  | LE0004 | P. Láctea Danielita x 400 grs.        | 627487798   |
| 3  | LE0003 | P. Láctea Mi Capillita Bulto x 25 Kl. | 464271000   |
| 4  | LE0010 | P. Láctea Mi Capillita x 200 grs.     | 373627135   |
| 5  | LE0006 | P. Láctea Villa leche x 400 grs.      | 345662010   |
| 6  | LE0013 | P. Láctea del Oriente x 400 grs.      | 317825838   |
| 7  | LE0011 | P. Láctea Mi capillita x 1000 grs.    | 171917643   |
| 8  | LE0005 | P. Láctea Villa leche Bulto x 25 kl.  | 83930000    |
| 9  | LE0008 | P. Láctea Villaleche x 200 grs.       | 58242004    |
| 10 | LE0015 | P. Láctea Danielita x 200 g.          | 46390867    |
| 11 | LE0016 | P. Láctea Del Oriente x 200 grs.      | 36859250    |
| 12 | LE0012 | P. Láctea Mi Capillita x 32 grs.      | 7167007     |

<sup>13</sup> Dividir 1 entre el total de referencias manejadas por la empresa.

<sup>14</sup> Dividir el valor de las ventas de cada referencia entre el valor total de las ventas de la empresa.

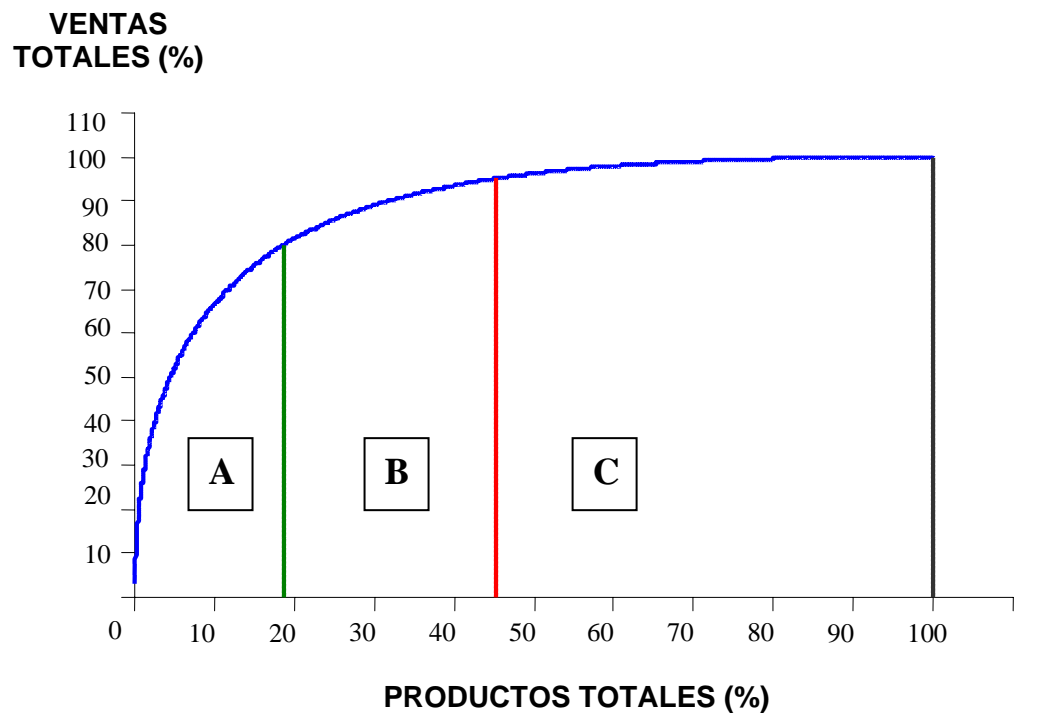
| <b>Nº</b> | <b>Código</b> | <b>Artículo</b>                         | <b>Ventas (\$)</b> |
|-----------|---------------|---|--------------------|
| 13        | AV0003        | Avena natural en harina x 250 gramos    | 412264013          |
| 14        | AV0042        | Avena saborizada surtida x 400 grs.     | 154581119          |
| 15        | AV0022        | Avena saborizada surtida x 500 g.       | 77464800           |
| 16        | AV0028        | Avena natural harina x 30 Kl.           | 68809490           |
| 17        | AV0039        | Avena saborizada fresa x 400 grs.       | 15853236           |
| 18        | AV0037        | Avena saborizada Vainilla x 400 grs.    | 14130626           |
| 19        | AV0021        | Avena Saborizada surtida x 250 g        | 11355000           |
| 20        | AV0041        | Avena saborizada canela x 400 grs.      | 8473091            |
| 21        | AV0040        | Avena saborizada Arequipe x 400 grs.    | 6992241            |
| 22        | AV0023        | Avena natural hojuela x 30 kilos        | 6201080            |
| 23        | AV0004        | Avena natural hojuela x 250 grs.        | 6009024            |
| 24        | AV0036        | Avena saborizada Mora x 400 grs.        | 4367160            |
| 25        | AV0031        | Avena saborizada canela bulto x 25 Kl.  | 3392000            |
| 26        | AV0038        | Avena saborizada Banano x 400 grs.      | 3264411            |
| 27        | AV0010        | Avena saborizada arequipe x 250 g       | 3158661            |
| 28        | AV0001        | Avena natural harina x 12 kilos         | 2150550            |
| 29        | AV0043        | Avena saborizada vainilla x 25 kilos    | 2109440            |
| 30        | AV0030        | Avena saboriz. melocotón bto x 25 kilos | 2048000            |
| 31        | AV0046        | Avena saborizada vainilla x kilos       | 1198080            |
| 32        | AV0045        | Avena saborizada banano x 25 kilos      | 990720             |
| 33        | AV0005        | Avena saborizada fresa x 250 grs.       | 983618             |
| 34        | AV0007        | Avena saborizada vainilla x 250 grs.    | 912181             |
| 35        | AV0006        | Avena saborizada mora x 250 grs.        | 611587             |
| 36        | AV0008        | Avena saborizada canela x 250 grs.      | 410152             |
| 37        | AV0009        | Avena saborizada banano x 250 grs.      | 237597             |
| 38        | AV0011        | Avena saborizada fresa x 500 grs.       | 0                  |
| 39        | AV0012        | Avena saborizada mora x 500 grs.        | 0                  |
| 40        | AV0013        | Avena saborizada vainilla x 500 grs.    | 0                  |
| 41        | AV0014        | Avena saborizada canela x 500 grs.      | 0                  |
| 42        | AV0015        | Avena saborizada banano x 500 grs.      | 0                  |

| Nº | Código | Artículo                             | Ventas (\$) |
|----|--------|--------------------------------------|-------------|
| 43 | AV0016 | Avena saborizada arequipe x 500 grs. | 0           |
| 44 | AV0047 | Avena saborizada canela x kilos      | 30720       |
| 45 | FR0012 | Fresco surtido x 1000 gramos         | 104137082   |
| 46 | FR0015 | Fresco x 1000 gramos salpicón        | 4949831     |
| 47 | FR0014 | Fresco x 1000 gramos naranja         | 4926949     |
| 48 | FR0013 | Fresco x 1000 gramos fresa           | 4871077     |
| 49 | FR0017 | Fresco x 1000 gramos maracuya        | 3738380     |
| 50 | FR0016 | Fresco x 1000 gramos Uva             | 1656786     |

De acuerdo al procedimiento antes descrito se aplico la clasificación ABC a las 50 referencias de producto terminado según como se indica en el **ANEXO I**. Clasificación Inventario ABC Para Referencias de Producto Terminado, hallándose las tres categorías de inventarios (Tipo A, Tipo B y Tipo C).

- ◆ Categoría tipo A: representan un porcentaje pequeño de las unidades respecto al total de productos, pertenecen a esta categoría el 14% de los productos manejados por la empresa, lo que equivale a 7 referencias diferentes que representan el 83.86% de las Ventas totales en el año 2005.
- ◆ Categoría tipo B: tienen un porcentaje mediano de unidades respecto al total; su rango de productos va desde el 14% hasta el 24% del total de referencias manejadas por la empresa, lo que equivale a un 10%, es decir, 5 productos que aportaron el 11.53% del total de las ventas anuales.
- ◆ Categoría tipo C: Esta es la tercera y última categoría representa un porcentaje alto de unidades respecto al total de productos, en esta categoría se encuentran 38 productos diferentes que equivalen al 76% del total de las referencias y representa solo el 4.61% del total vendido durante el año 2005.

**Figura 51.** Clasificación ABC productos Industrias Villamar- 2005



— CURVA INVENTARIO "ABC" — ARTÍCULOS A — ARTÍCULOS B — ARTÍCULOS C

Con base en el análisis de Pareto se puede concluir que los productos de la categoría A son productos vitales para el sustento de la empresa, por esta razón requieren de un tratamiento especial en cuanto a su mantenimiento y no deben faltar en las bodegas de la empresa.

Los productos de la categoría B son productos de control regular, esto significa que no son de vital importancia para el funcionamiento de la empresa, pero que a pesar de esto representan el 11.53% de las ventas, se requiere tenerlos en cuenta al momento de establecer una política de inventarios.

Los productos de la categoría C representan más de la mitad de las referencias manejadas en la empresa y su aporte económico no supera el 4.6%. La mayoría de estos productos requieren ser reemplazados por otros que tengan

mayor expectativa de venta o comercialización, sin embargo, debe tenerse especial cuidado con algunas de estas referencias de baja rotación que se utilizan como productos gancho ante los compradores para incitarlos a llevar productos pertenecientes a la categoría A. El mayor problema de estos productos es que generan un alto costo de almacenamiento y manipulación, además de ser los principales responsables de los problemas de obsolescencia y vencimientos que se presentan en la empresa.

Se analizarán con mayor detenimiento tanto los productos de Categoría A como las materias primas requeridas para producirlos, por ser los más importantes para la empresa, lo cual hace necesario establecer un mayor control sobre cada uno de ellos. En esta categoría A se encuentran: Preparación láctea: Mi Capillita x 400 grs, Danielita x 400 grs, Mi Capillita bulto por 25 kilos; Avena natural en harina por 250 gramos, Preparación láctea Mi Capillita x 200 gramos, Preparación láctea Villaleche x 400 gramos y Preparación láctea del Oriente x 400 gramos.

Las materias primas que va consumiendo cada uno de estos productos se muestran a continuación en la siguiente tabla, sin embargo, es importante recordar que las materias primas de Preparación láctea en polvo son iguales para todas las marcas y presentaciones que se fabriquen.

**Cuadro 44.** Materias primas requeridas para Productos de Categoría A

| PRODUCTO                           | MATERIAS PRIMAS (Kg.) |       |               |        |                     |
|------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|--------|---------------------|
| <b>PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO</b> | Leche en polvo entera | Suero | Maltodextrina | Azúcar | Esencia sabor leche |
| <b>AVENA NATURAL EN HARINA</b>     | Avena en pepa         |       |               |        |                     |

**Cuadro 45.** Materiales requeridos para fabricar los productos de categoría A

| <b>PRODUCTO</b>                    | <b>MARCA</b>                    | <b>MATERIALES</b>                |
|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO</b> | Mi Capillita bulto por 25 kilos | Bolsa plástica x 25 kilos        |
|                                    |                                 | Bolsa papel x 25 kilos           |
|                                    | Mi Capillita x 400 grs.         | Bolsa de empaque                 |
|                                    |                                 | Caja de cartón                   |
|                                    | Mi Capillita x 200 gramos       | Bolsa de empaque                 |
|                                    |                                 | Caja de cartón                   |
|                                    | Danielita x 400 grs.            | Bolsa de empaque                 |
|                                    |                                 | Caja de cartón                   |
|                                    | Villaleche x 400 gramos         | Bolsa de empaque                 |
|                                    |                                 | Caja de cartón                   |
| Del Oriente x 400 gramos.          | Bolsa de empaque                |                                  |
|                                    | Caja de cartón                  |                                  |
| <b>AVENA NATURAL EN HARINA</b>     | Villavena x 250 gramos          | Bolsa de empaque x 250           |
|                                    |                                 | Bolsa plástica x 12 unidades     |
|                                    |                                 | Bolsa transparente x 48 unidades |

## 4.2. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA

### 4.2.1 Materias primas

#### 4.2.1.1 Materias Primas para la “Preparación Láctea en Polvo”

- A. Leche en Polvo entera:** es la principal materia prima requerida para elaboración de la Preparación láctea en polvo. La empresa cuenta con proveedores locales que abastecen oportunamente sus necesidades. Una vez entra el producto a la bodega de almacenamiento, se forman arrumes verticales sobre estibas. En el siguiente cuadro se presentan las compras realizadas de leche en polvo entera en el año 2005.

**Cuadro 46.** Compras efectuadas de Enero a Diciembre de 2005

| Proveedor                     | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción pedido | Tiempo de Suministro |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| Nelson Giraldo                | Enero 24/05                    | 16.000                | Enero 25/05               | 1 día                |
|                               | Abril 15/05                    | 17.000                | Abril 16/05               | 1 día                |
|                               | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                           | 1 día                |
| Freska Leche                  | Enero 28/05                    | 3.000                 | Enero 29/05               | 1 día                |
|                               | Febrero 1/05                   | 17.000                | Feb/02/05                 | 1 día                |
|                               | Feb/21/05                      | 10.025                | Feb/22/05                 | 1 día                |
|                               | Marzo 18 /05                   | 10.000                | Marzo/19/05               | 1 día                |
|                               | Mayo 13/05                     | 6.275                 | Marzo 14/05               | 1 día                |
|                               | Junio 3/05                     | 10.000                | Junio 4/05                | 1 día                |
|                               | Junio 13/05                    | 20.000                | Junio 14/05               | 1 día                |
|                               | Agosto 8/05                    | 400                   | Agosto 9/05               | 1 día                |
|                               | Agosto 19/05                   | 10.000                | Agos/20/05                | 1 día                |
|                               | Sep./01/05                     | 20.000                | Sep./02/05                | 1 día                |
| Tiempo Promedio de suministro |                                |                       | 1 día                     |                      |
| Granos y Cereal               | Febrero /8/05                  | 10.000                | Febrero/9/05              | 1 día                |
|                               | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                           | 1 día                |
| Disnal Ltda                   | Abril 21/05                    | 8.000                 | Abril/22/05               | 1 día                |
|                               | Mayo 26/05                     | 10.000                | Mayo 27/05                | 1 día                |
|                               | Junio 14/05                    | 9.500                 | Junio 15/05               | 1 día                |
|                               | Julio /07/05                   | 2.500                 | Julio 8/05                | 1 día                |
|                               | Nov/21/05                      | 17.000                | Nov/22/05                 | 1 día                |
|                               | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                           | 1 día                |
|                               | Sep./23/05                     | 17.000                | Sept/24/05                | 1 día                |
|                               | Oct/19/05                      | 29.150                | Oct/20/05                 | 1 día                |
|                               | Nov/04/05                      | 6.000                 | Nov/05/05                 | 1 día                |
|                               | Nov/11/05                      | 5.925                 | Nov/12/05                 | 1 día                |

|            |                               |        |           |       |
|------------|-------------------------------|--------|-----------|-------|
| Bienagro   | Nov/16/05                     | 3.800  | Nov/17/05 | 1 día |
|            | Dic/01/05                     | 17.000 | Dic/02/05 | 1 día |
|            | Tiempo Promedio de suministro |        |           | 1 día |
| Discolanta | Nov/28/05                     | 10.000 | Nov/29/05 | 1 día |
|            | Dic/29/05                     | 30.000 | Dic/30/05 | 1 día |
|            | Tiempo Promedio de suministro |        |           | 1 día |

**B. Suero:** Es importado desde Canadá y distribuida a nivel nacional a través de proveedores como I.P.F y Rosmi Ltda. Debido al alto costo de este producto, en noviembre de 2005 Industrias Villamar inicio relaciones internacionales directamente con la empresa Agri Mark Inc. para importar esta materia prima.

En la siguiente tabla se resumen las compras realizadas durante el año 2005.

**Cuadro 47.** Compra de Suero en el año 2005 (Materia prima importada)

| Proveedor                     | Lugar  | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo Suministro |
|-------------------------------|--------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| Rosmi Ltda                    | Bogotá | Dic/25/05                      | 36.233                | Enero/25/05                  | 30 días           |
|                               |        | Marzo/21/05                    | 5.000                 | Abril/21/05                  | 30 días           |
|                               |        | Junio/25/05                    | 10.000                | Julio/25/05                  | 30 días           |
|                               |        | Junio/25/05                    | 5.000                 | Julio/30/05                  | 35 días           |
|                               |        | Agosto 2/05                    | 6.500                 | Sep/2/05                     | 30 días           |
|                               |        | Agosto/26/05                   | 18.000                | Sep/26/05                    | 30 días           |
|                               |        | Sep/4/05                       | 35.000                | Oct/4/05                     | 30 días           |
| Tiempo Promedio de suministro |        |                                |                       |                              | 31 días           |
| I.P.F.                        | Bogotá | Enero/ 7/05                    | 30.000                | Feb /7/05                    | 30 días           |
|                               |        | Feb/11/05                      | 56.925                | Mar/11/05                    | 30 días           |
|                               |        | Marzo 5/05                     | 5.325                 | Abril 5/05                   | 30 días           |
|                               |        | Marzo/18/05                    | 13.000                | Abril 18/05                  | 30 días           |
|                               |        | Abril/23/05                    | 20.025                | Mayo/23/05                   | 30 días           |

|                               |                               |            |        |            |         |
|-------------------------------|-------------------------------|------------|--------|------------|---------|
|                               |                               | Mayo/10/05 | 10.000 | Jun/10/05  | 30 días |
|                               |                               | Jun/4/05   | 10.000 | Jul/4/05   | 30 días |
|                               |                               | Jul/24/05  | 20.000 | Ago./24/05 | 30 días |
|                               |                               | Oct/3/05   | 56.975 | Nov/03/05  | 30 días |
|                               |                               | Oct/23/05  | 18.950 | Nov/23/05  | 30 días |
| Tiempo Promedio de suministro |                               |            |        |            | 30 días |
| Agri Mark                     | Canadá                        | Oct/20/05  | 54.000 | Nov/10/05  | 21 días |
|                               |                               | Nov/22/05  | 27.000 | Dic/14/05  | 22 días |
|                               |                               | Dic/05/05  | 27.000 | Dic/30/05  | 25 días |
|                               | Tiempo Promedio de suministro |            |        |            |         |

**C. Maltodextrina:** Es una materia prima distribuida por Rosmi Ltda e I.P.F. a nivel nacional, sin embargo Industrias Villamar la empezó a importar desde China a partir de Diciembre de 2005 con el proveedor Forehigh Trade; su operador logístico es Bonaduanas, quien se encarga de recibir los contenedores en el puerto de Buenaventura y realizar todas las operaciones necesarias como embalaje, sanidad, impuestos, etc. para permitir que la materia llegue hasta la planta de producción en Bucaramanga. A continuación se muestra las compras realizadas en el año 2005.

**Cuadro 48.** Compras de Maltodextrina efectuadas en el año 2005

| Proveedor | Lugar  | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|-----------|--------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| I.P.F     | Bogota | Dic/14/05                      | 10.000                | Ene/24/05                    | 40 días              |
|           |        | Feb/01/05                      | 20.000                | Mar/01/05                    | 30 días              |
|           |        | Feb/01/05                      | 15.000                | Mar/14/05                    | 44 días              |
|           |        | Marzo/5/05                     | 4.675                 | Abril/05/05                  | 30 días              |
|           |        | Marzo/05/05                    | 17.000                | Abril/18/05                  | 43 días              |
|           |        | Abril/9/05                     | 5.300                 | Mayo/9/05                    | 30 días              |
|           |        | Abril/9/05                     | 3.200                 | Mayo/24/05                   | 45 días              |

| Proveedor                     | Lugar                         | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
|                               | Bogota                        | Abril/25/05                    | 35.000                | Mayo/31/05                   | 36 días              |
|                               |                               | Jul/4/05                       | 4.700                 | Agosto/04/05                 | 30 días              |
|                               |                               | Jul/4/05                       | 8.500                 | Agosto/9/05                  | 35 días              |
|                               |                               | Jul/4/05                       | 7.050                 | Agosto/18/05                 | 44 días              |
|                               |                               | Julio 20/05                    | 13.000                | Agosto/25/05                 | 35 días              |
|                               |                               | Agosto/7/05                    | 6.125                 | Sep/7/05                     | 30 días              |
|                               |                               | Agosto/7/05                    | 15.000                | Sep/16/05                    | 39 días              |
| Tiempo Promedio de suministro |                               |                                |                       |                              | 37 días              |
| IND. ALIMEN                   | Bogota                        | Enero 10/05                    | 10.000                | Feb/14/05                    | 34 días              |
|                               |                               | Marzo/5/05                     | 18.250                | Abril/15/05                  | 30 días              |
| ALIMENTOS                     | Tiempo Promedio de suministro |                                |                       |                              | 32 días              |
| ROSMI LTDA                    | Bogota                        | Ago./10/05                     | 17.000                | Sep/22/05                    | 42 días              |
|                               |                               | Oct/8/05                       | 10.000                | Nov/18/05                    | 40 días              |
|                               |                               | Nov/1/8/05                     | 5.000                 | Dic/2/05                     | 31 días              |
| Tiempo Promedio de suministro |                               |                                |                       |                              | 38 días              |
| FOREHIGH                      | China                         | Oct 31/05                      | 52.500                | Dic/14/05                    | 44 días              |
|                               |                               | Nov 10/05                      | 52.500                | Dic/27/05                    | 47 días              |
| Tiempo Promedio de suministro |                               |                                |                       |                              | 46 días              |

**D. Azúcar:** Es indispensable para neutralizar el sabor del suero en la mezcla, tiene diversos proveedores para suplir las necesidades de producción y su adquisición es muy rápida debido a que todos los proveedores son de Bucaramanga; sin embargo el criterio que se fija para seleccionar a un proveedor es el costo del producto. A continuación se encuentran las compras realizadas durante el año 2005

**Cuadro 49.** Compras efectuadas de Azúcar en el año 2005

| <b>Proveedor</b> | <b>Fecha de elaboración de Pedido</b> | <b>Cantidad Pedida (Kg.)</b> | <b>Fecha de recepción de pedido</b> | <b>Tiempo de Suministro</b> |
|------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| PREOPERATIVO     | Feb/15/05                             | 2.500                        | Feb/17/05                           | 2 días                      |
|                  | Agosto 4/05                           | 2.500                        | Ago/6/05                            | 2 días                      |
|                  | Dic/12/05                             | 1.550                        | Dic/14/05                           | 2 días                      |
|                  | Dic/18/05                             | 2.500                        | Dic/19/05                           | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 2 días                      |
| INCAUCA          | Feb/3/05                              | 10.000                       | Feb/3/05                            | 1 día                       |
|                  | Feb/21/05                             | 10.000                       | Feb/22/05                           | 1 día                       |
|                  | Agosto/31/05                          | 10.000                       | Sep/1/05                            | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |
| INGENIO PROVID.  | Marzo 27/05                           | 10.000                       | Marzo/28/05                         | 1 día                       |
|                  | Mayo/17/05                            | 10.000                       | May/18/05                           | 1 día                       |
|                  | Nov/17/05                             | 10.000                       | Nov/17/05                           | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |
| MANUELITA S.A.   | Abril/6/05                            | 10.000                       | Abril/7/05                          | 1 día                       |
|                  | Abril/28/05                           | 10.000                       | Abril/29/05                         | 1 día                       |
|                  | Junio/22/05                           | 5.000                        | Junio/24/05                         | 2 días                      |
|                  | Agosto/10/05                          | 5.000                        | Agosto/11/05                        | 1 día                       |
|                  | Agosto/15/05                          | 5.000                        | Agosto/17/05                        | 1 día                       |
|                  | Oct/20/05                             | 10.000                       | Oct/22/05                           | 2 días                      |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |
| INGENIO RISARAL  | Julio/8/05                            | 5.000                        | Julio/9/05                          | 1 día                       |
|                  | Julio/10/05                           | 5.000                        | Julio/11/05                         | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |
| LEIDY MERCEDES   | Dic/14/05                             | 2.500                        | Dic/15/05                           | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |
| INGENIO PICHICHI | Sep/27/05                             | 10.000                       | Sep/28/05                           | 1 día                       |
|                  | Tiempo Promedio de suministro         |                              |                                     | 1 día                       |

| Proveedor     | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| RIOPAILA S.A. | Ene/20/05                      | 10.000                | Ene/21/05                    | 1 día                |
|               | Junio/7/05                     | 10.000                | Junio/8/05                   | 1 día                |
|               | Junio/28/05                    | 5.000                 | Junio/30/05                  | 2 días               |
|               | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                              | 1 día                |

**E. Esencia sabor leche:** Es necesaria para darle olor característico a la Preparación láctea en polvo, aunque su agregación en la mezcla es en pequeña proporción. Su proveedor es Essential de Bucaramanga. Las compras realizadas en el año 2005 fueron :

**Cuadro 50.** Compras efectuadas en el año 2005 de Esencia sabor leche

| Proveedor | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kilogramos) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|-----------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| ESSENTIAL | Ene/23/05                      | 10.0                         | Feb/7/05                     | 15 días              |
|           | Feb/7/05                       | 5.00                         | Feb/23/05                    | 16 días              |
|           | Marzo/1/05                     | 90.00                        | Marzo/16/05                  | 16 días              |
|           | Mayo/20/06                     | 100.0                        | Junio/7/05                   | 18 días              |
|           | Nov/20/05                      | 9.50                         | Dic/3/05                     | 13 días              |
|           | Dic 13/05                      | 100.0                        | Dic/28/05                    | 15 días              |
|           | Tiempo Promedio de suministro  |                              |                              | 16 días              |

#### 4.2.1.2 Materias Primas para la “Avena natural en harina”

**A. Avena en Pepa:** Es la única materia prima requerida para producir avena natural en harina. La avena en pepa es importada desde Chile por Conasan S.A., y es entregada en contenedores en el puerto de Buenaventura donde lo recibe el operador logístico Bonaduanas para realizar todos los trámites de la importación como : legalización, desembalaje, embalaje, gastos de aduana y

servicios portuarios entre otros gastos, para luego ser entregada en la Planta de Producción de Bucaramanga. En el siguiente cuadro se muestran las compras efectuadas en el año 2005.

**Cuadro 51.** Compras de Avena en Pepa en el año 2005 (Importación)

| Proveedor                     | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kilogramos) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| CONASAN S.A                   | 22 Marzo/05                    | 64.620                       | 16 Abril/05                  | 25 días              |
|                               | 27 Mayo/05                     | 64.620                       | 12 Junio/05                  | 16 días              |
|                               | 4 Julio/05                     | 64.620                       | 17 Julio/05                  | 13 días              |
|                               | 16 Agosto/05                   | 64.620                       | 5 Sep./05                    | 20 días              |
|                               | 25 Octubre/05                  | 64.800                       | 19 Nov/05                    | 25 días              |
| Promedio Tiempo de suministro |                                |                              |                              | 20 días              |

#### 4.2.2 Materiales de Empaque y Embalaje

**4.2.2.1 Materiales requeridos para la Preparación láctea en polvo.** Son todas aquellas que pertenecen al empaque final del producto.

**A. Rollos de empaque:** La empresa en la actualidad maneja diferentes presentaciones de acuerdo a la marca de preparación láctea en polvo que se este fabricando. Actualmente se manejan 9 referencias de rollos para la preparación láctea en polvo, distribuidos de la siguiente forma:

- ✓ 4 Referencias de empaque 400gr
- ✓ 4 Referencias de empaque 200gr
- ✓ 1 Referencias de empaque 1000gr

La unidad de pedido que se maneja en la empresa para los pedidos de los rollos de empaque es por “Bobinas”, lo cuales varían según el tipo de rollo a pedir.

Los proveedores de estos empaques son Flex pack Ltda y minipak ubicados en Bogota; a continuación se muestra las compras realizadas durante el año 2005 para la Preparación láctea Mi Capillita x 400 grs. por ser la línea de producto con mayor volumen de ventas en el año 2005.

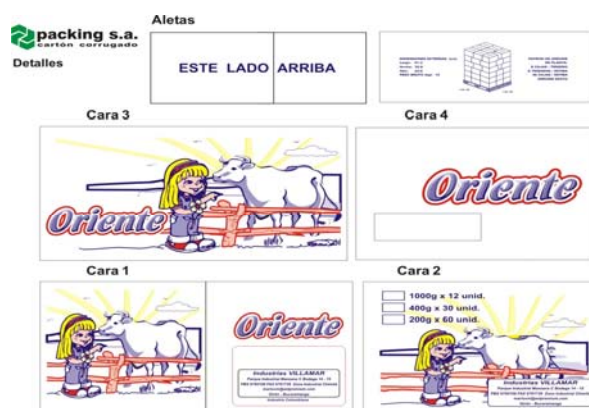
**Cuadro 52.** Compra Rollo de Empaque Capillita x 400 en el año 2005

| Proveedor            | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| FLEX<br>PACK<br>LTDA | Ene 7/05                       | 931.6                 | Ene/25/05                    | 18 días              |
|                      | Feb/8/05                       | 618.7                 | Feb/28/05                    | 20 días              |
|                      | Marzo/16/05                    | 898.6                 | Abril/4/05                   | 18 días              |
|                      | Abril/5/05                     | 949.0                 | Abril/23/05                  | 18 días              |
|                      | Agos/12/05                     | 909.5                 | Sep/1/05                     | 19 días              |
|                      | Nov/14/05                      | 1622.4                | Dic/2/05                     | 18 días              |
|                      | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                              |                      |
| MINIPAK S.A          | Mayo/28/05                     | 340.0                 | Junio/17/05                  | 20 días              |
|                      | Oct/11/05                      | 1035.6                | Oct/31/05                    | 20 días              |
|                      | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                              |                      |

**B. Cajas de Cartón:** Son utilizadas para realizar la operación de embalaje del producto. Estas cajas se compran para ser utilizadas en el embalaje de referencias de 200 gramos, 400 gramos y 1000 gramos, debido a que lo único que varía es la cantidad depositada.

El único proveedor de este material es Packing Venepal ubicado en la ciudad de Bogota. Por experiencia del Jefe de producción para las cajas Mi Capillita el 50 % de las compras se utiliza para producir leche en polvo x 400 grs., el 30 % para el embalaje de leche en polvo x 200 grs. y un 20 % para fabricar leche en polvo x 1000 grs. Una representación gráfica se muestra a continuación.

**Figura 52.** Embalaje en caja de cartón corrugado



**Cuadro 53.** Compra de Cajas de Cartón en el año 2005

| Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad de Pedida (Unidad) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| Dic 30/05                      | 900.0                       | Ene/15/05                    | 16 días              |
| Feb/21/05                      | 3079.0                      | Mar/7/05                     | 15 días              |
| Jun/9/05                       | 2900.0                      | Jun/24/05                    | 15 días              |
| Junio/17/05                    | 4380.0                      | Jul/2/05                     | 15 días              |
| Julio/11/05                    | 970.0                       | Julio/26/05                  | 15 días              |
| Julio/20/05                    | 2108.0                      | Agosto/6/05                  | 16 días              |
| Sept/13/05                     | 2796.0                      | Sept/28/05                   | 15 días              |
| Oct/13/05                      | 4211.0                      | Oct/28/05                    | 15 días              |
| Nov/13/05                      | 5380.0                      | Nov/29/05                    | 16 días              |
| Nov/20/05                      | 5284.0                      | Dic/5/05                     | 15 días              |
| Nov/29/05                      | 5138.0                      | Dic/14/05                    | 15 días              |
| Tiempo Promedio de suministro  |                             |                              | 15 días              |

#### 4.2.2.2 Materiales requeridos para la Avena natural en harina

- A. Bolsa de Empaque harina x 250 gramos:** Es la única referencia que se maneja para el empaque avena en harina en las empacadoras. Los proveedores son Flex Pack Ltda y Gilpa Impresores, ubicados en Bogotá.

**Cuadro 54.** Compras de Empaque para harina x 250 grs. en el año 2005

| Proveedor | Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Kg.) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| FLEX PACK | Abril 1/05                     | 603.8                 | Abril 20 /05                 | 19 días              |
|           | Agos/10/05                     | 657.30                | Agosto 30/05                 | 20 días              |
|           | Oct/8/05                       | 681.8                 | Oct/28/05                    | 20 días              |
|           | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                              | 20 días              |
| GILPA S.A | Nov/20/05                      | 535.84                | Dic/6/05                     | 16 días              |
|           | Dic/5/05                       | 996.16                | Dic/20/05                    | 15 días              |
|           | Tiempo Promedio de suministro  |                       |                              | 16 días              |

- B. Bolsa de Reempaque x 12 unidades:** Esta bolsa de reempaque se utiliza para empacar avena natural en harina y avena natural en hojuela; su único proveedor Poliempak Ltda. Ubicado en la ciudad de Bucaramanga.

**Cuadro 55.** Compras de Bolsa de reempaque x 12 unidades en el año 2005

| Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Unidad) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| Julio 25/05                    | 8000.0                   | Agosto/2/05                  | 8 días               |
| Julio 31/05                    | 13200.0                  | Agosto/6/05                  | 6 días               |
| Tiempo Promedio de suministro  |                          |                              | 7 días               |

- C. Bolsa Transparente para 48 unidades:** Las compras de este material se utilizan para empacar harina y hojuela; su único proveedor Es Poliempak Ltda.

**Cuadro 56.** Compras de Bolsas transparente en el año 2005

| Fecha de elaboración de Pedido | Cantidad Pedida (Unidad) | Fecha de recepción de pedido | Tiempo de Suministro |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| Marzo 22/05                    | 7000.0                   | Abril/1/05                   | 8 días               |
| Sep/13/05                      | 8850.0                   | Sept/20/05                   | 7 días               |

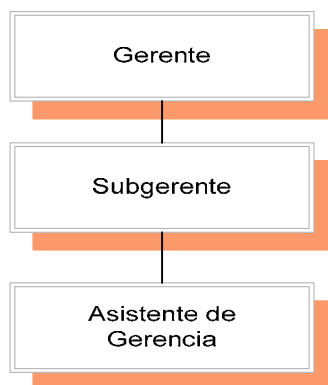
|                               |         |          |        |
|-------------------------------|---------|----------|--------|
| Sept/23/05                    | 30500.0 | Oct/1/05 | 7 días |
| Tiempo Promedio de suministro |         |          | 7 días |

**4.2.3 Compras.** Esta área abarca desde que surge la necesidad de un insumo hasta su compra y recepción del mismo en la planta.

El departamento de compras es el encargado de realizar las adquisiciones necesarias en el momento debido, con la cantidad y calidad requerida y a un precio adecuado. Sin embargo en la empresa no está constituido formalmente este departamento, el asistente de gerencia tiene autoridad y autonomía para negociar y comprar, pero bajo la supervisión del Gerente.

El jefe de recursos humano tiene una caja menor para gastos inesperados, pero para el pago a proveedores se sigue el proceso general de pagos de las compras por intermedio del Gerente o Subgerente de la empresa.

**Figura 53.** Organigrama del área de compras



En Industrias Villamar se utilizan dos maneras de realizar las compras:

- I. **Compras por teléfono:** El asistente de gerencia ha ido recolectando las tarjetas de negocios de los proveedores y tiene actualmente una libreta donde se recolecta la información acerca de los mismos. Para realizar una compra el asistente de gerencia hace llamadas telefónicas para negociar con los proveedores, escoge el más conveniente, realiza el negocio telefónicamente y luego envía por fax el pedido.

Las llamadas que realiza el asistente de gerencia durante un día de trabajo pueden ser de diferentes tipos:

- *Llamada a cotizar*: es llamar a los proveedores nuevos que frecen el insumo requerido y solicitarles una cotización para poder analizarla y luego decidir si se le compra o no.
- *Llamada a realizar el pedido*: es llamar a los proveedores ya escogidos para hacer el pedido.
- *Llamada a confirmar pedido*: es llamar inmediatamente o al día siguiente de realizar el pedido para confirmar que el pedido fue recibido por medio fax.
- *Recordar pedido*: es llamar según la fecha prevista de entrega a los proveedores para recordar el pedido y prevenir un atraso en la entrega.
- *Realizar un reclamo*: es llamar al proveedor cuando el pedido presenta algún inconveniente como entrega fuera de tiempo, problemas de calidad, pedido incompleto o pedido sin la documentación prevista.

**II. Compras vía e-mail:** Es la forma más utilizada en la empresa para adquirir las materias primas con proveedores internacionales, para negociar y para cancelar su costo.

Los factores de mayor relevancia en el momento de decidir a quién se le va a comprar son:

- **Precio:** Es el valor estimado con IVA en el cual, el proveedor vende el producto en una unidad de medida determinada.
- **Fecha de entrega de la mercancía:** Tiempo en que el proveedor se compromete a entregar la mercancía.
- **Calidad de los productos:** Una política de la empresa es adquirir materias primas y materiales de alta calidad para ofrecer un mejor producto a sus clientes.
- **Servicio posventa:** Se entiende como la asistencia que el proveedor le brinda a la empresa una vez obtiene su mercancía en la planta.

Según la experiencia del asistente de gerencia en cuanto a la puntualidad y entrega de los pedidos por parte de los proveedores, se obtuvo el siguiente resultado de 10 proveedores importantes para la planta:

- 70% Proveedor que cumple y entrega pedidos a totalidad
- 30% Proveedor que incumple y entrega pedidos a totalidad

**4.2.4 Bodega de insumos.** Es el lugar donde se mantienen todos los insumos (materias primas y empaques) para la planta. Las materias primas se encuentran almacenadas en la bodega de producción sobre estibas y los empaques no tienen un sitio específico en la planta.

En la actualidad el inventario mensual de materias primas está en un rango de \$440'000.000 a \$500'000.000 millones de pesos. El inventario mensual de envases y etiquetas esta en un rango de \$250.000.000 a \$ 280.000.000 Existen 270 referencias de insumos que corresponden a la clasificación interna en el sistema de informática que maneja la empresa para controlar el inventario.

El inventario de materias primas se maneja mediante el sistema PEPS<sup>15</sup> bajo la responsabilidad del jefe de producción y los operarios. En el caso de los arrumes de bultos, el jefe de producción los va moviendo constantemente para que siempre el bulto final del arrume sea el que entró primero al almacén.

Aunque no existe un indicador de rotación de inventarios ni un stock mínimo de seguridad documentado se estimó la rotación de todos los insumos, para lo cual se recopiló información de su comportamiento durante los años 2004 y 2005 a fin de determinar el índice de rotación. Ver **ANEXO J.** Índice de Rotación para Insumos (Materiales, Materias Primas y Químicos)

---

<sup>15</sup> primero en entrar primero en salir.

Una vez determinado el índice de rotación, se encontró que la baja rotación se debía a dos causas: Por discontinuidad en líneas de productos y por exceso de compras en algunas referencias.

El siguiente cuadro ilustra las referencias de insumos que se consideraron obsoletos por mantener un índice de rotación de cero durante los dos años 2004 -2005 y que según el jefe de producción se ha discontinuado su fabricación en la empresa.

**Cuadro 57.** Insumos obsoletos en el almacén de insumos

| <b>INSUMOS OBSOLETOS</b>           | <b>Cantidad en kilos<br/>- unidades</b> | <b>Valor \$</b> |
|------------------------------------|---|-----------------|
| Emp Roletto Naranja x 18           | 28.68 Kl.                               | \$ 372840       |
| Emp Roletto fresa x 18             | 166.66 Kl.                              | \$ 2166580      |
| Emp Roletto salpicón x 18          | 167.48 Kl.                              | \$ 2177240      |
| Emp Roletto Uva x 18               | 468.77 Kl.                              | \$ 6094010      |
| Caja display x 24 sobres           | 6735 unid                               | \$ 3367500      |
| <b>INSUMOS OBSOLETOS</b>           | <b>Cantidad en kilos<br/>- unidades</b> | <b>Valor \$</b> |
| Caja Harina x 300                  | 109 unid                                | \$ 90361        |
| Pote de harina x 300 grs.          | 1226 unid                               | \$ 404580       |
| Emp. Fresco Roletto Naranja x 500  | 46.99 Kl.                               | \$ 4464         |
| Emp. Fresco Roletto salpicón x 500 | 2413.92 Kl.                             | \$ 229322       |
| Emp. fresco Roletto Maracuya x 500 | 14781.0 Kl.                             | \$ 1404195      |
| Paca papel harina x 12             | 4897 unid                               | \$ 3716823      |
| Etiqueta Hojuela 300               | 2462 unid                               | \$ 83708        |
| Etiqueta saborizada mora x 500     | 5180 unid                               | \$ 186480       |
| Etiqueta saborizada vainilla x 500 | 4284 unid                               | \$ 154224       |
| Stickers fresco uva                | 12678 unid                              | \$ 228204       |
| Stickers saborizada vainilla       | 23655 unid                              | \$ 189240       |

|                              |             |                     |
|------------------------------|-------------|---------------------|
| Stickers saborizada arequipe | 155816 unid | \$ 1090712          |
| Stickers saborizada fresa    | 20924 unid  | \$ 146468           |
| Stickers saborizada mora     | 14192 unid  | \$ 156112           |
| Stickers saborizada banano   | 14216 unid  | \$ 241672           |
| Stickers saborizada canela   | 19575 unid  | \$ 195750           |
| Stickers harina              | 32640 unid  | \$ 816000           |
| Stickers fresco fresa        | 9444 unid   | \$ 113328           |
| <b>TOTAL</b>                 |             | <b>\$23.629.813</b> |

El anterior cuadro muestra las referencias de los insumos que se han convertido en obsoletos porque alguna vez fueron empaques de productos discontinuados hace 3 años que hacían parte de la sociedad ROLETTO y aunque INDUSTRIAS VILLAMAR ya no distribuye estos productos, se quedó en el almacén un stock de gran volumen de estos empaques.

**Cuadro 58.** Insumos de Baja Rotación

| <b>Producto</b>                    | <b>Cantidad en kilos<br/>- unidades</b> | <b>Valor \$</b> |
|------------------------------------|---|-----------------|
| Color rosado                       | 4.6 Kl.                                 | \$ 149408       |
| Acesulfame k                       | 5,3 Kl.                                 | \$ 439773       |
| Aspartame                          | 8,7 Kl.                                 | \$ 918851       |
| Bolsa saborizada x 250 grs.        | 365.85 unid                             | \$ 3819474      |
| Empaque bolsa papel capillita x 25 | 4064,75 Kl.                             | \$ 3211152      |
| Bolsa plástica leche x 25 kilos    | 1921 unid                               | \$ 374595       |
| Empaque villaleche x 200 grs.      | 924.50 Kl.                              | \$ 16650245     |
| Emp. Mi Capillita x 1000 grs.      | 747.77 Kl.                              | \$ 13358163     |
| <b>Producto</b>                    | <b>Cantidad en kilos<br/>- unidades</b> | <b>Valor \$</b> |

|                                   |             |             |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Emp. Leche Mi Capillita x 32 grs. | 1446.15 Kl. | \$ 24324243 |
| Caja leche Mi Capillita 32 grs.   | 844 unid    | \$ 687016   |
| Emp. Del Oriente x 200 grs.       | 419.56 Kl.  | \$ 7056999  |
| Paca Villaleche x 25 kilos        | 5749 unid   | \$ 4714180  |
| TOTAL                             | 17167       | 4,775,461   |

Estos insumos de baja rotación son consecuencia de realizar compras excesivas de productos que presentan baja rotación, que en futuros de mediano y largo plazo se pueden convertir en obsoletos.

Además el no programar adecuadamente las compras genera pedidos de gran volumen que por presentar precios bajos o descuentos ofertados por los proveedores son atractivos para la empresa, lo que conlleva a no pedir lo que realmente se necesita o pedir mucho más e incurrir en el costo del inventario.

#### **4.2.4.1 Falencias del almacén de Insumos**

- La bodega y el área de compras tienen deficiencia por que no trabajan juntas para abastecer el área de producción, esto genera problemas como hacer pedidos exagerados, altos niveles de stock y faltantes.
- Acumulación de inventario. Debido a que no se está realizando un seguimiento y control al comportamiento de cada referencia de empaque, se ha acumulado empaque de cero rotaciones y mercancía obsoleta, desaprovechando así espacio necesario para referencias con alta rotación.
- No existía un lugar con señalización específica de ubicación en la bodega donde colocar cada una de las referencias de rollos y bolsas necesarias para el proceso de empaque.
- No existe una bodega específica para almacenar los empaques, estos

deben almacenarse en el pasillo de acceso a las oficinas generando obstáculo y desorden.



- *Pasillo de acceso a Oficinas Administrativas*

- No hay una persona asignada para el manejo y control de la bodega de insumos, entonces cuando los operarios requieren materiales para la producción se dirigen al área de empaques y retiran las cantidades necesarias sin llevar un kardex manual ni control, esto trae como consecuencias altas diferencias en el inventario real y el llevado por el sistema lo que esta generando deficiencias en el funcionamiento de la producción.
- No se realiza una gestión de inventarios que permita cuantificar los empaques almacenados en la bodega, lo que hace más difícil realizar un seguimiento detallado del comportamiento de cada uno de las referencias que se manejan, generando operaciones que no agregan valor y que si incurren en un costo no beneficioso. Adicionalmente la estimación de compra se realiza de forma subjetiva tomando como referencia la experiencia del Asistente de Gerencia, lo que ha creado un exceso de mercancía.
- En la empresa no se lleva ningún indicador como entregas a tiempo, entregas perfectas, rotación de inventarios, etc. que permitan medir la eficiencia de los inventarios, analizar los proveedores y trazar nuevas metas.

- No se conoce con certeza la cantidad de producto que hay en un determinado momento en el área de empaque y embalaje.
- En industrias Villamar no existe una secuencia ordenada de pasos que permitiera controlar los materiales y materias primas que ingresan a la bodega.
- Desconocimiento de la hora de llegada de la mercancía. No existe un vínculo de comunicación formal y estable entre el área administrativa y el área de producción en el que se anuncie los pedidos hechos y la forma convenida de entrega, el jefe de producción no sabe en que momento llega las materias primas, ocasionando acumulación de mercancía en las zonas de acceso e interfiriendo con las labores diarias de los operarios. Esto ha generado gran pérdida de tiempo lo que se ve reflejado en los costos de manejo de la mercancía.

#### **4.2.5 Control de existencias.**

Debido a que en la empresa la producción no se programa, las compras se realizan en base al kardex llevado para cada materia prima, es decir, que cuando por experiencia del asistente de gerencia hay un mínimo de mercancía se establece la orden para lanzar un nuevo pedido.

En diferentes ocasiones esta información no es suministrada en tiempo real lo que genera escasez de algunos productos al momento de realizar las producciones o excesos de materia prima por comprar bajo el criterio de precios bajos.

La empresa no lleva actualizado su sistema de información de inventarios para controlar en forma general la entrada y salida de materiales, por lo general, el inventario físico difiere bastante del inventario del sistema, por ello cuando se requiere conocer el nivel de inventarios de determinado producto es necesario realizar un conteo físico del mismo.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo entre la cantidad pedida por la Asistente de gerencia y la cantidad realmente usada en el área de producción para producir preparación láctea en polvo durante el año 2005:

Es importante aclarar que las materias primas como suero y maltodextrina proveniente de importaciones no solo son utilizadas para producir Preparación láctea en polvo, sino que también se comercializan en el mercado local.

**Cuadro 59.** Comparativo de la cantidad pedida contra la cantidad utilizada.

| <b>Materias Primas y Materiales</b>     | <b>Periodo</b> | <b>Cantidad Pedida (Kg.)</b> | <b>Cantidad Utilizada (Kg.)</b> |
|---|----------------|------------------------------|---------------------------------|
| MP: Leche en polvo entera               | 1 año          | 315575.0                     | 301217.0                        |
| MP: Suero                               | 1 año          | 464933.0                     | 425327.38                       |
| MP: Maltodextrina                       | 1 año          | 334800.0                     | 258513.4                        |
| MP: Azúcar                              | 1 año          | 161550.0                     | 165545.8                        |
| MP: Esencia sabor leche                 | 1 año          | 314.5                        | 235.47                          |
| EMP: Empaque Capillita x 400 gramos     | 1 año          | 7305.4                       | 6789.13                         |
| EMP: Caja Capillita x 400 gramos (Unid) | 1 año          | 37146.0                      | 44115.0                         |

#### **4.2.6 Bodega de Producto terminado**

La empresa no mantiene producto en proceso al momento de fabricar cualquiera de sus líneas debido a que las materias primas que se utilizan requieren de gran cuidado para no cambiar sus propiedades químicas y físicas y que por lo tanto pueden afectar la calidad del producto terminado. Sin embargo la Avena saborizada es el único producto que queda en proceso por razones de etiquetado.

A pesar de que no se ha establecido un stock de seguridad basado en el comportamiento de los productos, en la empresa existe una bodega exclusiva

para almacenar el producto terminado, a fin de atender demandas imprevistas por los consumidores, sin embargo, cuando alguna solicitud del cliente no existe en la bodega se disponen todos los recursos para cumplir con la cantidad y los requerimientos del mismo.

Esta bodega de producto terminado esta coordina por un jefe de Bodega quien se encarga de:

- ✓ Recibir la mercancía proveniente del área de producción
- ✓ Almacenar de forma segura y técnica los productos.
- ✓ Proteger los artículos de robos, daños y deterioros.
- ✓ Localizar Y Marcar las mercancías a fin de que sean accesibles.
- ✓ Utilizar eficientemente el espacio.
- ✓ Controlar los inventarios a través de un kardex manual
- ✓ Despachar la mercancía

#### **4.2.6.1 Falencias detectadas en la Bodega de Producto terminado**

- ◆ Incorrectos hábitos en limpieza y organización del recurso humano, es decir: “Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.



- ◆ Ubicación inadecuada de algunos productos dentro de la bodega. El Jefe de bodega ha almacenado los productos terminados a su criterio, por lo que

algunos productos de baja rotación se encuentran ocupando espacios estratégicos en la bodega, evitando una optimización del espacio.



*Bodega de producto terminado*

- ◆ Falta señalización y Seguridad industrial.

En las bodegas no se cuenta con una señalización por filas o pasillos para la fácil ubicación de los productos, ni siquiera se cuenta con una señalización de zonas o demarcación de pasillos y de prevención de riesgos, lo que origina retraso en las actividades y algunos problemas de seguridad industrial.



*Bodega de Producto terminado*



- ◆ Gestión de inventarios. El no tener definida una política de inventarios óptima, genera el riesgo de no pedir lo que realmente se necesite o pedir mucho más e incurrir en el costo de inventario.

#### **4.2.7 Despacho de Mercancía**

La forma de realizar la toma de los pedidos ha generado dificultades para la empresa en el aspecto de servicio debido a que es muy fácil cometer errores de tipo humano, tanto provenientes del cliente como de la secretaria. Cuando los pedidos son enviados por fax los errores se minorizan porque queda un soporte físico de lo que realmente pidió el cliente, por lo tanto en caso de que se cometan errores se podrían llegar a determinar las causas de los mismos.

Una vez efectuado la orden de pedido por el cliente es remitida a través de los Representante de Ventas o mercaderistas por vía telefónica, fax o entregados personalmente en las instalaciones de la planta a la secretaria general, quien se encarga de elaborar un filtro de la mercancía para entregársela al Jefe de Bodega, quien corrobora las existencias y alista la mercancía para despacharla, una vez se confirma la existencia de la mercancía se procede a elaborar la factura de compra para el cliente.

El Gerente es quien determina si los despachos se realizan en el transporte de la empresa o se contrata con empresas transportadoras, por lo general se da mayor utilización al transporte de la empresa por razones de costos y por que se garantiza un mayor servicio al cliente.

#### **4.3 FORMULACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIOS**

Una vez analizado los diversos modelos de inventarios y conociendo las condiciones de la empresa se estableció que el modelo de inventario que mejor se ajusta es: “MODELO DEL PUNTO DE RE-ORDEN CON DEMANDA INCIERTA”

El modelo de inventarios del Punto de Re-Orden con Demanda Incierta, se basa en el cálculo de la cantidad económica de pedido  $Q^*$ , y del punto de re-orden PRO, que responden a las preguntas de cuanto pedir y cuando pedir respectivamente.

Algunas de las razones que justificaron seleccionar este modelo fueron las siguientes:

- ◆ El Comportamiento de la Demanda es Incierto: Debido a la alta competencia en el mercado y a las características de los productos producidos y comercializados por Industrias Villamar no es posible determinar de manera exacta el comportamiento de la demanda.
- ◆ Se Conoce el Tiempo de Entrega por parte de los Proveedores: Debido a que se tienen proveedores de gran antigüedad es posible determinar los tiempos de entrega en forma constante para el suministro de materiales y materias primas por cada proveedor.
- ◆ Se Realizan Pedidos Conjuntos: Debido a las diversas referencias en cada una de las líneas de producto se piden varios materiales a un mismo proveedor en la misma orden de pedido.
- ◆ Control Continuo de Inventarios: La empresa a empezado a realizar un seguimiento constante y continuo a los inventarios, lo que facilita la aplicación de este modelo.

#### **4.3.1 Determinación de los Costos**

La meta de la administración de los inventarios consiste en conservar los inventarios que se requieren para mantener las operaciones al más bajo costo posible.

Teniendo en cuenta lo anterior con el fin de mantener una óptima política de inventarios que ayude a minimizar el costo total, se mencionan a continuación los costos que están asociados al modelo de inventarios escogido:

- ***Costos de Adquisición. [S]***

Conocidos también como costos de pedir y hacen referencia a la sumatoria de todos los costos en los que incurre la empresa para lanzar una orden de compra a un proveedor cualquiera. Los costos de adquisición están relacionados con el procesamiento, transmisión, manejo y compra del pedido.

El personal que genera los pedidos a los proveedores en la empresa es el gerente y su asistente, la siguiente tabla muestra el tiempo dedicado por cada uno de ellos y el porcentaje salarial que ocuparía el lanzamiento del pedido.

**Cuadro 60.** Porcentaje salarial destinado al lanzamiento del pedido

| <b>Personal</b>       | <b>Tiempo en elaborar un pedido (horas)</b> | <b>% Salario (\$)</b> |
|-----------------------|---|-----------------------|
| Gerente General       | 0,2   | \$1250                |
| Asistente de Gerencia | 0,3   | \$1500                |
|                       | <b>Total</b>                                | <b>\$2750</b>         |

Los costos por papelería corresponden a la impresión del e-mail donde se envía la solicitud de compra, que corresponde a una hoja, la cual se estima en \$200. En cuanto a administración, se registraron los costos por trámite de facturas y pagos a proveedores, los cuales se indican en la siguiente tabla.

**Cuadro 61.** Costos administración del lanzamiento de pedido

| <b>Concepto</b>       | <b>Tiempo en tramitar un pedido (horas)</b> | <b>Costo (\$)</b> |
|-----------------------|---|-------------------|
| Asistente de gerencia | 0,1   | 500               |
| Secretaria            | 0,2   | 340               |
|                       | <b>Total</b>                                | <b>840</b>        |

Las llamadas realizadas a los proveedores se realizan a través del voip- pad que para efectos de realizar un pedido tienen una duración promedio de 8 minutos. El costo del minuto en comunicación telefónica es de \$100 a cualquier destino, de esta forma el costo por pedido es de \$800.

Para las compras realizadas con proveedores internacionales se presentan los siguientes costos: tiempo promedio de Internet es 40 minutos, el costo del minuto de Internet diurno es de \$10, de esta forma el costo por pedido es de \$400.

De acuerdo a los costos determinados para cada concepto, se determino el costo total de realizar un pedido de la siguiente manera:

**Cuadro 62.** Costo de lanzamiento de un pedido

| CONCEPTO                     | COSTO (\$)    |
|------------------------------|---------------|
| Costo de personal:           | \$ 2750       |
| Costo de papelería           | \$ 200        |
| Costo administración:        | \$ 840        |
| Costo comunicaciones:        | \$1200        |
| <b>TOTAL COSTO DE PEDIDO</b> | <b>\$4990</b> |

- **Costos de Manejo. [1]**

Los costos de manejo son aquellos costos que resultan de mantener artículos durante un periodo de tiempo. Para determinar el costo de manejo se tienen en cuenta los siguientes costos:

- ◆ **Costo Del Espacio:** Está conformado por el conjunto de gastos que se destinan para mantener el espacio en donde se almacenan los productos. En el costo del espacio se incluyen los valores del seguro del espacio como tal, impuestos, servicios públicos y arrendamiento entre otros.
- ◆ **Costo de instalaciones:** comprende las inversiones en equipos y maquinarias para el manejo de los productos en bodega.
- ◆ **Costo De Manipulación:** Este costo corresponde a los recursos empleados tanto humanos como técnicos, destinados a cubrir las actividades de manejo de materiales en el almacén.

- ◆ *Costo de conservación:* ligado al valor comercial de los artículos almacenados y las primas de seguros por riesgos de la mercancía.
- ◆ *Costo de oportunidad:* refleja el rendimiento que se obtendría con las inversiones realizadas en cualquier otro lugar que represente una

rentabilidad con garantía para la empresa, en este caso se tomó como referente la tasa de usura del mercado nacional para (2.19% mensual).

La siguiente tabla resume los conceptos de cada uno de los anteriores costos representados en porcentajes de acuerdo a una base anual.

**Cuadro 63** Costos de almacenamiento

| <b>Conceptos</b>                                       | <b>Factor %</b> |
|--|-----------------|
| <b>1. Costos del Espacio</b> (arrendamiento de bodega) |                 |
| Costo de arrendamiento                                 | 7%              |
| Servicios públicos (agua, luz)                         | 3.4%            |
| <b>Total costo del espacio</b>                         | <b>10.4%</b>    |
| <b>2. Costo de Instalaciones</b> (depreciaciones)      |                 |
| Estanterías  | 0.6%            |
| Estibas  | 1.6%            |
| <b>Total costo de instalaciones</b>                    | <b>2.2%</b>     |
| <b>3. Costo de Manipulación</b>                        |                 |
| Estibadores y Montacargas (depreciación)               | 0%              |
|  |                 |
| <b>Conceptos</b>                                       | <b>Factor %</b> |
| Jefe encargado de la bodega                            | 2.3%            |
| Fumigaciones   | 3%              |
| <b>Total costo de Instalaciones</b>                    | <b>5.3%</b>     |
| <b>4. Costo de conservación</b>                        |                 |
| Costo de oportunidad (% sobre el costo del producto)   | 2.19%           |
| Seguro (Mercancía, planta)                             | 7%              |

|   |               |
|---|---------------|
| Obsolescencia y deterioro                         | 11.5%         |
| <b>Total costo de conservación</b>                | <b>20.69%</b> |
| <b>COSTO TOTAL DE MANEJO (Para cada producto)</b> | <b>38,59%</b> |

El porcentaje asignado para cada uno de los costos se calculó en forma proporcional de acuerdo al valor del inventario promedio del año 2005.

El valor total de artículos obsoletos en un año, asciende a \$23.629.813, cuyo cálculo se observa en el **Cuadro 57** las principales causas que generan esta obsolescencia es la discontinuidad de marcas en el mercado, los avances tecnológicos y la inadecuada gestión para realizar las compras.

- **Costo del Artículo. [C]**

El primer costo que necesita el modelo de inventarios es el costo del artículo como tal; este costo es variable dependiendo del producto que se vaya a adquirir y del proveedor que lo tenga. La forma de obtener este costo es preguntándolo directamente al proveedor.

- **Costo Por Faltantes. [k]**

Hace referencia a los costos en los cuales incurre la empresa cuando el cliente necesita un artículo y no se tienen existencias disponibles para satisfacer dicha demanda. Los costos por faltantes tienen dos clasificaciones posibles que son el costo por pérdida de ventas y el costo por pedidos pendientes; cada uno supone ciertas acciones por parte del cliente, y dada su naturaleza intangible son difíciles de calcular con precisión.

#### **4.4 MEJORA PROPUESTA.**

Reestructurar el sistema de gestión de Inventarios bajo el Modelo de “PUNTO DE RE-ORDEN CON DEMANDA INCIERTA”

**4.4.1 Justificación.** Este modelo se ajusta más a las condiciones de demanda y provisión de compras de la empresa, además es necesario que la empresa

posea un modelo de inventarios más representativo que le permita brindar un estadística más acertada del momento en que se debe ordenar un nuevo pedido, ya que hasta la fecha el kardex es la única herramienta que posee para controlar los inventarios y por ello se han tomado decisiones más de tipo administrativo que basada en estadísticos reales.

El modelo permite que se lancen pedidos conjuntos, esto quiere decir varios artículos en una sola orden de pedido, determina la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden. Como ya se explicó anteriormente la empresa se ha organizado de una mejor manera asignando mayor responsabilidad a los jefes de bodega lo que facilita una revisión de los inventarios en la empresa de manera continua.

**4.4.2 Metodología:** Las fórmulas utilizadas por el modelo para realizar los diferentes cálculos son las siguientes:

- $Q^* = \sqrt{\frac{2 DS}{IC}}$
- $P = 1 - \frac{QIC}{DK}$
- $Q' = \sqrt{\frac{2D [S + K s'_d E(z)]}{IC}}$
- $s'_d = s_d \sqrt{TE}$
- $PRO = D * TE + z * (s'_d)$

En donde:

D = Demanda Mensual Pronosticada

S = Costo de Adquisición por Pedido

I = Costo de Manejo como Porcentaje

C = Valor del Artículo Ofrecido por el Proveedor

TE= Tiempo de Entrega del Proveedor

s<sub>d</sub> = Promedio del Error Tipo

- $s'_d$ = Error Estándar Pronóstico  
 $Q^*$ = Cantidad Óptima de Pedido Inicial  
 $Q'$ = Cantidad Óptima de Pedido Revisada  
 $K$  = Costo por Falta de Existencias  
 $Z$  = Tabla de Distribución Normal  
 $E(z)$ = Tabla de Distribución Normal Unitaria

Una parte importante del modelo es que este ajusta la cantidad a pedir  $Q^*$ , teniendo en cuenta la probabilidad de existencias  $P$ , mediante un proceso de revisión en el cual se hacen iteraciones repetidas hasta que no se presenten cambios significativos en estos dos valores arrojando de esta forma la cantidad óptima de pedido.

Si la demanda durante el tiempo de suministro es menor que el punto de pedido no se generaran faltantes, si es mayor que el punto de pedido ocurrirá faltantes. El tiempo de suministro por parte de los proveedores para los productos de Categoría A se presenta en el **numeral 4.2.1- 4.2.2** de este capítulo, en los **cuadros 44 a 56**.

En la actualidad se disponen de varios métodos estandarizados para el cálculo de la demanda estos están agrupados en cuatro tipos básicos: cualitativos, de análisis de las series de tiempo, relaciones causales y de simulación. Cada método difiere en términos de la precisión relativa en el pronóstico, sobre el largo y el corto plazo, el nivel de sofisticación cuantitativo utilizado y en la base lógica (información histórica, opinión experta o encuestas) de la que se deriva el pronóstico.

El costo pertinente total es útil para comparar políticas alternativas de inventarios o determinar el impacto de las desviaciones de las políticas óptimas. Este costo también podría ser utilizado para calcular el costo real de cada uno de los productos que se piden en la orden. La fórmula para hallar el valor del costo total es la siguiente:

Costo Total = Costo de Pedir + Costo de Manejo (Existencias. Regulares) + Costo de Manejo (Existencias de Seguridad) + Costo por Falta de Existencias.

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}IC + IC z(s'_d) + \frac{D}{Q} k(s'_d)E(z)$$

Donde K es el costo por falta de existencias por unidad. El término costo por falta de existencias de la fórmula anterior requiere alguna explicación. Primero el término combinado  $(s'_d * E(z))$  representa el número esperado de unidades agotadas durante un ciclo de pedido. Segundo el término  $D/Q$  es el número de ciclos por periodo. De aquí el número de pedido multiplicado por el número de ciclos de pedido multiplicado por el número esperado de unidades agotadas durante cada ciclo del pedido da el número total esperado de unidades agotadas para todo el periodo, y al multiplicar este valor por el costo por falta de existencias “K”, da el costo total del periodo.

Por último es importante hallar el nivel de servicio alcanzado o tasa de disponibilidad del artículo logrado por el modelo de inventarios aplicado, que equivale al porcentaje de veces que se tendrá el producto en existencias cuando un cliente lo requiera. La fórmula para hallar el nivel de servicio por producto es la siguiente:

$$SL = 1 - \frac{s'_d * E(z)}{Q}$$

**4.4.3 Aplicación.** Para establecer una metodología que contenga resultados efectivos es preciso realizar una investigación de los datos necesarios en el diseño del modelo, para lo cual es conveniente pronosticar la demanda de suficientes periodos que permitan obtener un promedio acertado que se ajuste a los requerimientos reales de la empresa.

La principal dificultad para determinar los pronósticos de demanda se debió a la variabilidad que presentaron los datos en el año 2005, por lo que se detecto

que los datos arrojados por el sistema, presentaban inconsistencias al relacionar los códigos de los productos, las cantidades y precios asignados. Adicionalmente no había datos históricos desglosados por meses del año 2004 que permitiera analizar más detalladamente el comportamiento de las ventas.

Debido a esta situación los resultados arrojados por la política de inventarios propuesta no se ajustan a la realidad de la empresa; por lo que se decidió implementar la propuesta cuando se cuente con suficientes datos representativos con los que se puedan obtener un resultado confiable.

Para ello es importante que el personal administrativo y operativo de la empresa involucrada con los inventarios de la empresa aplique la metodología propuesta anteriormente a fin de obtener resultados más confiables.

#### **4.4.3.1 Los costos básicos**

Dentro de los costos que se deben tener en cuenta para la implementación de este modelo están:

- **Costos de Adquisición por pedido:** Incluyen los costo de preparación de una orden de compra, procesamiento y la verificación contra entrega. Estos costos se expresan en términos de gastos o costos por pedido y deben ir actualizándose con el tiempo según los cambios que se presenten en la empresa como lo es: asignación salarial, valor de los servicios públicos, entre otros.
- **Costos de manejo del inventario:** Son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un periodo determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, los costos de seguro, los costos de deterioro y obsolescencia y el costo de oportunidad. Estos son expresados en términos de costos por unidad por periodo, al igual que en el cálculo de los costos anteriores se debe tener en cuenta las variaciones que se presentan en el tiempo en las variables contempladas.

- **Costos totales:** Resulta de sumar los costos de realizar un pedido, costos de manejo y costos por faltantes. El objetivo de este costo es determinar el monto de pedido que los minimice.

Es necesario tener en cuenta que esta propuesta de inventarios implementada con datos confiables permitirá a la empresa realizar pedidos de artículos con mayor confianza según las variaciones que presente la demanda y su histórico. Adicionalmente permitirá mayor organización, agilidad y control para la empresa.

#### 4.4.3.2 Métodos de cálculo

El modelo de Punto de Reorden con demanda incierta puede hallarse de dos maneras: Por el método gráfico y por el método matemático, a continuación se muestran sus fundamentos.

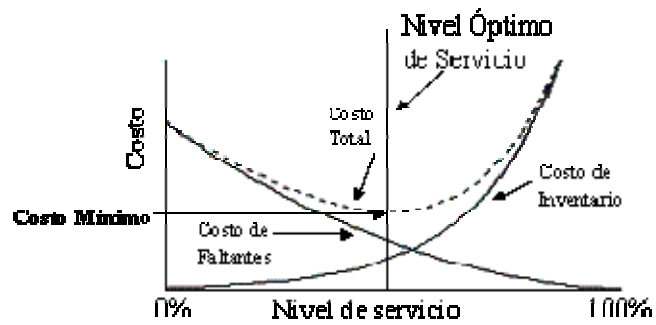
##### A. Método gráfico

Por este método podemos observar que los niveles altos de inventario no necesariamente resultan en un mejor servicio al cliente, pero seguramente presentan un mayor impacto en las utilidades debido al aumento desmesurado de los costos. Por otra parte, niveles bajos de inventario, particularmente puede resultar en faltantes de producto, si no se tiene un control eficiente del mismo, lo que repercute fuertemente en el nivel de servicio al cliente.

Es por estas razones que debe ser prioridad de los administradores de los inventarios en las empresas preguntar ¿Cuál es el nivel de inventario adecuado y cuál es su impacto en el servicio al cliente? ¿Qué medidas de desempeño refleja este impacto? entre otras.

Si se toma en cuenta el costo de no satisfacer completamente la demanda y el costo de mantener el producto en inventario se puede determinar el nivel de servicio apropiado en función de los costos totales generados. Ver **Figura 54**. Balance entre costos de inventarios y de faltantes.

**Figura 54.** Balance Entre Costo de Inventarios y de Faltantes



**B. Método matemático**

Como se expuso anteriormente la cantidad óptima me indica que debe pedirse, por esta razón está sujeta a cambios con el tiempo, dependiendo de la situación del mercado (relación Demanda-Oferta) y de algunos costos en los que incurre la empresa. Su ecuación se indica en la metodología propuesta.

A continuación se realizara una aplicación para la materia prima: Leche en Polvo entera, a fin de tener mejores bases cuando se inicie su implementación:

Aplicando la fórmula de la cantidad óptima de pedido se tiene:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 DS}{IC}}$$

1. Determinamos el pronóstico de la demanda, en este caso se utilizo suavización exponencial con  $\alpha=0.1$  solo para los seis primeros meses del 2005.

| Mes     | Demanda | Pronostico |
|---------|---------|------------|
| ENERO   | 12875   | 12875      |
| FEBRERO | 31601   | 12875      |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| MARZO | 13375 | 12925 |
| ABRIL | 18845 | 13517 |
| MAYO  | 29512 | 15117 |
| JUNIO | 26250 | 16230 |

D: 16230 kilogramos

S: \$4.990

I: 38.59%

C: \$6.400/ kilogramo

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 16230 \text{ kg} * \$ 4990}{0.3859 * \$ 6400 / \text{kg}}}$$

Como se indica con la ecuación anterior se determina la cantidad óptima de pedido para el mes de junio, sin embargo este resultado no es confiable de acuerdo a las condiciones y necesidades de la empresa. Por ello se recomienda analizar más detalladamente los gastos de inventarios para poder enunciar conclusiones asertivas.

## 5. MEJORAS PROPUESTAS

Una vez conocido el diagnóstico en el área de producción, se trató de dar alternativas de solución a algunos de los problemas detectados.

En esta etapa de implementación de mejoras el recurso humano de la empresa y la alta gerencia jugaron un papel significativo y por esta razón en el siguiente cuadro se ilustra el orden en que se fueron efectuando las mejoras según decisión de la alta Gerencia.

A continuación se darán algunos parámetros para evaluar las mejoras propuestas:

- ◆ Impacto alto
- ◆ Impacto medio
- ◆ Impacto bajo
- ◆ Inversión alta: Se considera una alta inversión si requiere más de \$3.000.000 para su aplicación.
- ◆ Inversión media: Aplica para aquellas actividades que requieren de \$500.000 a \$3.000.000 para su ejecución.
- ◆ Inversión baja: Se encuentra en el intervalo de \$0 a \$500.000 para llevar a cabo alguna actividad.

**Cuadro 64.** Clasificación de las mejoras propuestas por impacto e inversión

| MEJORA PROPUESTA   | IMPACTO |       |      | INVERSIÓN REQUERIDA<br>(Aproximadamente) |       |      |
|--|---------|-------|------|--|-------|------|
|  | Alto    | Medio | Bajo | Alta                                     | Media | Baja |
| Hacer el levantamiento de los Procesos productivos                                   | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Reorganizar la secuencia de operaciones en el proceso productivo de Avena Saborizada | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Implementar una Cultura de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)                     | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Creación de una zona social para los Trabajadores                                    | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Política de Inventarios de Punto de Reorden con demanda incierta                     | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Creación de círculos de Calidad  | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Establecer indicadores de gestión que midan el desempeño de la actividad productiva. | ✓       |       |      |  |       | \$0  |
| Reubicar el Molino Laminador   |         | ✓     |      |  |       | \$0  |
| Desalojar rápidamente las devoluciones y crear un formato para analizar sus causas.  |         | ✓     |      |  |       | \$0  |

| MEJORA PROPUESTA   | IMPACTO |       |      | INVERSIÓN REQUERIDA<br>(Aproximadamente) |       |           |
|--|---------|-------|------|--|-------|-----------|
|  | Alto    | Medio | Bajo | Alta                                     | Media | Baja      |
| Recuperación de espacio para pasillo   |         | ✓     |      |  |       | \$0       |
| Diseñar un procedimiento para la recepción de mercancía.   |         |       | ✓    |  |       | \$0       |
| Diseñar un procedimiento para el reclutamiento y selección de personal   |         |       | ✓    |  |       | \$0       |
| Diseño de un Manual de Funciones   | ✓       |       |      |  |       | \$10.000  |
| Organización y de Señalización de los productos en la Bodega de Producto Terminado   | ✓       |       |      |  |       | \$50.000  |
| Crear tarjetas kardex para controlar el consumo de empaques en la producción diaria y las salidas a través del formato de requisición de materiales. | ✓       |       |      |  |       | \$50.000  |
| Señalización de pasillos e implementación de cestas para el aseo   |         | ✓     |      |  |       | \$80.000  |
| Disminuir el despilfarro de empaques   | ✓       |       |      |  |       | \$ 90.000 |

| MEJORA PROPUESTA  | IMPACTO |       |  | INVERSIÓN REQUERIDA<br>(Aproximadamente) |       |              |
|---|---------|-------|--|--|-------|--------------|
|   | Alto    | Medio |  | Alto                                     | Medio |              |
| Instalación de dos temporizados para controlar el tiempo en los mezcladores de Preparación láctea                                   | ✓       |       |  |  |       | \$487.200    |
| Adquisición de una bodega para Materias Primas y comercialización de importaciones  | ✓       |       |  |  |       | \$2.000.000  |
| Adquirir una centrifuga y Butirometro para controlar el nivel de grasa de la leche en polvo como producto terminado y materia prima | ✓       |       |  |  |       | \$5.486.104  |
| Eliminación de inventario obsoleto en la Bodega de Insumos  | ✓       |       |  |  |       | \$23.629.813 |

## PROPUESTAS DE MEJORAS REALIZADAS

### 5.1 Hacer el levantamiento de los Procesos productivos

- ◆ Mejora propuesta: Hacer el levantamiento de los procesos productivos para las 5 líneas de producto que fabrica y comercializa Industrias Villamar
- ◆ Justificación: Realizado el diagnóstico se pudo evidenciar que no se encontraban documentados los procesos productivos desarrollados por la empresa, por lo tanto se percibía en las personas métodos de trabajo diferentes y se observó que las personas que ingresan en esta organización aprenden sobre la marcha la realización de las diferentes actividades.

Como menciona James Harrington:

*“La documentación de los procesos de trabajo sirve para el seguimiento de los procesos y entrenamiento del personal. Si cada vez que se emplea un proceso se realiza en forma diferente, el mejoramiento es difícil”.*

*La documentación apropiada es la clave de las prácticas estándares y la estandarización es uno de los primeros pasos para mejorar cualquier proceso. Esto se logra mediante el uso de procedimientos acertados.*

Con base en lo anterior se inició el proceso de documentación para poder lograr el objetivo de mejorar los procesos productivos de Industrias Villamar.

- ◆ Implementación: se documentaron todos los procesos productivos correspondientes a las líneas de producto de Industrias Villamar, con el propósito de poder iniciar el proceso de mejoramiento.

Para poder documentar los procedimientos se inició con el proceso de observación que consistió en ver como se realizaban las operaciones en cada proceso.

Después se empezó un proceso de observación detallado de cada actividad, el cual se acompañó simultáneamente con la realización de entrevistas a los trabajadores con el propósito de aclarar dudas sobre la forma como se realizaban las actividades.

Con toda la información anteriormente recopilada se pudo iniciar la documentación de cada proceso, el cual se revisó con las personas involucradas en cada uno de ellos y por el Jefe de Producción.

**Ver numeral 3.1.4** Descripción de los procesos Productivos, **Ver ANEXO B**

- ◆ Resultados:
  - ✓ Documentación de los procesos productivos para fabricar las referencias estrella de las cinco líneas de producto.
  - ✓ Inicio de proceso de mejora: al realizar el levantamiento de cada uno de los procesos se pudo dar inicio al mejoramiento de los mismos, ya que el personal de la empresa empezó a ofrecer aportes para mejorar la forma de realizar sus actividades.
  - ✓ Participación activa de los trabajadores en el proceso de mejoramiento de la empresa al opinar y sugerir alternativas acerca de cómo podrían hacerse las actividades en un futuro para obtener mejores resultados.

## **5.2 Reorganizar la secuencia de operaciones en el proceso productivo de Avena Saborizada**

- ◆ Mejora Propuesta: Realizar el proceso de etiquetado una vez la máquina empacadora llene cada tarro o alistar los tarros con la etiqueta adherida, para garantizar que el producto pase totalmente terminado al área de almacenamiento.
- ◆ Justificación: El etiquetado en la Bodega de Producto terminado no está generando ningún valor, todo lo contrario, está exponiendo a los productos a

maltratos y esta generando desperdicios de tiempo en los trabajadores al realizar doblemente el embalaje de los tarros en las cajas.

Esta actividad de etiquetar los productos después de haber sellado las cajas fue creada por el Jefe de producción a fin de producir mayor volumen de producto en proceso y descongestionar la máquina empacadora. Sin embargo, esta forma de etiquetado no está generando la rapidez esperada, ya que en la Bodega de Producto terminado se esta realizando doble tarea al tener personal para que saque los tarros de las cajas les adhiera la etiqueta y nuevamente los embalaje para almacenarlos.

No se justifica seguir realizando un doble embalaje cuando se tiene la oportunidad de tener los tarros ya etiquetados o etiquetarlos en el momento en que se esta produciendo la avena, como lo menciona Harrington en la etapa de modernización de los procesos “eliminación de la duplicación: suprimir actividades idénticas”<sup>16</sup>.

- ◆ Implementación: se pasó la propuesta al Gerente de la empresa la cual fue aceptada de inmediato y corregida con la colaboración del Jefe de Producción.
  
- ◆ Resultados:



---

<sup>16</sup> Ibid., p.148



- ✓ Las cajas de productos terminados tienen mejor presentación, pues ya no se someten a maltratos por parte de los operarios, pues cuando el producto está totalmente terminado es cuando es empacado en cajas.
- ✓ Tiempo de trabajo: al eliminar la actividad de etiquetado en la bodega de producto terminado se liberó tiempo de trabajo por parte de los auxiliares que debían terminar este proceso, dando la oportunidad de colaborar en tareas realmente necesarias e importantes en la planta.
- ✓ Se dispuso en la planta de producción de un espacio para el etiquetado de los tarros antes de fabricarse la avena saborizada lo que generó mayor orden y disciplina en el proceso productivo.

**Cuadro 65.** Elementos requeridos para la operación de empacado manual (Antes)

| Elementos para empacar una Caja de Avena Saborizada             | Tiempo (Seg.) |
|---|---------------|
| E1: Aplicar Colbón en la parte superior del tarro               | 22.3          |
| E2: Colocar tapas   | 35.3          |
| E3: Marcar 1 caja con el sabor de la avena y registrar la fecha | 3.9           |
| E4: Aplicar Colbón y armar 1 caja                               | 9.3           |
| E5: Embalaje de 24 unidades y estibado                          | 24.5          |
| E6: Sacar los tarros de las cajas                               | 6.7           |
| E7: Adherir la etiqueta al tarro                                | 64.1          |
| E8: Embalaje de tarros en cajas y estibado                      | 24.5          |
| Tiempo total de la Operación de empacado manual (seg.)          | 190.6         |

**Cuadro 66.** Elementos requeridos para la operación de empacado manual (Propuesto)

| Elementos para empacar una Caja de Avena Saborizada             | Tiempo (Seg.) |
|---|---------------|
| E1: Aplicar Colbón en la parte superior del tarro               | 22.3          |
| E2: Colocar tapas   | 35.3          |
| E3: Colocar etiquetas   | 64.1          |
| E4: Marcar 1 caja con el sabor de la avena y registrar la fecha | 3.9           |
| E5: Aplicar Colbón y armar 1 caja                               | 9.3           |
| E6: Embalaje de 24 unidades y estibado                          | 24.5          |
| Tiempo total de la Operación de empacado manual (seg.)          | 159.4         |

La reducción de la operación de empacado manual es de 31.2 segundos por caja de avena saborizada.

En el **ANEXO K** se presenta el Diagrama de operaciones reformado para el Proceso productivo de Avena Saborizada en tarro de 400- 500 gramos.

### **5.3 Implementar una Cultura de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

- ◆ Mejora propuesta: Sensibilizar y Culturizar a los trabajadores sobre la importancia de realizar el desempeño de las labores con Buenas prácticas higiénicas a través de reuniones. Igualmente se solicitó dotación de uniformes a la gerencia a fin de cumplir con las exigencias del INVIMA.
  
- ◆ Justificación: La calidad de los productos depende en gran medida de las buenas prácticas de manufactura que se desarrollan y de los operarios como responsables directos de dichas operaciones. De igual forma generar un ambiente limpio y ordenado facilita a los operarios desempeñar con entusiasmo su trabajo.
  
- ◆ Implementación: Se entregó dotación de uniformes al personal administrativo y operativo de la empresa, se establecieron algunas normas para el porte de uniformes en el área de producción y para todas las personas que ingresen a esta área. Como consecuencia se generó una disciplina de orden y aseo tanto para centros de trabajos como para los operarios que allí habitan.
  
- ◆ Resultados:
  - ✓ se detectó una mejora de tipo cualitativo, pues la bodega mejoró en cuanto al ordenamiento y aseo.
  - ✓ Se implantaron sanciones para aquellos trabajadores que incumplieran el reglamento y no cooperaran con el orden en la empresa.

### **5.4 Creación de una zona social para los Trabajadores**

- ◆ Mejora Propuesta: Establecer un área para que los empleados puedan descansar e integrarse a fin de generar un ambiente laboral más agradable.

- ◆ **Justificación:** Los empleados deben salir al medio día de la planta al restaurante y esperar en los andenes hasta la hora de ingreso a la empresa, esto genera en los trabajadores mayor agotamiento en el desempeño del trabajo, poca integración con los compañeros y que los uniformes se contaminen con mayor rapidez, siendo poco higiénicos para desempeñar las labores.
- ◆ **Implementación:** Se organizaron mesas y sillas en las salas de acceso a la oficina administrativa y se adquirieron algunos juegos didácticos a fin de integrar el recurso humano de Industrias Villamar.
- ◆ **Resultados:**



- ✓ Mayor calidad de vida en los trabajadores, pues la zona social se ha convertido en un área de descanso y distracción para el recurso humano de la empresa.
- ✓ Se incremento la higiene de los uniformes utilizados por los operarios, al tener un lugar donde descansar dentro de la organización.

### **5.5 Política de inventarios**

- ◆ Mejora Propuesta: Definir una política de Inventarios con el fin de establecer el periodo y la cantidad necesaria a pedir para satisfacer los deseos de los clientes y contribuir al mejoramiento del área. El principal objetivo de la gestión de inventarios es asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas.

Esta propuesta se encuentra desarrollada en el numeral 4.4 del capítulo anterior.

### **5.6 Creación de círculos de Calidad**

- ◆ Mejora Propuesta: Organizar un grupo de trabajo para integrar las diferentes áreas de la empresa, de modo que se pudieran dar solución a los problemas y aportar activamente soluciones.
- ◆ Justificación: Las diferentes áreas de la empresa como producción, producto terminado, mercadeo y administración están trabajando de manera aislada sin contribuir con los objetivos de la empresa, lo que genera deficiencia en la productividad, negligencia en el desarrollo de las actividades e incomunicación para solucionar apropiadamente los problemas de la organización.
- ◆ Implementación: Se organizo el grupo de calidad por el Gerente y los jefes de cada área y se organizaron reuniones los primeros viernes de cada mes a

fin de plantear problemas, dar alternativas de solución y evaluar mensualmente el progreso de dichas actividades.

- ◆ Resultados:
  - ✓ Se genero mayor integridad en las áreas y compromiso para solucionar deficiencias en los diferentes departamentos.

### **5.7 Establecer indicadores de gestión que midan el desempeño de la actividad productiva**

- ◆ Mejora Propuesta: Establecer indicadores que permitan medir y controlar el desempeño de las actividades realizadas como, nivel de servicio e inventarios.
- ◆ Justificación: Actualmente Industrias Villamar no cuenta con un seguimiento y control, en ninguna de sus actividades. Por esto es necesario establecer indicadores que permitan analizar el funcionamiento de cada operación por medio de una serie de parámetros cuantificables que permitan realizar un seguimiento aquellos factores claves de éxito y compararlos con los objetivos y metas propuestas.
- ◆ Implementación: se diseñaron cuatro indicadores que permitirán medir y controlar el nivel de servicio ofrecido a los clientes y la gestión de inventarios, para contribuir así a un mejor desempeño de la organización.
- ◆ Resultado: A continuación se muestra en un cuadro los indicadores propuestos para ser implementadas posteriormente en la empresa, sin embargo algunos de ellos se utilizaron en el desarrollo del proyecto.

**Cuadro 67.** Indicadores de Gestión propuestos

| <b>Tipo de indicador</b>            | <b>Nombre del indicador</b> | <b>Forma de cálculo</b>   | <b>Unidad</b> | <b>Periodicidad</b> | <b>Naturaleza</b>        |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|---------------|---------------------|--------------------------|
| Indicador de servicio               | Pedidos entregados a tiempo | # de pedidos entregados a tiempo en un periodo X / # Total de pedidos solicitados en un periodo X   | %             | Diariamente         | Indicador de efectividad |
| Indicador de servicio               | Ciclo de la orden de pedido | Promedio de los tiempos de atención de los pedidos recibidos en el período x  | Horas         | Mensualmente        | Indicador de eficiencia  |
| Indicador de gestión de inventarios | Exactitud de inventarios    | $1 - (\sum \text{Número de referencias que en el último inventario presentaron diferencias}) / (\text{Total de referencias inventariadas})$ | %             | Diariamente         | Indicador de efectividad |
| Indicador de gestión de inventarios | Rotación de inventarios     | $\frac{\text{Demanda}}{\text{Inventario Promedio}}$   | %             | Anualmente          | Indicador de efectividad |

## Descripción de los indicadores propuestos:

- **Indicadores de servicio**

Estos indicadores evalúan el nivel de servicio existente con los clientes, donde se tiene en cuenta la capacidad de la empresa para que los productos se entreguen a tiempo, sin faltantes y sin daños.

### 1. Pedidos entregados a tiempo:

- ◆ Importancia: permite medir el nivel de cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de los pedidos, en la fecha y hora pactada con el cliente. El mejoramiento de este indicador contribuye a lograr una fidelidad y satisfacción en los clientes en el largo plazo.
- ◆ Forma de cálculo:
$$\frac{\text{\# de pedidos entregados a tiempo en un periodo X}}{\text{\# Total de pedidos solicitados en un periodo X}}$$
- ◆ Requerimientos para la medición: conocidas las distancias y trayectos para la distribución local y nacional, se puede planificar las fechas de entrega con los clientes, de modo que se puede llevar un control de los despachos realizados y cuantos de ellos se logran entregar en las fechas establecidas.
- ◆ Unidad: Porcentaje
- ◆ Periodicidad: se recomienda llevar este indicador diariamente.
- ◆ Responsable: las personas responsables de realizar el indicador serán el Jefe de despachos o Asistente de Gerencia.
- ◆ Naturaleza: indicador de efectividad.

## 2. Ciclo de la orden de pedido:

- ◆ Importancia: permite medir el tiempo que transcurre entre el momento en que el cliente realiza el pedido y el momento en que éste recibe físicamente los productos. Es importante que el ciclo de la orden de pedido sea calculado por separado para cada cliente.
  
- ◆ Forma de cálculo:
  - ◆ Promedio de los tiempos de atención de pedidos recibidos en el período x
  
- ◆ Requerimientos de la medición: Obtener de las órdenes de pedido u órdenes de traslado la hora a la que se realizó el documento y de la planilla de viaje de entrega del pedido la hora a la que fue recibido.
  
- ◆ Unidad: horas
  
- ◆ Periodicidad: se recomienda llevar este indicador mensualmente.
  
- ◆ Responsable: la persona responsable de realizar el indicador será el Asistente de gerencia
  
- ◆ Naturaleza: indicador de eficiencia.

### • Indicadores de gestión de inventarios

Reúne los indicadores que evalúan la gestión interna de la empresa para administrar correctamente los inventarios de producto terminado.

## 1. Exactitud de inventarios:

- ◆ Importancia: Determina el grado de coherencia entre el inventario físico y el inventario teórico en referencias. Con este indicador se puede medir la efectividad de la realización del inventario y también se pueden detectar pérdidas de productos en almacenamiento.

- ◆ Forma de cálculo en referencias:

$$1 - \frac{\sum \text{Número de referencias que en el último inventario presentaron diferencias}}{\text{Total de referencias inventariadas}}$$

- ◆ Requerimientos de la medición: Par medir este indicador los jefes de las bodegas deberán comparar el inventario físico que realizan diariamente con el kardex que arroja el sistema de la empresa. Comparando estos dos inventarios se deben buscar las referencias que presentaron diferencias. Es importante para aplicar este indicador que la empresa actualice sus inventarios diariamente y no solo mensualmente.

- ◆ Unidad: Porcentaje

- ◆ Periodicidad: se recomienda llevar este indicador diariamente.

- ◆ Responsable: la persona responsables de realizar el indicador será la subgerente y la persona encargada de facturación, quienes siempre ajustan sus inventarios.

- ◆ Naturaleza: indicador de efectividad.

## 2. Rotación de inventarios:

- ◆ Importancia: Este indicador permite conocer el número de veces que ha rotado un determinado producto durante un año, para así poder establecer un control y mejora del stock a manejar.
- ◆ Forma de cálculo en unidades por referencia:

$$\frac{\text{Demanda}}{\text{Inventario Promedio}}$$

- ◆ Requerimientos de la medición: Para medir este indicador se deberá disponer de los inventarios al final de cada mes durante el año y de la demanda que tuvo cada producto o referencia que se desea analizar.
- ◆ Unidad:
- ◆ Periodicidad: se recomienda llevar este indicador anualmente.
- ◆ Responsable: las personas responsables de realizar el indicador serán el asistente de gerencia, la persona encargada de los inventarios en el sistema.
- ◆ Naturaleza: indicador de efectividad.

### 5.8 Reubicar el Molino Laminador

- ◆ Mejora Propuesta: Trasladar el Molino Laminador al área de producción cercano a la máquina empacadora doble para facilitar el Proceso de Avena en hojuela.

- ◆ Justificación: El Molino laminador se encuentra ubicado en la Bodega de Producto Terminado generando mayor desperdicios de tiempo y recorrido por parte del operario, quien debe realizar la molienda de la hojuela y trasladar los bultos a grandes distancias hasta el área de almacenamiento y luego a la empacadora doble para realizar el proceso productivo de avena en hojuela.
- ◆ Implementación: Se reubico el molino de la hojuela cercano al centro de trabajo de la empacadora doble.
- ◆ Resultados:



- ✓ Se disminuyo la distancia recorrida por el operario en 17.62 metros (**Ver ANEXO A.** Planos inicial de la empresa y **ANEXO R.** Planos actuales de la nueva distribución de planta.
- ✓ Se facilito el trabajo al operario encargado del molino, haciendo más efectiva sus labores diarias.
- ✓ Se separo totalmente el área de producción del área de producto terminado lo que contribuyo al orden de la empresa.

**5.9 Desalojar rápidamente las devoluciones y crear un formato para analizar sus causas.**

- ◆ Mejora Propuesta: Desalojar las devoluciones del área de producto terminado en un tiempo máximo de 24 horas y registrar las causa en un formato y planilla para un análisis posterior.
  
- ◆ Justificación: Las devoluciones se han ido almacenando en el pasillo de despacho de mercancía interfiriendo en el transito de personas y productos, sin el mayor interés del Jefe de bodega por evacuarlas. Además no se analiza las causas de dichas devoluciones lo que genera repetidamente errores e insatisfacción con el cliente.
  
- ◆ Implementación: En una de las reuniones del círculo de calidad se acordó con el responsable de la Bodega de producto terminado que las devoluciones debían definirse en un término de 24 horas a fin de no congestionar los pasillos.  
 Se creo un formato para registrar las devoluciones y una planilla para analizar mensualmente la causa de mayor insatisfacción de los clientes; el responsable de este formato y planilla es el Jefe de Producto terminado quien deberá entregar un informe en las reuniones mensuales de la organización.  
 Remítase al **ANEXO L.** Formato para devoluciones y Planilla para análisis mensual de devoluciones.
  
- ◆ Resultados:
  - ✓ Descongestión del pasillo de despacho de mercancías.
  - ✓ Mayor organización y orden al tratar las devoluciones
  - ✓ Identificar la principal causas de las devoluciones. Lo que permitió determinar que el 50% de las devoluciones es por el mal estado de la mercancía, un 30% de las devoluciones es por enviar pedidos que no ha solicitado el cliente y por que la mercancía presenta gorgojo y un 20% de las devoluciones se debe a otras razones (alto stock de seguridad, mal facturado y recuperación de mercancía entre otros).

**Ver ANEXO M.** Aplicación del análisis de devoluciones para Enero /2006.

## 5.10 Recuperación de espacio para pasillos

- ◆ Mejora Propuesta: Designar espacios específicos para el almacenamiento de estibas y de materiales a fin de mantener los pasillos por donde transitan las personas totalmente despejados.
- ◆ Justificación: La obstrucción en los pasillos genera desorden en el área de trabajo, desmotivación del personal y accidentes.
- ◆ Implementación: Se asignó un lugar para todos aquellos empaques, estibas y tarros de procesamiento que estaban obstruyendo los pasillos de tránsito. Durante dos meses se realizaron inspecciones para establecer disciplina y aseo por parte de los trabajadores en el desarrollo de sus funciones por parte de los integrantes del círculo de calidad.

.Asimismo se realizaron reuniones con los empleados de la organización para concientizarlos de la importancia de dejar cada cosa en su lugar y eliminar el desorden en las bodegas.

- ◆ Resultados:
  - ✓ Recuperación de espacio para tránsito de personal y materiales.



- ✓ Eliminar el desorden en la planta de producción de encontrar estibas y materiales arrojados en cualquier lugar.

- ✓ Prevenir accidentes laborales por obstrucción en los pasillos.

### **5.11 Diseño de un Procedimiento para la Recepción de Mercancía**

Este procedimiento es necesario para garantizar que los productos recibidos cumplan con las políticas establecidas por la empresa en cuanto a calidad y condiciones físicas del producto con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes.

- ***Las políticas para recepción de mercancía son:***

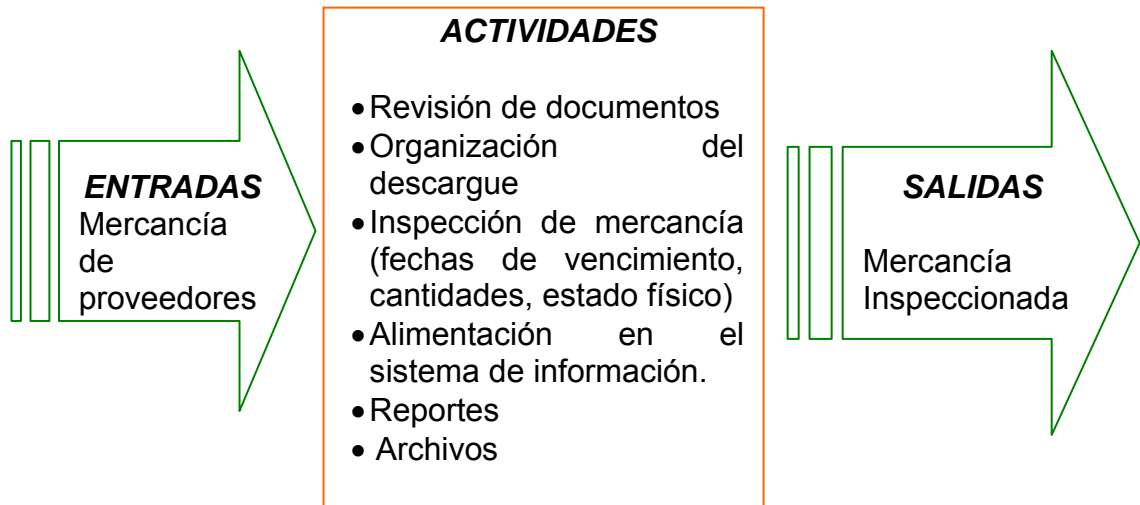
1. No se debe recibir mercancía sin que antes se haya efectuado el pedido por parte del área de Abastecimiento.
2. El Jefe de Bodega es el responsable de recepcionar la mercancía pedida a los proveedores.
3. En el momento de recibir la mercancía se almacena.
4. El producto recibido debe estar en perfectas condiciones en su contenido, de acuerdo al embalaje.
5. Todo producto recibido debe ingresarse al sistema de información.

- ***Este nuevo procedimiento presenta las siguientes características:***

- ✓ Entradas: Recepción de mercancía de proveedores
- ✓ Salidas: Ingreso a bodega de mercancía inspeccionada y documentada
- ✓ Actividades:
  - Recepción de documentos: pedido (abastecimiento), factura o remisión (del proveedor)
  - Organización del descargue
  - Inspección de la mercancía
  - Entradas de almacén en el sistema de información (módulo inventarios).
- ✓ Cargos involucrados: Jefe de Bodega, Auxiliar contable.

La siguiente figura indica la caracterización de este procedimiento.

**Figura 55.** Caracterización del procedimiento Recepción de Mercancía de proveedores



### 5.12 Diseñar un procedimiento para el reclutamiento y selección de personal

- ◆ Mejora Propuesta: Crear un procedimiento escrito para la contratación de personal.
- ◆ Justificación: Uno de los principales factores que genera mayor deficiencia productiva es el Recurso Humano de la empresa por la manera en que se ha llevado a cabo el reclutamiento de personal, ya que no existe un procedimiento adecuado que permita evaluar las capacidades y cualidades del personal antes de ingresar a la organización.
- ◆ Implementación: Se diseñó un procedimiento sencillo y una serie de pasos para facilitar al Jefe de Personal el reclutamiento de personal cuando alguna área de la empresa lo requiera. **Ver ANEXO N.** Procedimiento para reclutamiento y selección de Personal
- ◆ Resultados:
  - ✓ Mejoro una de las funciones del Jefe de Personal al establecer un procedimiento para el reclutamiento de personal.

- ✓ Se dispuso mayor concentración por parte del Gerente y del Jefe de Recursos humanos al evaluar al aspirante del cargo antes de contratarlo a fin de disponer de gente idónea y competitiva para el puesto.

### **5.13 Diseño del Manual de Funciones**

- ◆ Mejora Propuesta: Asesorar estudiantes UIS del área de salarios para que elaboraran el manual de funciones para los diferentes cargos de la empresa a fin de asignar responsabilidades a cada uno de ellos.
- ◆ Justificación: Los trabajadores de la empresa no conocen las funciones competentes al cargo que desempeñan, ni existe un manual que soporte los deberes diarios de cada uno, lo que genera deficiencia en la productividad laboral, evasión de responsabilidades cuando se cometen errores, retraso en la ejecución de las tareas y mayor desorganización.
- ◆ Implementación: Estudiantes externos al proyecto diseñaron el manual de funciones bajo la asesoría de la autora del proyecto, quien por su trayectoria en la organización conocía cada uno de los cargos y facilitó la información para que ellos hicieran sus respectivos análisis. Una vez terminado el manual de funciones se reestructuraron las funciones de algunos cargos y se dieron a conocer a todos los empleados de la organización.
- ◆ Resultados:
  - ✓ Empleados con mejor desempeño laboral.
  - ✓ Eliminación de excusas por parte de los trabajadores, ya que al tener cada cargo sus funciones debe responder cada empleado por lo que le compete.
  - ✓ Mejor ambiente laboral al estar organizado el recurso humano de la empresa.

#### 5.14 Organización y de Señalización de los productos en la Bodega de Producto Terminado Y Materias Primas

- ◆ Mejora Propuesta: Reorganizar los productos terminados en la Bodega de modo que aquellos que tengan mayor rotación queden más cerca de la zona de despacho y señalar cada línea de producto a fin de facilitar el despacho de pedidos y el control de inventarios.
- ◆ Justificación: Una adecuada distribución de los productos disminuye el tiempo de búsqueda de los artículos solicitados y se aprovecha mejor el espacio lo que favorece el libre movimiento de los auxiliares de bodega.
- ◆ Implementación: El criterio utilizado para la nueva distribución fue la rotación de los productos, esta rotación se determinó con base a dos razones: la primera obedece a las ventas realizadas en el año 2005 y la segunda razón según los aportes del Jefe de bodega, quien tiene pleno conocimiento sobre el comportamiento de los productos durante el mes.



- ◆ Resultados:
  - ✓ Rapidez para despechar los pedidos por parte del Jefe de bodega y facilidad para organizar los productos terminados.
  - ✓ Aporte a inventarios pues al estar la mercancía organizada es fácil realizar el kardex.
  - ✓ Genera un ambiente organizacional agradable al estar todo limpio y ordenado.

### **5.15 Implementación de kardex para controlar los empaques**

- ◆ Mejora Propuesta: Crear tarjetas kardex para controlar el consumo de empaques en la producción diaria y las salidas a través del formato de requisición de materiales.
- ◆ Justificación: Los empaques por hacer parte de los productos que fabrica la empresa deben ser controlados, sin embargo no se lleva un control real de los materiales consumidos y cada operario que requiere rollos de empaque simplemente retira el material sin que exista una supervisión.
- ◆ Implementación: Se organizaron e inventariaron todos los rollos de empaque en dos cuartos con su respectiva señalización y se asignó al Jefe de producto terminado como único responsable para entregar mercancía al departamento de producción, por esta razón se empezaron a utilizar unos formatos de requisición de materiales existentes en la papelería de la empresa.
- ◆ Resultados:
  - ✓ Facilidad para ajustar los Inventarios registrados en el sistema de acuerdo a los movimientos reales del empaque.
  - ✓ Control las salidas de Inventarios al asignar a un solo persona para el kardex.

- ✓ No se volvieron a presentar faltantes de materiales, ya que la persona encargada de estos inventarios informa en administración cuando el material llega a su stock mínimo de manera que se genere el pedido a tiempo y el proveedor pueda abastecer las necesidades respectivas.

#### **5.16 Señalización de pasillos e implementación de cestas para el aseo**

- ◆ Mejora propuesta: Señalizar todos los centros de trabajo y pasillos pertenecientes al área de producción.
- ◆ Justificación: En la planta de producción no se encuentra señalizado los espacios de los centros de trabajo ni los pasillos por donde deben transitar los operarios de la bodega, lo cual es requisito para cumplir con las normas de distribución de planta. Adicionalmente no existe ningún depósito de basuras para facilitar a los empleados el orden y aseo en la planta.
- ◆ Implementación: Se asignaron a tres operarios para que colaboraran con la demarcación de puestos de trabajo y pasillos.; adicionalmente se instalaron dos cestas para el aseo: una ubicada en la planta de producción y otra en la bodega de producto terminado.
- ◆ Resultados:
  - ✓ Mejoramiento en el orden de las bodegas y motivación de los empleados por mantener la planta organizada.
  - ✓ Creo una cultura de aseo no solo al final la jornada de trabajo sino durante la ejecución de actividades productivas.

#### **5.17 Disminuir el despilfarro de empaques**

- ◆ Mejora Propuesta: Realizar Mantenimiento a las Maquinas empacadoras, especialmente a la servopack por ser la que mayor desperdicio genera y la

que posee mayor tasa de utilización al realizar el sellado de diferentes líneas de producto.

- ◆ Justificación: El despilfarro de empaque era una situación de poca importancia para la organización, pero representada en pesos equivalía a (\$ 542,627/mensual) es una cifra relevante si se tiene en cuenta que las principales causas de despilfarro se debe a que no se realiza mantenimiento a las máquinas y al personal operativo contratado por la empresa.
- ◆ Implementación: Se contacto con Maquitronick la revisión de la máquina y se combino el personal operativo para el manejo de las máquinas en los centros de trabajo, tratando de vincular a personal de mayor experiencia con el personal aprendiz a fin de disminuir el impacto por inexperiencia de los operarios.
- ◆ Resultados:
- ✓ Se controlo nuevamente el despilfarro generado por las máquinas durante un mes y se realizaron los siguientes análisis (Ver **ANEXO O**. Datos de Desperdicio de empaque de 11 de Abril al 11 de Mayo de 2006) :

**Cuadro 68.** Comparativo de desperdicio por máquina empacadora utilizada

| MAQUINA UTILIZADA    | DESPERDICIO DE EMPAQUE ENERO 19 - FEBRERO 20 2006 |                   | DESPERDICIO DE EMPAQUE 11 DE ABRIL AL 11 DE MAYO |                   |
|----------------------|---|-------------------|--|-------------------|
|                      | DESPERDICIO (Kilos)                               | FRECUENCIA DE USO | DESPERDICIO (Kilos)                              | FRECUENCIA DE USO |
| Empacadora Servopack | 21,37 kilos                                       | 15 veces          | 9,99   | 16 veces          |
| Empacadora TME       | 14,19 kilos                                       | 13 veces          | 9,24   | 11 veces          |

|                     |                    |                 |                    |                 |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Empacadora<br>doble | 12,75 kilos        | 8 veces         | 14,96              | 20 veces        |
| <b>Total</b>        | <b>48,31 kilos</b> | <b>36 veces</b> | <b>34,19 kilos</b> | <b>46 veces</b> |

- ✓ Como se observa en el cuadro 68 en las maquinas empacadoras servopack y TME disminuyo el desperdicio de empaque sin mayor variación de la frecuencia y en la máquina empacadora doble aunque aumento el desperdicio de empaque la frecuencia de uso fue el doble del primer estudio realizado.
- ✓ Al comparar el **Cuadro 42.** (Costo del despilfarro de empaques del estudio de 19 Enero – 20 Febrero /06) con el siguiente cuadro (Despilfarro generado del 11 Abril – 11 Mayo/06) después de implementado el mantenimiento a las máquinas por parte del Jefe de Producción y Maquitronick podemos ver que el despilfarro de empaque logro disminuir en un 19.23% lo que representa \$104,368 mensuales.

**Cuadro 69.** Costo del despilfarro de empaques del 11 Abril al 11 Mayo de 2006

| REFERENCIA DE<br>EMPAQUE | CANTIDAD DE<br>DESPILFARRO<br>(KILOS) | COSTO<br>EMPAQUE/<br>KILO | COSTO<br>TOTAL   |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------|
| Fresco Villafres         | 0                                     | \$11,600                  | \$0              |
| Mi Capillita             | 5,55                                  | \$12,700                  | \$70,485         |
| Villaleche               | 0,94                                  | \$13,700                  | \$12,878         |
| Mercaleche               | 1,02                                  | \$13,700                  | \$13,974         |
| Danielita                | 1,9                                   | \$13,700                  | \$26,030         |
| Del Oriente              | 2,65                                  | \$13,700                  | \$36,305         |
| Avena Saboriz. x 250     | 1,12                                  | \$10,500                  | \$11,760         |
| <b>Avena hojuela</b>     | <b>14,96</b>                          | <b>\$12,700</b>           | <b>\$189,992</b> |
| Avena harina             | 6,05                                  | \$12,700                  | \$76,835         |
| <b>Total</b>             | <b>34,19</b>                          |                           | <b>\$438,259</b> |

### **5.18 Instalación de dos temporizados para controlar el tiempo en los mezcladores de Preparación láctea**

- ◆ Mejora Propuesta: Instalar dos temporizadores a los mezcladores para controlar el tiempo en las batidas de Preparación láctea.
  
- ◆ Justificación: Los operarios que realizan las batidas no controlan el tiempo en cada una de ellas, lo que puede generar neutralización de la mezcla y variación en la calidad de los productos en fabricación; por esta razón a consecuencia del estudio de tiempos realizado en la empresa se estandarizo la operación de mezclado en un tiempo de doce minutos y se solicito temporizadores para controlar la operación y obtener mejores resultados.
  
- ◆ Implementación: Se solicito asesoría al Ingeniero Edwin Bautista (proveedor de las máquinas de la empresa), quien recomendó un sistema eléctrico para regulación del tiempo del mezclado de la leche en polvo, una vez obtenida la cotización se presento ante el Gerente de la empresa con la justificación respectiva de la variación de los tiempos y de las consecuencias que ello generaba, de esta manera se dio aprobación para adquirir dos temporizados e instalarlos en la planta de producción.  
(*Ver ANEXO P.* Factura de compra Sistema eléctrico para regulación de tiempo de mezclado).
  
- ◆ Resultados:
  - ✓ Calidad en los productos de preparación Láctea en polvo al no existir variabilidad en la mezcla.
  - ✓ Tiempo de operación de mezclado estandarizada.
  - ✓ Practicidad para los operarios que realizan las batidas al disponer de temporizadores de fácil uso.
  - ✓ Clientes satisfechos.

### 5.19 Adquisición de una bodega para Materias Primas y comercialización de importaciones

- ◆ Mejora Propuesta: Adquirir una bodega para almacenar las materias primas como avena, maltodextrina y suero provenientes de las importaciones.
- ◆ Justificación: La presente propuesta surgió por el nuevo mercado al que incursiono la empresa al comercializar sus materias primas provenientes de las importaciones, por ello al aumentar su comercialización en el mercado se requirió mayor espacio para el almacenamiento de las materias primas;

Adicionalmente por requerimientos del INVIMA se debe tener separadas las zonas de materias primas y producción para evitar la contaminación cruzada, además esta distribución de planta generaba mayor desorganización al no existir un espacio específico para los empaques y las materias primas nacionales e importadas.

(**Ver ANEXO Q.** Comparativo de importaciones año 2005 y primer semestre De 2006.)

- ◆ Implementación: A partir del 1 de Febrero del año 2006 se adquirió bajo calidad de arriendo la Bodega 5 ubicada en el Parque Industrial para trasladar allí todas las materias primas provenientes de Importaciones, los empaques y demás materias necesarios para la producción. Ver ANEXO R. Planos actuales de Industrias Villamar. (**VER ANEXO R.** Distribución de planta actual con la adquisición de la Bodega 5)





Se destino dos cuartos en el segundo piso de la Bodega 5 para almacenar allí todos los empaques y materiales necesarios para la producción, descongestionando así los pasillos y obteniendo mayor Organización para el control de Inventario

◆ Resultados:

- ✓ Incursionar en mayor número las importaciones de materias primas a fin de utilizarlas en el consumo y comercializarlas en el mercado nacional.
- ✓ Evitar la contaminación cruzada proveniente de la combinación de zonas en la planta de producción.
- ✓ Mayor organización en la planta al asignarse espacio para cada una de las materias primas y para los empaques requeridos en producción.
- ✓ Brindar un menor precio en las preparaciones lácteas y en la avena a causa de importar las materias primas requeridas en la fabricación de dichos productos.

**5.20 Adquirir una Centrifuga con Butirometro para controlar el nivel de grasa de la leche en polvo como producto terminado y materia prima**

- ◆ Mejora Propuesta: Adquirir un equipo para determinar el nivel de grasa de la leche en polvo.
- ◆ Justificación: La leche en polvo es la principal materia prima de la preparación láctea sin embargo en la empresa no se controla la calidad de este producto, lo que conlleva a creer en la buena fe del proveedor. Adicionalmente se requiere determinar con mayor frecuencia el nivel de grasa de la preparación láctea que se esta fabricando para garantizar al cliente una mayor seguridad y calidad en el producto terminado.
- ◆ Implementación: Se busco asesoría con la empresa Analytica Ltda sobre esta mejora quien recomendó un equipo práctico y sencillo (Una Centrifuga para 8 butirometros por el Método Gerber), una vez cotizada y analizadas las ventajas de este equipo, industrias Villamar decidió adquirirlo e implementar su funcionamiento en el laboratorio químico bajo la responsabilidad del auxiliar de laboratorio. (**Ver ANEXO S.** Factura de compra de una Centrifuga para 8 butirometros).

### Materiales y equipos para determinar la grasa por el método Gerber:

- 1 Centrífuga
- 8 Butirometros
- 1 Litro de ácido sulfúrico 95 -98 %
- 1 Litro de alcohol Isoamilico
- 1 Pipeteador universal
- 1 pipeta de 1ml
- 1 pipeta de 10 ml

### Método Gerber para determinar grasa en leche en polvo:

El ácido sulfúrico para adicional debe prepararse de la siguiente forma: 863 ml de ácido sulfúrico y adicionar 137 ml de agua destilada, el agua se debe adicionar lentamente ya que esta reacción es exotérmica por lo tanto genera mucho calor.

El proceso utilizado para el método es el siguiente:

1. Añadir sucesivamente en el butirometro 10 ml de ácido sulfúrico ya diluido más 1 ml de alcohol isoamilico, más 1.6 gramos de leche en polvo, y por último 8 ml de agua destilada. (se debe respetar el orden de adición de los componentes)
2. Cerrar el butirometro con el tapón de caucho y mezclar lentamente para evitar que se queme la leche, mezclar hasta que la leche se disuelva.
3. Invertir el butirometro de 2-4 veces para mezclar el resto del ácido con el contenido.
4. Colocar el butirometro con la tapa hacia abajo, llevar a baño maría a una temperatura de 65°C-70°C por cinco minutos.
5. Centrifugar por 10 minutos y leer el porcentaje de grasa en la columna del butirometro. (**Ver ANEXO T.** Figura del Butirometro según el método Gerber).

- ◆ **Resultados:**
  - ✓ Mayor control en la grasa de la leche en polvo adquirida como materia prima y fabricada como producto terminado (Preparación láctea).
  - ✓ Se garantizo mayor calidad en la fabricación de la preparación láctea en toda su cadena productiva desde que se recepción de las materias primas hasta que el producto es entregado al cliente.

## 5.21 Eliminación de inventario obsoleto en la Bodega de Insumos

- ◆ **Mejora Propuesta:** Hacer un inventario semestral únicamente para detectar el tiempo de almacenamiento de todos los insumos en la bodega, clasificarlos por rotación y reportar al gerente para tomar alguna decisión (dar de baja, no volver a comprar, reutilizarlos en otra actividad, venderlos, promocionarlos o cambiarlos, etc.) acerca de los insumos que no han sido rotados durante los seis meses evaluados.
- ◆ **Justificación:** en la bodega el jefe de producción ya sabe por medio de la experiencia como es la rotación de los insumos, sin embargo no queda un informe de cuales insumos no han sido rotados. En la bodega se debe tener un inventario de los insumos que realmente se están necesitando y no tener insumos viejos, obsoletos y mucho menos en malas condiciones, que ocupen espacio físico y sean un costo para la empresa.
- ◆ **Implementación:** Se recopiló información sobre el comportamiento de los insumos durante los años 2004 y 2005 y se encontró que los insumos de mayor eran los empaques de fresco roletto, etiquetas y stickers como se menciono anteriormente en el **Ver numeral 4.2.4 Cuadro 57**

Se hablo con el gerente para definir la situación de estos insumos y en lo posible dar de baja a cada uno de ellos por que no tienen mayor alternativa de ser recuperados para un uso posterior y por que sus nombres en el

mercado no tienen gran reconocimiento y acogida. Sin embargo quedo en proceso de estudio esta propuesta para tomar una alternativa de solución.

Adicionalmente se hablo con el jefe de producción para que intercambiara información con mayor frecuencia con el asistente de gerencia respecto a las necesidades de materia prima y materiales a fin de realizar mejor las compras.

◆ **Resultados:**

- ✓ Mantener un equilibrio mejor entre las cantidades disponibles y una mejor distribución geográfica de las existencias.
- ✓ Mayor coordinación entre las necesidades de materias primas y las compras realizadas por el Área administrativa.
- ✓ Al definir el estado de los insumos obsoletos y desocupar el espacio que ocupan, en la bodega se pueden reubicar otros materiales.
- ✓ Se empezó a gestionar con el asistente de gerencia la reducción de códigos obsoletos.
- ✓ Mejorar la rotación y por tanto, reducir el nivel de stocks y de obsoletos.

## 6. CONCLUSIONES

- Por medio de la práctica se logró reconocer que Industrias Villamar es una empresa que presenta grandes oportunidades de mejora, cambio y crecimiento.
- Se documentaron los procedimientos operativos del área de producción de Industrias Villamar lográndose una estandarización de los mismos y su conocimiento por parte del personal.
- A través del estudio de métodos realizado en los centros de trabajo se logró eliminar actividades generadoras de despilfarro.
- Se debe dar mayor aprovechamiento a los centros de trabajo de cada línea de producto ya que no se está utilizando totalmente la capacidad instalada en la empresa, lo que genera altos costos y la falta de oportunidad al abrir nuevos mercados.
- Se logró determinar los productos del inventario de la empresa que representan el mayor porcentaje de la inversión total.
- En vista de que no se tenía un control de los materiales, se adecuó un sistema de manejo de los mismos, mediante la implementación del formato del Kardex, ejerciendo un mejor control en los inventarios.
- Debido a que no se encuentran estructurados el manejo de inventarios en Industrias Villamar se propuso una política de Inventarios que debe ser aplicada para todas las referencias de producto cuando se disponga de información histórica a fin de disminuir los niveles de inventarios, optimizar su gestión y poder realizar las compras asertivamente.

- Es necesario contar con un sistema de indicadores que permitan medir en el tiempo la efectividad de las mejoras planteadas y detectar los factores claves de éxito en el área logística.
- Con el procedimiento para el reclutamiento de personal es necesario que la empresa capacite adecuadamente al personal que contrata, para evitar métodos inadecuados de trabajo e improductividad del personal operativo.
- En todo momento se contó con el respaldo y la colaboración del personal de la empresa, al recoger información, confrontar ideas, proponer soluciones y finalmente al realizar los cambios; pues apreciaron los beneficios que se lograron.

## 7. RECOMENDACIONES

- Se propone seguir realizando un seguimiento permanente a los métodos de trabajo mejorados, con el fin de verificar que estos se efectúen correctamente, o en caso contrario, para analizar cuales son sus fallas y de esta manera poder realizar los ajustes necesarios y garantizar el mejoramiento continuo de los mismos.
- Continuar el proceso de capacitación, especialmente con el personal que se encuentra directamente involucrado con los procesos productivos de la empresa.
- Tener en cuenta en el desarrollo de planes de mejoramiento a los operarios, y empleados de la organización, ya que de ellos depende su crecimiento productivo.
- Involucrar la calidad en cada uno de los procesos productivos que se desarrollan, ya que este es el pilar de una empresa ante la competencia del mercado.
- Seguir trabajando conjuntamente las áreas de mercadeo, administración y producción, a fin para obtener beneficios a través de toda la cadena productiva, mejorar la comunicación y el desempeño en cada una de estas áreas.
- Generar un ambiente laboral más armonioso a nivel general de la organización para incentivar al personal a tener mayor sentido de pertenencia con la empresa y con las metas trazadas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones; Bogotá: Editorial Mc. Graw Hill. 2001, Octava edición, p. 466.

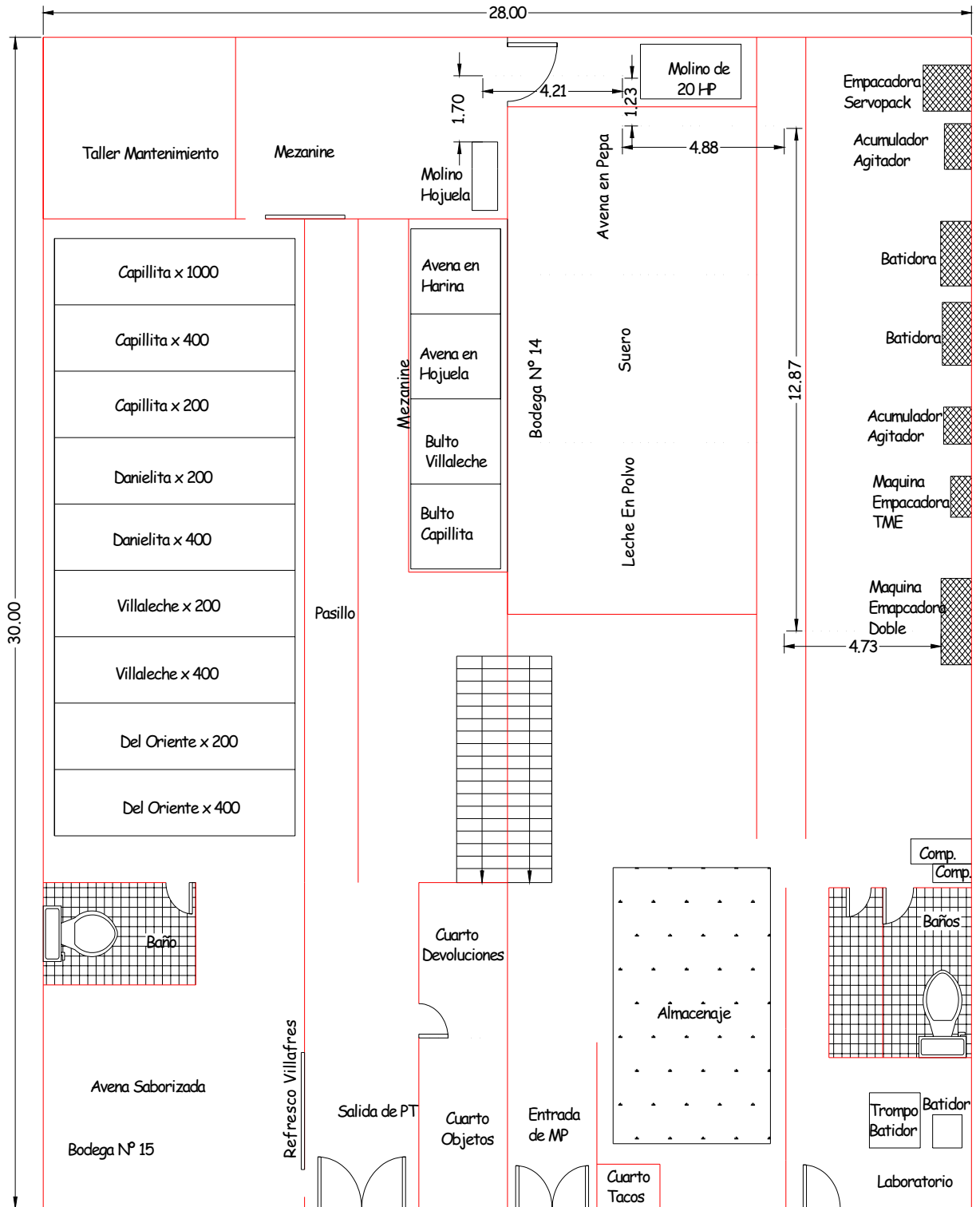
HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. San José, California: Mc Graw Hill, 1993, p. 9.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Primera edición. Bucaramanga: Ediciones UIS, 1999. p. 133

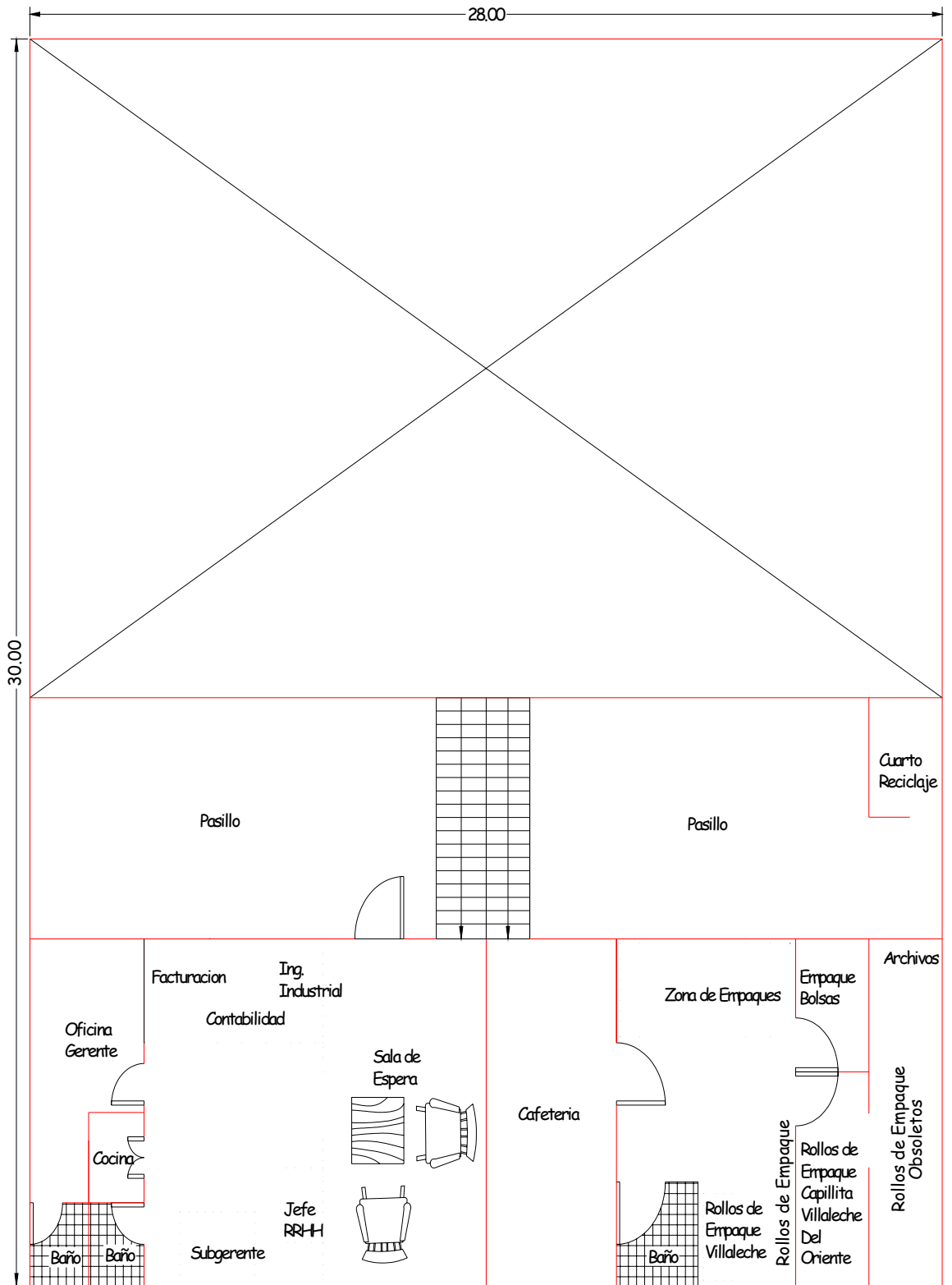
NIEBEL Benjamín, Ingeniería Industrial, Estudio de tiempos y movimientos

ANEXO A. PLANO INDUSTRIAS VILLAMAR – OCTUBRE 2005

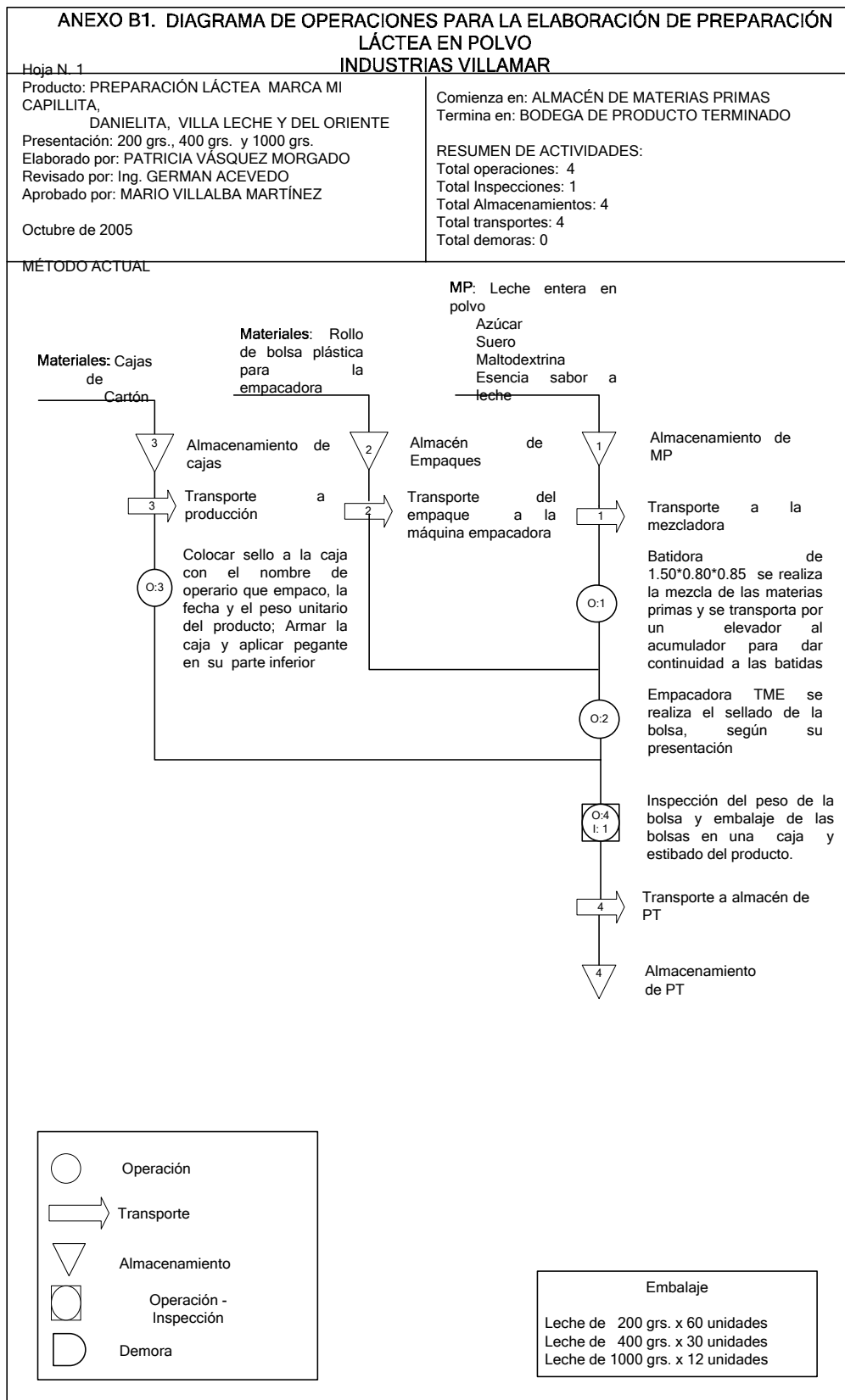
BODEGAS 14-15 PRIMER PISO



## BODEGAS 14-15 SEGUNDO PISO- OCTUBRE 2005



## ANEXO B. DIAGRAMAS DE OPERACIONES



**ANEXO B2. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACION DE PREPARACION LÁCTEA EN POLVO INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1

Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA MARCA MI CAPILLITA,  
Y VILLA LECHE  
Presentación: Bulto x 25 Kg.  
Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
Revisado por: Ing. GERMAN ACEVEDO  
Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

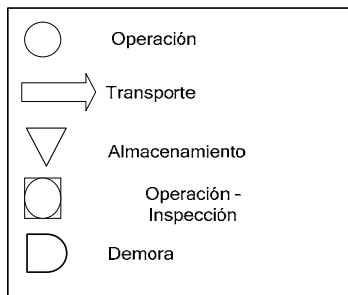
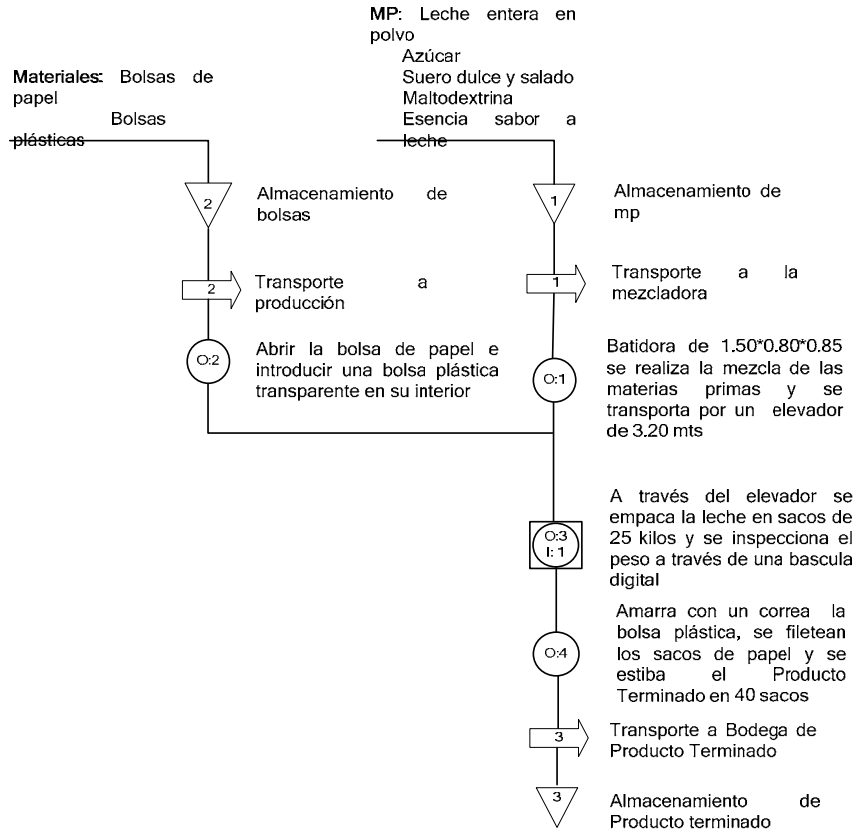
Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

RESUMEN DE ACTIVIDADES:  
Total operaciones: 4  
Total Inspecciones: 1  
Total Almacenamientos: 3  
Total transportes: 3  
Total demoras: 0

Octubre de 2005

MÉTODO

ACTUAL



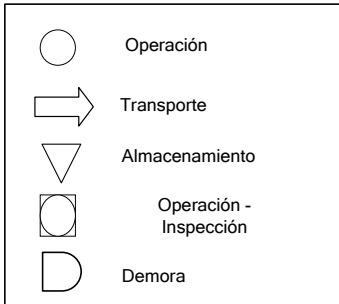
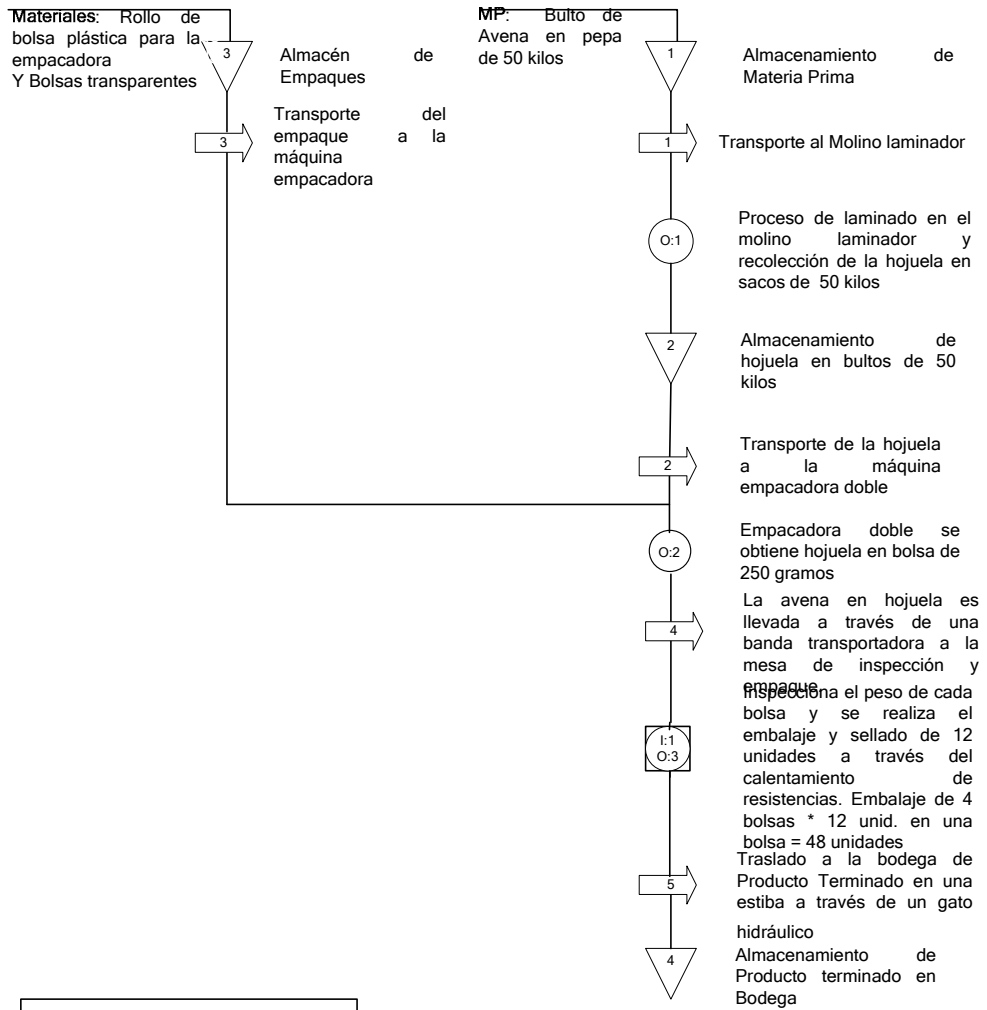
**ANEXO B3. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE AVENA NATURAL EN HOJUELA**  
**INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1  
 Producto: AVENA NATURAL EN HOJUELA MARCA VILLAVENA  
 Presentación: 250 gramos  
 Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
 Revisado por: Ing. GERMÁN ACEVEDO  
 Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
 Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES:**  
 Total operaciones: 3  
 Total Inspecciones: 1  
 Total Almacenamientos: 4  
 Total transportes: 5  
 Total esperas: 0

Fecha de elaboración: Octubre de 2005  
 MÉTODO  
 ACTUAL



**ANEXO B4. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE AVENA NATURAL EN HARINA**  
**INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1

Producto: AVENA NATURAL EN HARINA MARCA VILLAVENA  
Presentación: 250 gramos  
Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
Revisado por: Ing. GERMÁN ACEVEDO  
Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

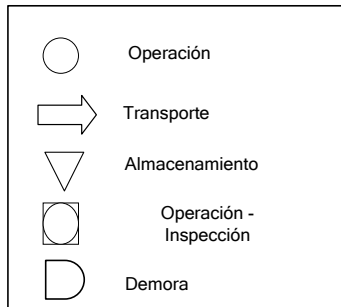
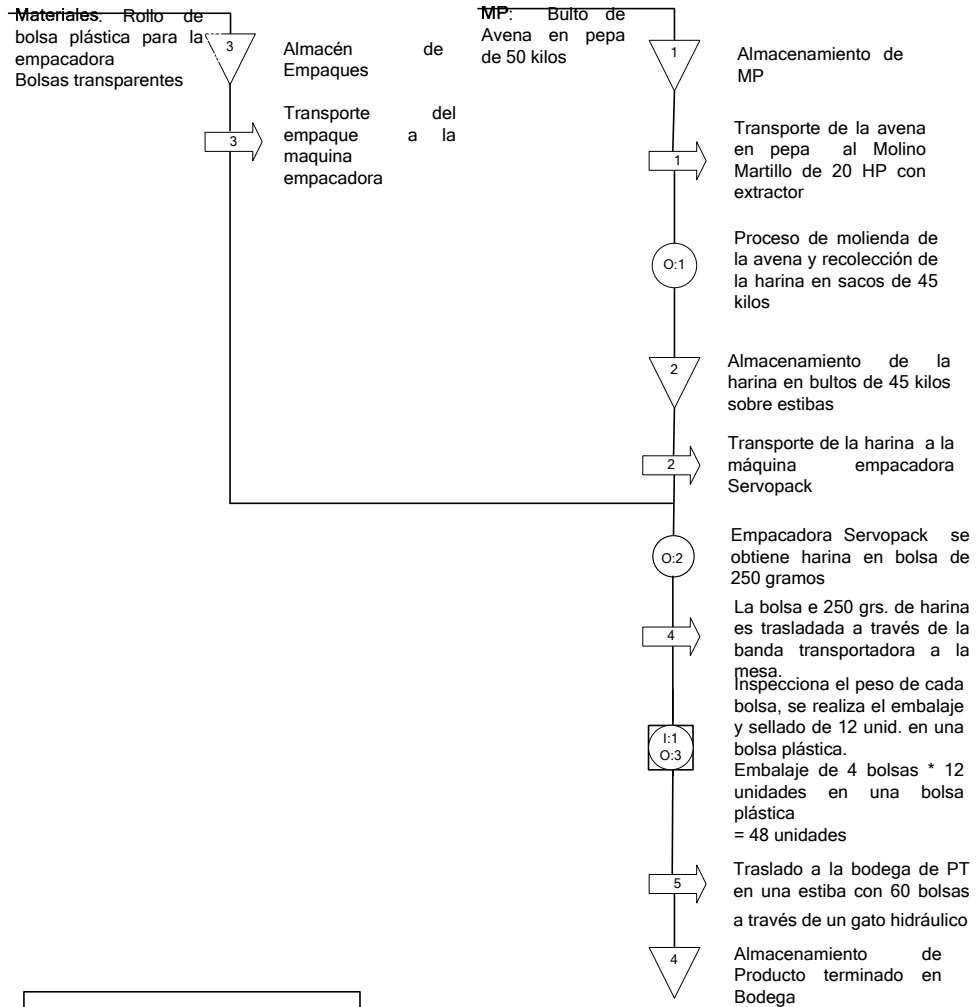
Fecha de elaboración: Octubre de 2005

MÉTODO

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

RESUMEN DE ACTIVIDADES:  
Total operaciones: 3  
Total Inspecciones: 1  
Total Almacenamientos: 4  
Total transportes: 5  
Total esperas: 0

ACTUAL



Embalaje  
Avena Natural en Harina de 250 grs. x 48 unidades

**ANEXO B5. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE AVENA SABORIZADA  
INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1

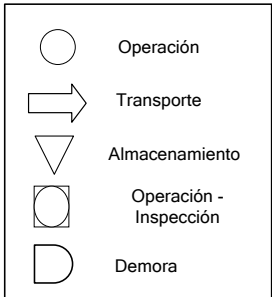
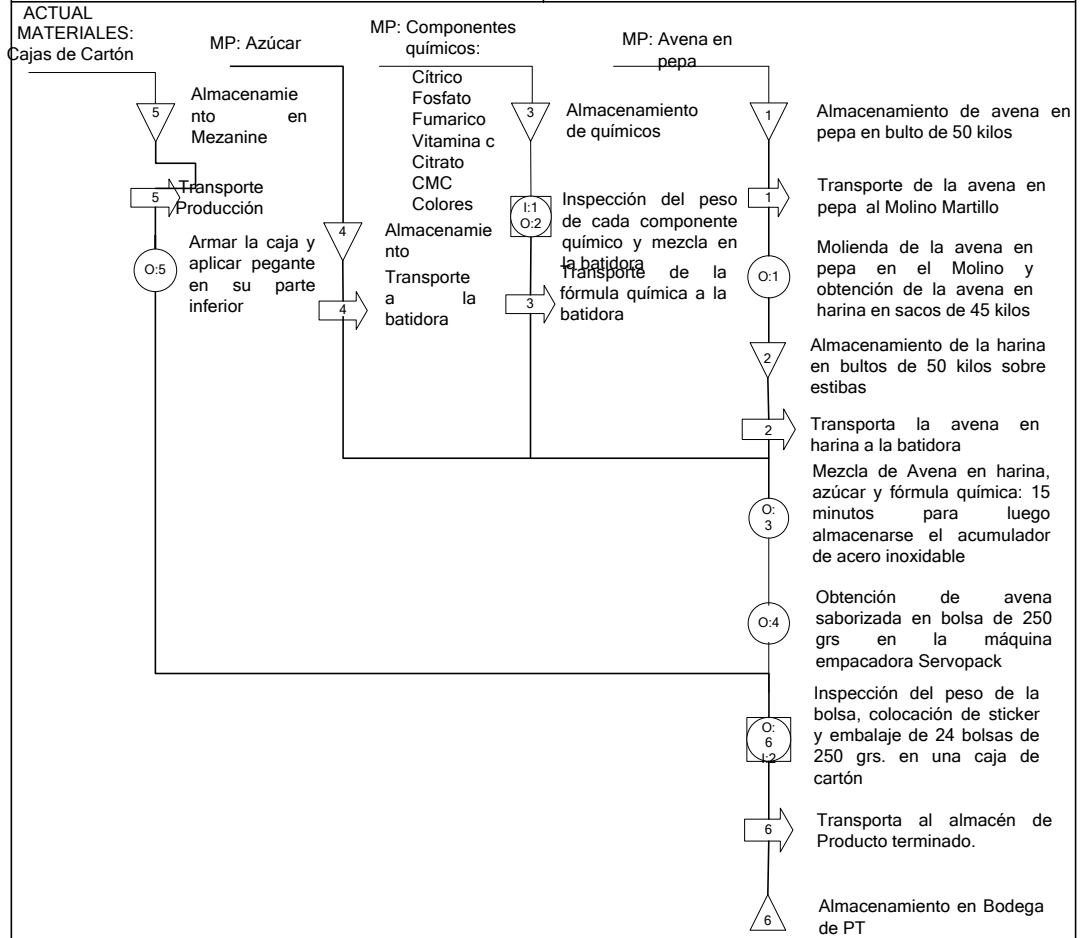
Producto: AVENA SABORIZADA MARCA VILLAVENA  
 Presentación: 250 gramos  
 Sabores: FRESA, MORA, VAINILLA, BANANO, CANELA Y AREQUIPE  
 Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
 Revisado por: Ing. GERMÁN ACEVEDO  
 Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
 Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES:**  
 Total operaciones: 6  
 Total Inspecciones: 2  
 Total Almacenamientos: 6  
 Total transportes: 6  
 Total demoras: 0

Fecha de elaboración: Octubre de 2005

**MÉTODO**



**Embalaje**  
 Avena Saborizada de 250 grs. x 24 unidades

**ANEXO B6. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE AVENA SABORIZADA  
INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1

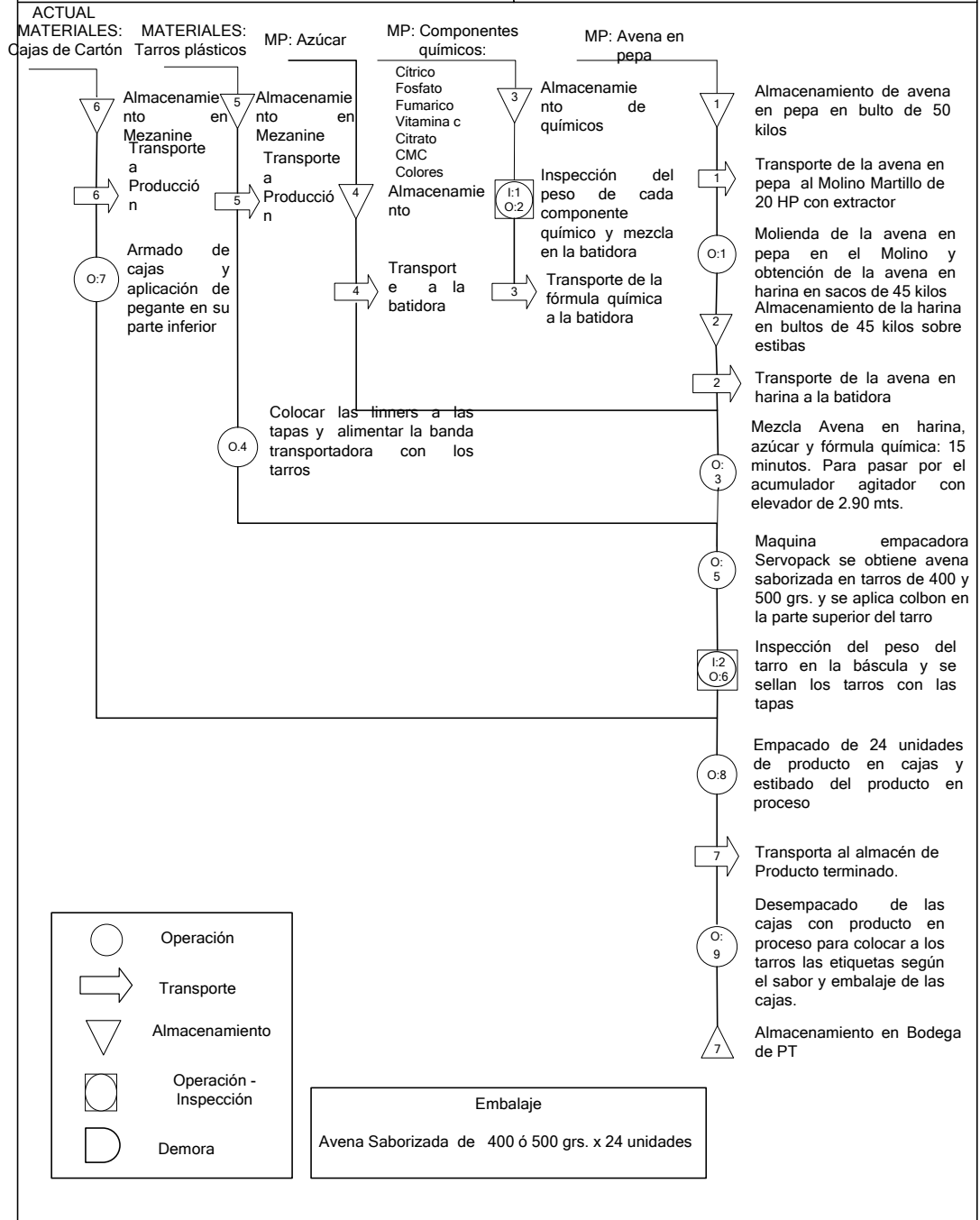
Producto: AVENA SABORIZADA MARCA VILLAGENA  
 Presentación: Tarros de 400 y 500 gramos  
 Sabores: FRESA, MORA, VAINILLA, BANANO, CANELA Y AREQUIPE  
 Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
 Revisado por: Ing. GERMÁN ACEVEDO  
 Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
 Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES:**  
 Total operaciones: 9  
 Total Inspecciones: 2  
 Total Almacenamientos: 7  
 Total transportes: 7  
 Total demoras: 0

Fecha de elaboración: Octubre de 2005

**MÉTODO**



**ANEXO B7. DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE REFRESCO INSTANTÁNEO INDUSTRIAS VILLAMAR**

Hoja N. 1

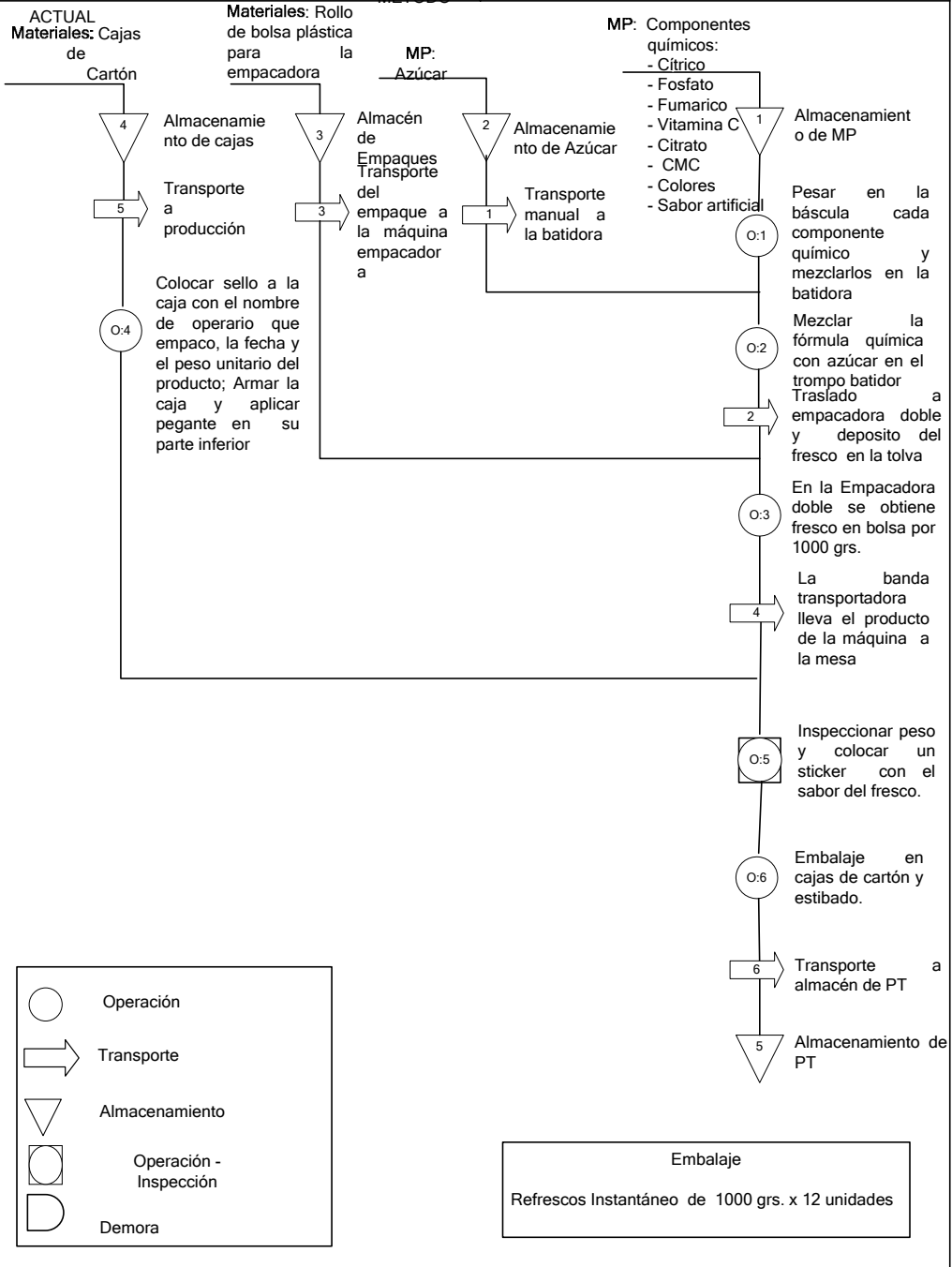
Producto: REFRESCO INSTANTÁNEO MARCA VILLAFRES  
 Sabores: FRESA, NARANJA, MARACUYA, SALPICÓN, UVA Y MORA  
 Presentación: 1000 gramos  
 Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
 Revisado por: Ing. GERMÁN ACEVEDO  
 Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
 Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES:**  
 Total operaciones: 6  
 Total Inspecciones: 1  
 Total Almacenamientos: 5  
 Total transportes: 6  
 Total demoras: 0

Octubre de 2005

**MÉTODO**



**ANEXO C. DETALLE DE VENTAS INDUSTRIAS VILLAMAR 2005**

**TABLA C1. Detalle de Ventas de Preparación Láctea en Polvo Marca Mi Capillita - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR    |                        |                  |                      |                    |                      |                      |                                    |                    |                  |                    |
|---|------------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Producto: PREPARACIÓN LACTEA MI CAPILLITA |                        |                  |                      |                    |                      |                      | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                    |                  |                    |
| Mes                                       | 32 gramos x 20 Display |                  | 200 gramos x 60 Unid |                    | 400 gramos x 30 Unid |                      | 1000 gramos x 12 Unid              |                    | Bulto x 25 Kilos |                    |
|   | Unid                   | \$               | Unidades             | \$                 | Unidades             | \$                   | Unidades                           | \$                 | Bulto            | \$                 |
| Enero                                     | 15.400                 | 3.500.007        | 18.480               | 19.829.000         | 46.710               | 99.915.000           | 1.488                              | 8.253.000          | 264              | 37.820.000         |
| Febrero                                   | -                      | -                | 27.660               | 30.585.206         | 62.250               | 134.868.018          | 2.149                              | 12.373.100         | 312              | 43.730.000         |
| Marzo                                     | 1.800                  | 457.000          | 34.320               | 38.339.004         | 64.560               | 138.604.020          | 2.221                              | 11.897.206         | 202              | 28.640.000         |
| Abril                                     | 4.650                  | 1.159.000        | 23.440               | 25.457.000         | 94.330               | 202.780.013          | 2.700                              | 14.851.000         | 308              | 42.774.000         |
| Mayo                                      | -                      | -                | 24.859               | 26.626.908         | 57.543               | 122.661.701          | 1.200                              | 6.594.000          | 389              | 54.572.000         |
| Junio                                     | -                      | -                | 20.520               | 22.623.004         | 60.602               | 130.431.024          | 1.491                              | 8.195.000          | 280              | 39.200.000         |
| Julio                                     | -                      | -                | 10.920               | 13.124.001         | 95.205               | 203.620.011          | 2.539                              | 14.093.333         | 180              | 25.570.000         |
| Agosto                                    | 200                    | 50.000           | 34.200               | 37.552.004         | 82.711               | 178.198.024          | 4.501                              | 23.840.004         | 67               | 10.065.000         |
| Septiembre                                | 6.000                  | 1.536.000        | 33.104               | 36.212.333         | 81.340               | 174.596.116          | 4.114                              | 22.353.250         | 369              | 53.279.000         |
| Octubre                                   | 1.200                  | 295.000          | 19.500               | 21.170.000         | 82.236               | 174.955.015          | 2.545                              | 13.782.000         | 305              | 43.405.000         |
| Noviembre                                 | 480                    | 120.000          | 18.860               | 20.766.671         | 174.865              | 361.243.847          | 2.750                              | 15.251.750         | 285              | 41.215.000         |
| Diciembre                                 | 200                    | 50.000           | 78.120               | 81.342.004         | 165.109              | 342.062.307          | 3.759                              | 20.434.000         | 316              | 44.001.000         |
| <b>Total</b>                              | <b>29.930</b>          | <b>7.167.007</b> | <b>343.983</b>       | <b>373.627.135</b> | <b>1.067.461</b>     | <b>2.263.935.096</b> | <b>31.457</b>                      | <b>171.917.643</b> | <b>3.277</b>     | <b>464.271.000</b> |

**TABLA C2. Detalle de Ventas de Preparación Láctea en Polvo Marca Villaleche - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR  |                      |                   |                      |                                    |                  |                   |
|---|----------------------|-------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA VILLALECHE |                      |                   |                      | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                  |                   |
| Mes                                     | 200 gramos x 60 Unid |                   | 400 gramos x 30 Unid |                                    | Bulto x 25 kilos |                   |
|   | Unidades             | \$                | Unidades             | \$                                 | Kilos            | \$                |
| Enero                                   | 6.060                | 6.670.000         | 9.240                | 20.040.000                         | -                | -                 |
| Febrero                                 | 4.440                | 4.896.000         | 9.180                | 20.040.000                         | -                | -                 |
| Marzo                                   | 2.280                | 2.469.000         | 7.020                | 14.729.000                         | -                | -                 |
| Abril                                   | 6.000                | 6.644.000         | 12.720               | 27.226.000                         | -                | -                 |
| Mayo                                    | 9.120                | 9.841.000         | 7.830                | 16.569.000                         | -                | -                 |
| Junio                                   | 4.260                | 5.156.000         | 10.890               | 23.434.006                         | -                | -                 |
| Julio                                   | 1.920                | 1.966.000         | 8.010                | 16.801.000                         | 3.250            | 17.920.000        |
| Agosto                                  | 7.380                | 8.786.004         | 13.230               | 28.160.004                         | 1.000            | 5.480.000         |
| Septiembre                              | 3.000                | 3.290.000         | 14.880               | 31.433.000                         | 250              | 1.380.000         |
| Octubre                                 | 900                  | 996.000           | 17.040               | 35.825.000                         | 6.650            | 42.635.000        |
| Noviembre                               | 1.620                | 1.776.000         | 38.280               | 85.666.000                         | 46               | 4.405.000         |
| Diciembre                               | 5.220                | 5.752.000         | 11.310               | 25.739.000                         | 80               | 12.110.000        |
| <b>Total</b>                            | <b>52.200</b>        | <b>58.242.004</b> | <b>159.630</b>       | <b>345.662.010</b>                 | <b>11.276</b>    | <b>83.930.000</b> |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

**TABAL C3. Detalle de Ventas de Preparación Láctea en Polvo Marca Danielita - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR                          |                          |                   |                                    |                    |
|---|--------------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA DANIELITA                          |                          |                   | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                    |
| Mes   | 200 gramos x 60 unidades |                   | 400 gramos x 30 unidades           |                    |
|   | Unidades                 | \$                | Unidades                           | \$                 |
| Enero   | -                        | -                 | 31.440                             | 68.132.000         |
| Febrero   | 3.060                    | 3.269.000         | 28.380                             | 57.169.000         |
| Marzo   | 1.020                    | 1.112.000         | 18.120                             | 38.932.000         |
| Abril   | 478                      | 436.867           | 14.641                             | 30.119.133         |
| Mayo  | 1.980                    | 2.059.000         | 21.690                             | 45.385.012         |
| Junio   | 2.520                    | 2.616.000         | 11.760                             | 24.147.000         |
| Julio   | 14.280                   | 14.874.000        | 20.550                             | 42.796.000         |
| Agosto  | 420                      | 448.000           | 20.190                             | 41.361.000         |
| Septiembre  | -                        | -                 | 13.140                             | 26.092.000         |
| Octubre   | 3.120                    | 3.252.000         | 22.290                             | 45.841.000         |
| Noviembre   | 6.120                    | 6.374.000         | 40.200                             | 82.652.000         |
| Diciembre   | 11.520                   | 11.950.000        | 60.362                             | 124.861.653        |
| <b>Total</b>  | <b>44.518</b>            | <b>46.390.867</b> | <b>302.763</b>                     | <b>627.487.798</b> |
| Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial |                          |                   |                                    |                    |

**TABLA C4. Detalle de Ventas de Preparación Láctea en Polvo Marca Del Oriente - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR                          |                          |                   |                                    |                    |
|---|--------------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA DEL ORIENTE                        |                          |                   | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                    |
| Mes   | 200 gramos x 60 unidades |                   | 400 gramos x 30 unidades           |                    |
|   | Unidades                 | \$                | Unidades                           | \$                 |
| Enero   | -                        | -                 | 3.420                              | 7.171.005          |
| Febrero   | 2.100                    | 2.275.000         | 8.310                              | 18.271.005         |
| Marzo   | 2.400                    | 2.970.000         | 3.180                              | 7.972.000          |
| Abril   | 5.580                    | 6.655.000         | 8.250                              | 19.745.004         |
| Mayo  | 789                      | 990.750           | 5.760                              | 14.466.000         |
| Junio   | -                        | -                 | 2.130                              | 4.815.000          |
| Julio   | 840                      | 924.000           | 5.970                              | 13.721.000         |
| Agosto  | 8.100                    | 8.661.000         | 21.480                             | 47.604.000         |
| Septiembre  | 1.080                    | 1.266.000         | 16.110                             | 38.306.000         |
| Octubre   | 4.560                    | 4.911.500         | 17.880                             | 40.639.004         |
| Noviembre   | 6.180                    | 6.780.000         | 17.010                             | 38.428.500         |
| Diciembre   | 1.320                    | 1.426.000         | 27.555                             | 66.687.320         |
| <b>Total</b>  | <b>32.949</b>            | <b>36.859.250</b> | <b>137.055</b>                     | <b>317.825.838</b> |
| Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial |                          |                   |                                    |                    |

**TABLA C5. Detalle de Ventas de Avena Natural en Hojuela- Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR                         |                          |                  |                                    |                  |
|--|--------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| Producto: AVENA EN HOJUELA                                     |                          |                  | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                  |
| Mes  | 250 gramos x 48 unidades |                  | Kilos                              |                  |
|  | Unidades                 | \$               | Kilos                              | \$               |
| Enero  | 97                       | 48.750           | -                                  | -                |
| Febrero  | 548                      | 279.000          | 1                                  | 1.080            |
| Marzo  | 150                      | 76.275           | 600                                | 1.200.000        |
| Abril  | 494                      | 245.238          | 500                                | 1.000.000        |
| Mayo   | 3.554                    | 1.688.362        | 500                                | 1.000.000        |
| Junio  | 220                      | 108.948          | -                                  | -                |
| Julio  | 2.030                    | 970.187          | 500                                | 1.000.000        |
| Agosto   | 1.106                    | 539.567          | -                                  | -                |
| Septiembre   | 2.978                    | 1.413.862        | 500                                | 1.000.000        |
| Octubre  | 544                      | 271.400          | -                                  | -                |
| Noviembre  | 308                      | 153.735          | 500                                | 1.000.000        |
| Diciembre  | 434                      | 213.700          | -                                  | -                |
| <b>Total</b>   | <b>12.463</b>            | <b>6.009.024</b> | <b>3.101</b>                       | <b>6.201.080</b> |
| Realizado por: Patricia Vásquez Morgado- Ingeniería Industrial |                          |                  |                                    |                  |

**TABLA C6. Detalle de Ventas de Avena Natural en Harina- Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR                         |                |                    |                  |                                    |                  |                  |
|--|----------------|--------------------|------------------|------------------------------------|------------------|------------------|
| Producto: AVENA NATURAL EN HARINA                              |                |                    |                  | Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005 |                  |                  |
| Mes  | 250 grs. x 48  |                    | Bulto x 30 kilos |                                    | Bulto x 12 kilos |                  |
|  | Unidades       | \$                 | Kilos            | \$                                 | Kilos            | \$               |
| Enero  | 33.793         | 16.907.350         | 1.440            | 2.153.280                          | 60               | 100.000          |
| Febrero  | 58.045         | 28.304.650         | 3.030            | 4.530.860                          | 72               | 120.000          |
| Marzo  | 42.628         | 20.934.500         | 3.570            | 5.332.221                          | 24               | 40.000           |
| Abril  | 88.812         | 43.535.784         | 2.130            | 3.185.060                          | 264              | 440.000          |
| Mayo   | 66.624         | 32.588.800         | 5.370            | 7.985.081                          | 108              | 180.000          |
| Junio  | 53.030         | 26.089.164         | 4.680            | 6.998.040                          | 96               | 166.000          |
| Julio  | 100.514        | 48.305.596         | 4.620            | 6.839.182                          | 48               | 80.000           |
| Agosto   | 86.016         | 41.403.959         | 4.920            | 7.268.370                          | 84               | 140.000          |
| Septiembre   | 87.888         | 42.540.953         | 4.470            | 6.573.238                          | 36               | 60.000           |
| Octubre  | 88.236         | 41.701.700         | 3.300            | 4.838.627                          | 252              | 420.000          |
| Noviembre  | 62.150         | 29.901.462         | 4.320            | 6.386.856                          | 60               | 100.000          |
| Diciembre  | 83.842         | 40.050.095         | 4.590            | 6.718.675                          | 180              | 304.550          |
| <b>Total</b>   | <b>851.578</b> | <b>412.264.013</b> | <b>46.440</b>    | <b>68.809.490</b>                  | <b>1.284</b>     | <b>2.150.550</b> |
| Realizado por: Patricia Vásquez Morgado- Ingeniería Industrial |                |                    |                  |                                    |                  |                  |

**TABLA C7. Detalle de Ventas de Avena Saborizada por Referencia - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR |                 |                |            |                |            |                |            |                |            |                |            |                               |               |                   |
|--|-----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|-------------------------------|---------------|-------------------|
| Producto: AVENA SABORIZADA             |                 |                |            |                |            |                |            |                |            |                |            | Fecha: Enero - Diciembre 2005 |               |                   |
| Mes                                    | 250 gramos x 24 |                |            |                |            |                |            |                |            |                |            |                               |               |                   |
|  | Fresa           |                | Mora       |                | Vainilla   |                | Canela     |                | Banano     |                | Arequipe   |                               | Surtido       |                   |
|  | Unid            | \$             | Unid       | \$             | Unid       | \$             | Unid       | \$             | Unid       | \$             | Unid       | \$                            | Unid          | \$                |
| Enero                                  | 30              | 31.006         | 12         | 12.504         | 30         | 31.006         | 6          | 6.250          | 6          | 6.250          | 12         | 12.504                        | 456           | 474.500           |
| Febrero                                | 96              | 99.000         | 48         | 49.500         | 84         | 86.750         | 48         | 49.502         | 48         | 49.502         | 60         | 61.750                        | 1.200         | 1.248.000         |
| Marzo                                  | 36              | 37.000         | 12         | 12.500         | 36         | 37.000         | -          | -              | -          | -              | 12         | 12.500                        | 696           | 739.000           |
| Abril                                  | 184             | 189.250        | 116        | 119.833        | 184        | 189.750        | 76         | 78.250         | 48         | 49.250         | 72         | 74.000                        | 912           | 939.500           |
| Mayo                                   | 44              | 46.083         | 26         | 26.833         | 50         | 52.833         | 26         | 27.083         | 20         | 20.583         | 26         | 27.083                        | 1.320         | 1.359.500         |
| Junio                                  | 132             | 134.750        | 72         | 73.500         | 102        | 104.125        | 60         | 61.250         | 12         | 12.250         | 78         | 79.625                        | 792           | 814.500           |
| Julio                                  | 60              | 61.250         | 12         | 12.250         | 61         | 62.150         | 13         | 13.150         | 24         | 24.500         | 24         | 24.500                        | 696           | 714.000           |
| Agosto                                 | 96              | 98.000         | 60         | 61.250         | 60         | 61.250         | 48         | 49.000         | -          | -              | 48         | 49.000                        | 1.416         | 1.449.500         |
| Septiembre                             | 90              | 92.000         | 36         | 36.750         | 66         | 67.500         | 6          | 6.250          | 24         | 24.500         | 42         | 43.000                        | 1.080         | 1.107.500         |
| Octubre                                | 73              | 75.362         | 84         | 86.750         | 84         | 86.750         | 24         | 24.500         | 25         | 25.362         | 48         | 49.000                        | 912           | 935.000           |
| Noviembre                              | 44              | 44.917         | 44         | 44.917         | 56         | 57.167         | 44         | 44.917         | 24         | 24.500         | 36         | 36.750                        | 816           | 836.000           |
| Diciembre                              | 72              | 75.000         | 72         | 75.000         | 73         | 75.900         | 48         | 50.000         | 1          | 900            | -          | -                             | 720           | 738.000           |
| <b>Total</b>                           | <b>957</b>      | <b>983.618</b> | <b>594</b> | <b>611.587</b> | <b>886</b> | <b>912.181</b> | <b>399</b> | <b>410.152</b> | <b>232</b> | <b>237.597</b> | <b>458</b> | <b>3.158.661</b>              | <b>11.016</b> | <b>11.355.000</b> |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

Página 1 de 5

**DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR**

Producto: AVENA SABORIZADA

Fecha: Enero 2005 - Diciembre 2005

| Mes          | 400 gramos x 24 |                   |              |                  |              |                   |              |                  |              |                  |              |                  |               |                    |
|--------------|-----------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|---------------|--------------------|
|              | Fresa           |                   | Mora         |                  | Vainilla     |                   | Canela       |                  | Banano       |                  | Arequipe     |                  | Surtida       |                    |
|              | Unid            | \$                | Unid         | \$               | Unid         | \$                | Unid         | \$               | Unid         | \$               | Unid         | \$               | Unid          | \$                 |
| Ene          | 153             | 285.811           | 158          | 292.901          | 343          | 634.681           | 108          | 199.563          | 66           | 123.305          | 87           | 162.506          | 5.736         | 10.721.480         |
| Feb          | 373             | 696.909           | 128          | 239.193          | 286          | 534.342           | 134          | 250.399          | 127          | 237.325          | 153          | 285.923          | 4.368         | 8.164.220          |
| Mar          | 795             | 1.485.654         | 264          | 448.602          | 738          | 1.379.385         | 382          | 669.061          | 398          | 698.968          | 384          | 717.658          | 5.424         | 10.138.240         |
| Abril        | 542             | 1.012.648         | 103          | 192.661          | 436          | 814.594           | 334          | 579.173          | 76           | 142.311          | 285          | 532.359          | 6.264         | 11.671.031         |
| May          | 390             | 728.915           | 173          | 323.366          | 452          | 844.701           | 256          | 478.345          | 250          | 467.130          | 299          | 558.719          | 7.056         | 13.142.601         |
| Jun          | 214             | 399.859           | 46           | 85.859           | 237          | 442.594           | 131          | 244.687          | 28           | 52.214           | 98           | 182.851          | 8.304         | 15.440.041         |
| Jul          | 1.260           | 2.054.827         | 456          | 837.300          | 1.068        | 1.951.036         | 758          | 1.379.366        | 217          | 405.498          | 671          | 1.164.303        | 7.248         | 13.524.682         |
| Ago          | 2.427           | 4.077.819         | 603          | 1.127.037        | 1.895        | 3.285.481         | 1.302        | 2.245.304        | 274          | 511.999          | 763          | 1.358.143        | 9.852         | 18.212.974         |
| Sep          | 1.877           | 3.146.318         | 109          | 203.364          | 1.526        | 2.550.486         | 1.082        | 1.781.513        | 90           | 168.166          | 724          | 1.232.237        | 9.864         | 18.183.525         |
| Oct.         | 362             | 670.467           | 110          | 201.657          | 271          | 500.252           | 152          | 279.807          | 175          | 321.199          | 187          | 345.586          | 4.656         | 8.595.017          |
| Nov          | 397             | 728.183           | 171          | 306.929          | 320          | 584.146           | 124          | 231.353          | 63           | 117.605          | 106          | 197.810          | 5.868         | 10.887.823         |
| Dic          | 303             | 565.826           | 58           | 108.291          | 326          | 608.928           | 72           | 134.520          | 10           | 18.691           | 136          | 254.146          | 8.690         | 15.899.485         |
| <b>Total</b> | <b>9.093</b>    | <b>15.853.236</b> | <b>2.379</b> | <b>4.367.160</b> | <b>7.898</b> | <b>14.130.626</b> | <b>4.835</b> | <b>8.473.091</b> | <b>1.774</b> | <b>3.264.411</b> | <b>3.893</b> | <b>6.992.241</b> | <b>83.330</b> | <b>154.581.119</b> |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

Página 2 de 5

**DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR**

Producto: AVENA SABORIZADA

Fecha: Enero 2005- Diciembre 2005

| Mes          | 500 gramos x 24 |    |      |    |          |    |        |    |        |    |          |    |           |    |               |                   |
|--------------|-----------------|----|------|----|----------|----|--------|----|--------|----|----------|----|-----------|----|---------------|-------------------|
|              | Fresa           |    | Mora |    | Vainilla |    | Canela |    | Banano |    | Arequipe |    | Melocotón |    | Surtido       |                   |
|              | Unid            | \$ | Unid | \$ | Unid     | \$ | Unid   | \$ | Unid   | \$ | Unid     | \$ | Unid      | \$ | Unid          | \$                |
| Enero        | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 2.400         | 5.000.000         |
| Febrero      | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | -             | -                 |
| Marzo        | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 3.600         | 7.500.000         |
| Abril        | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 6.000         | 12.500.000        |
| Mayo         | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 4.800         | 10.000.000        |
| Junio        | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 3.600         | 7.500.000         |
| Julio        | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 4.800         | 10.000.000        |
| Agosto       | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 4.800         | 10.000.000        |
| Sep.         | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 2.400         | 5.000.000         |
| Octubre      | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | 4.800         | 9.964.800         |
| Nov          | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | -             | -                 |
| Diciembre    | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | -             | -                 |
| <b>Total</b> | -               | -  | -    | -  | -        | -  | -      | -  | -      | -  | -        | -  | -         | -  | <b>37.200</b> | <b>77.464.800</b> |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

Página 3 de 5

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR |       |    |       |    |            |                  |           |               |        |    |                                   |    |           |    |         |    |
|--|-------|----|-------|----|------------|------------------|-----------|---------------|--------|----|-----------------------------------|----|-----------|----|---------|----|
| Producto: AVENA SABORIZADA             |       |    |       |    |            |                  |           |               |        |    | Fecha: Enero 2005- Diciembre 2005 |    |           |    |         |    |
| Mes                                    | kilos |    |       |    |            |                  |           |               |        |    |                                   |    |           |    |         |    |
|  | Fresa |    | Mora  |    | Vainilla   |                  | Canela    |               | Banano |    | Arequipe                          |    | Melocotón |    | Surtido |    |
|  | kilos | \$ | kilos | \$ | Kilos      | \$               | Kilos     | \$            | Kilos  | \$ | Kilos                             | \$ | Kilos     | \$ | Kilos   | \$ |
| Enero                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Febrero                                | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Marzo                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Abril                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Mayo                                   | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Junio                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Julio                                  | -     | -  | -     | -  | 6          | 15.360           | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Agosto                                 | -     | -  | -     | -  | 462        | 1.182.720        | 12        | 30.720        | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Septiembre                             | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Octubre                                | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Noviembre                              | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| Diciembre                              | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -         | -             | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |
| <b>Total</b>                           | -     | -  | -     | -  | <b>468</b> | <b>1.198.080</b> | <b>12</b> | <b>30.720</b> | -      | -  | -                                 | -  | -         | -  | -       | -  |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

Página 4 de 5

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR |       |    |       |    |            |                  |              |                  |           |                |                                   |    |            |                  |         |    |
|--|-------|----|-------|----|------------|------------------|--------------|------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|----|------------|------------------|---------|----|
| Producto: AVENA SABORIZADA             |       |    |       |    |            |                  |              |                  |           |                | Fecha: Enero 2005- Diciembre 2005 |    |            |                  |         |    |
| Mes                                    | Bulto |    |       |    |            |                  |              |                  |           |                |                                   |    |            |                  |         |    |
|  | Fresa |    | Mora  |    | Vainilla   |                  | Canela       |                  | Banano    |                | Arequipe                          |    | Melocotón  |                  | Surtido |    |
|  | Kilos | \$ | Kilos | \$ | Kilos      | \$               | Kilos        | \$               | Kilos     | \$             | Kilos                             | \$ | Kilos      | \$               | Kilos   | \$ |
| Enero                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Febrero                                | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Marzo                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Abril                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Mayo                                   | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Junio                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Julio                                  | -     | -  | -     | -  | -          | -                | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Agosto                                 | -     | -  | -     | -  | 200        | 512.000          | 650          | 1.664.000        | -         | -              | -                                 | -  | 600        | 1.536.000        | -       | -  |
| Septiemb                               | -     | -  | -     | -  | 400        | 1.024.000        | 200          | 512.000          | -         | -              | -                                 | -  | 200        | 512.000          | -       | -  |
| Octubre                                | -     | -  | -     | -  | -          | -                | 275          | 704.000          | 15        | 960.000        | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Noviembre                              | -     | -  | -     | -  | 12         | 30.720           | 200          | 512.000          | 12        | 30.720         | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| Diciembre                              | -     | -  | -     | -  | 212        | 542.720          | -            | -                | -         | -              | -                                 | -  | -          | -                | -       | -  |
| <b>Total</b>                           | -     | -  | -     | -  | <b>824</b> | <b>2.109.440</b> | <b>1.325</b> | <b>3.392.000</b> | <b>27</b> | <b>990.720</b> | -                                 | -  | <b>800</b> | <b>2.048.000</b> | -       | -  |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

Página 5 de 5

**TABLA C8. Detalle de Ventas de Refresco Instantáneo Villafres de 1000 gramos por sabores - Año 2005**

| DATOS DE VENTAS DE INDUSTRIAS VILLAMAR |                           |                     |              |                     |              |                     |              |                                   |              |                     |               |                       |
|--|---------------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|---------------|-----------------------|
| Producto: FRESCOS VILLAFRES            |                           |                     |              |                     |              |                     |              | Fecha: Enero 2005- Diciembre 2005 |              |                     |               |                       |
| Mes                                    | 1000 Gramos X 12 Unidades |                     |              |                     |              |                     |              |                                   |              |                     |               |                       |
|  | Uva                       |                     | Maracuya     |                     | Fresa        |                     | Naranja      |                                   | Salpicón     |                     | Surtido       |                       |
|  | Unid                      | \$                  | Unid         | \$                  | Unid         | \$                  | Unid         | \$                                | Unid         | \$                  | Unid          | \$                    |
| Enero                                  | 240                       | \$ 20               | 600          | \$ 2.250.000        | 600          | \$ 2.250.000        | 600          | \$ 2.250.000                      | 600          | \$ 2.250.000        | -             | -                     |
| Febrero                                | 42                        | \$ 90.007           | 48           | \$ 90.002           | 96           | \$ 360.000          | 108          | \$ 405.000                        | 110          | \$ 411.750          | 132           | \$ 495.000            |
| Marzo                                  | 37                        | \$ 3.378            | 37           | \$ 3.378            | 36           | \$ 3                | -            | -                                 | 13           | \$ 3.376            | 2.400         | \$ 9.000.000          |
| Abril                                  | 18                        | \$ 45.006           | 24           | \$ 90.000           | 36           | \$ 135.000          | 36           | \$ 135.000                        | 42           | \$ 135.006          | 3.144         | \$ 10.890.010         |
| Mayo                                   | -                         | -                   | -            | -                   | 4            | \$ 15.000           | 4            | \$ 15.000                         | 4            | \$ 15.000           | 5.760         | \$ 20.065.013         |
| Junio                                  | 1                         | \$ 3.375            | -            | -                   | 13           | \$ 48.375           | -            | -                                 | 15           | \$ 55.125           | 7.488         | \$ 26.113.011         |
| Julio                                  | -                         | -                   | -            | -                   | 12           | \$ 41.380           | 13           | \$ 44.755                         | 14           | \$ 48.130           | 3.288         | \$ 11.495.004         |
| Agosto                                 | 12                        | \$ 45.000           | 12           | \$ 45.000           | 24           | \$ 90.000           | 25           | \$ 93.375                         | 25           | \$ 93.375           | 2.256         | \$ 7.800.041          |
| Septiembre                             | -                         | -                   | -            | -                   | 12           | \$ 41.319           | 12           | \$ 41.319                         | 13           | \$ 44.694           | 396           | \$ 1.350.003          |
| Octubre                                | -                         | -                   | -            | -                   | -            | -                   | -            | -                                 | -            | -                   | -             | -                     |
| Noviembre                              | 420                       | \$ 1.470.000        | 360          | \$ 1.260.000        | 540          | \$ 1.890.000        | 540          | \$ 1.890.000                      | 541          | \$ 1.893.375        | 36            | \$ 129.000            |
| Diciembre                              | -                         | -                   | -            | -                   | -            | -                   | 14           | \$ 52.500                         | -            | -                   | 4.800         | \$ 16.800.000         |
| <b>Total</b>                           | <b>770</b>                | <b>\$ 1.656.786</b> | <b>1.081</b> | <b>\$ 3.738.380</b> | <b>1.373</b> | <b>\$ 4.871.077</b> | <b>1.352</b> | <b>\$ 4.926.949</b>               | <b>1.377</b> | <b>\$ 4.949.831</b> | <b>29.700</b> | <b>\$ 104.137.082</b> |

Realizado por: Patricia Vásquez Morgado - Ingeniería Industrial

## **ANEXO D. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE INDUSTRIAS VILLAMAR**

El estudio de tiempos consiste<sup>31</sup> en aplicar alguna técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica.

Establecer tiempos puede considerarse como una labor básica que apoya el proceso de toma de decisiones en algunas dependencias de la organización porque contribuye a:

- ✓ Estimar el costo de productos elaborados y la capacidad de producción de la planta
- ✓ Programar eficientemente la producción
- ✓ Asignar correctamente el trabajo a los operarios
- ✓ Calcular eficiencias
- ✓ Comparar métodos de trabajo

Con el objetivo de establecer el tiempo tipo para cada una de las operaciones realizadas en los diferentes procesos y estimar la capacidad de producción instalada en la empresa, se realizó un estudio de tiempos por cronómetro.

El estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Se midieron los tiempos de proceso de las máquinas para establecer un tiempo tipo para cada uno de los procesos. Esto debido a que la producción se ha manejado de manera empírica y no existen datos específicos o estandarizados de la duración de los procesos que se desarrollan en la empresa.

---

<sup>31</sup> ORTIZ, Néstor. Análisis y Mejoramiento de los Proceso de la Empresa. Publicaciones UIS. 1999. Pág. (143-156)

Las operaciones a estudiar se muestran a continuación para cada línea de producto:

**Tabla D1.** Operaciones requeridas en cada proceso productivo

| <b>PROCESO</b>                                   | <b>CENTRO DE TRABAJO</b>        |
|--|---------------------------------|
| Preparación Láctea en polvo (Bolsa X 400 gramos) | 1. Mezclado                     |
|  | 2. Empacado automático          |
|  | 3. Empacado manual              |
| Avena natural en hojuela (Bolsa X 250 gramos)    | 1. Molienda                     |
|  | 2. Empacado automático          |
|  | 3. Empacado manual              |
| Avena natural en harina (Bolsa X 250 gramos)     | 1. Molienda                     |
|  | 2. Empacado automático          |
|  | 3. Empacado manual              |
| Avena saborizada (Tarro x 400 gramos)            | 1. Molienda                     |
|  | 2. Mezclado                     |
|  | 3. Empacado automático          |
|  | 4. Empacado manual y Etiquetado |
| Refrescos instantáneos (Bolsa X 1000 gramos)     | 1. Mezclado químico             |
|  | 2. Mezclado final               |
|  | 3. Empacado automático          |
|  | 4. Empacado manual              |

En el caso de las máquinas, la valoración del ritmo de trabajo será tomada como el 100%, pues es de suponer que a condiciones estables de electricidad y temperatura las máquinas operan a un ritmo constante.

En el estudio se aplicará la distribución de probabilidades Normal<sup>32</sup> para calcular el tamaño de la muestra representativa en la inferencia de los datos poblacionales. Dependiendo del tamaño de la muestra se utilizarán las distribuciones T-student para muestras inferiores a 30 datos o Normal para muestras superiores a 30 datos.

El margen de error a obtener en cada tiempo tipo se fijará con base a la experiencia del jefe de producción.

El cálculo del número de observaciones de la muestra en cada una de las operaciones realizadas en los diferentes procesos productivos se realizará de forma independiente y de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(S * t_{\alpha/2, n-1})^2}{e^2} \quad (1)$$

Donde

$N$  → Tamaño de la muestra requerido.

$S$  → Valor correspondiente a la desviación estándar de la muestra.

$t$  → Valor obtenido en la tabla para la distribución t-student al nivel de confianza fijado.

$e$  → Margen de error deseado expresado en unidades de tiempo (minutos o segundos).

El tiempo estándar o normalizado de la operación está dado por:

$$Te = \frac{\sum_{i=1}^N (V_i * T_i)}{100 * N}$$

Donde

$V_i$  → Valoración del ritmo de trabajo de cada actuación  $i$ .

---

<sup>32</sup> MACHUCA, Domínguez. Dirección de operaciones. Mc Graw Hill. 1994. Pág. (181 -213)

$T_i \rightarrow$  Tiempo de la observación  $i$ .

El tiempo tipo de cada operación estará dado por la suma de sus tiempos de preparación y tiempo normalizado promedio del proceso.

Para mayor comprensión del estudio de tiempos se utilizaran las siguientes abreviaturas:

$T_e$ : tiempo normalizado promedio o tiempo estándar

$T_p$ : tiempos de preparación

$T_t$ : tiempo tipo del ciclo o proceso

### ***CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA***

Para calcular el tamaño de la muestra representativa para cada operación realizada en los procesos productivos de las 5 líneas de producto al nivel de confianza deseado, se realizó una premuestra con  $n$  número de observaciones de cada proceso. El  $N$  fue calculado según la fórmula (1) descrita anteriormente.

Ejemplo: Cálculo de la muestra en la operación de Mezclado según el proceso productivo de Preparación Láctea en Polvo.

El formato donde se consignaron los datos de la premuestra fue el siguiente:

**Tabla D2.** . Registro de datos de la muestra

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>              |            |         |                          |                |
|---|------------|---------|--------------------------|----------------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO   |            |         | Fecha: Febrero de 2006   |                |
| Operación: MEZCLADO                     |            |         | Tamaño de lote: 300,1kg. |                |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO |            |         | Unidad Tiempo: SEGUNDOS  |                |
| N. OBSERVACIÓN                          | VALORACIÓN | TIEMPO  |                          |                |
|   |            | MINUTOS | SEGUNDOS                 | TOTAL SEGUNDOS |
| 1                                       | 100        | 9       | 40                       | 580            |
| 2                                       | 100        | 10      | 0                        | 600            |
| 3                                       | 100        | 15      | 0                        | 900            |
| 4                                       | 100        | 8       | 50                       | 530            |
| 5                                       | 100        | 14      | 23                       | 863            |
| 6                                       | 100        | 12      | 01                       | 721            |
| 7                                       | 100        | 10      | 44                       | 644            |
| 8                                       | 100        | 12      | 0                        | 720            |

Resultados de la muestra:

Media: 694,75 segundos

Desviación: 132,893

En la estimación del tiempo de mezclado de la Preparación láctea en polvo se aceptará un margen de error de 60 segundos. Reemplazando en la fórmula (1), se tiene:

$$N = \frac{(132,893 * t_{0,025; 4})^2}{(60)^2}$$

$$N = \frac{(132,893 * 2.365)^2}{(60)^2}$$

$$N = 27,43 \approx 27$$

Según la variación del proceso para obtener un dato promedio del tiempo de duración de mezclado con un nivel de confianza del 95%, se sugiere un mínimo de 27 observaciones.

A continuación se muestra para cada línea de producto los resultados de la premuestra para cada una de las operaciones requeridas; Asimismo se indica el número de observaciones mínimas a registrar en la muestra para obtener los datos con la confiabilidad esperada.

### ***I. Preparación láctea en Polvo***

***Tabla D3. Resumen del tamaño de muestra de cada operación para el proceso productivo de Preparación láctea en Polvo x 400 Gramos***

| Proceso             | Tamaño De lote | Nº Observación | Media (segundos) | Desviación (segundos) | Error (segundos) | $t_{(\alpha/2, n-1)}$ | N  |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|
| Mezclado            | 300,1Kg.       | 8              | 694,75           | 132.893               | 60               | 2.365                 | 27 |
| Empacado automático | 300,1 Kg.      | 5              | 46.32            | 0.8642                | 2                | 2.776                 | 1  |
| Empacado manual     | 300,1 Kg.      | 10             | 75.37            | 5.62948               | 6                | 2.262                 | 5  |

#### **◆ Mezclado**

El tamaño de cada batida normalmente es de 300,1 kilogramos representados así:

- 3 Bultos de Leche en Polvo x 25 kilos c/uno = 75 kilos

- 5 Bultos de Suero x 25 kilos c/uno = 125 kilos
- 2 Bultos de Maltodextrina x 25 kilos c/uno = 50 kilos
- 1 Bulto de Vana grasa x 25 kilos= 25 kilos
- 25 kilos de Azúcar
- 100 gramos de esencia de leche

Para realizar el mezclado se requieren de dos sub-operaciones:

- a. Cargar la batidora ( trabajo del operario)
- b. Mezclado interno (trabajo de la máquina)

La sub- operación de cargar la mezcladora tiene una duración de 6 minutos.

**Tabla D4.** Tiempos de muestra operación de mezclado

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>            |            |         |          |                                  |             |        |
|---------------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------------|-------------|--------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO |            |         |          |                                  |             |        |
| Fecha: Febrero de 2006                |            |         |          |                                  |             |        |
| Operación: MEZCLADO                   |            |         |          | Tamaño de lote: 300.1 Kilogramos |             |        |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M.    |            |         |          | Tiempo en: SEGUNDOS              |             |        |
| Tiempo observado                      |            |         |          |                                  |             |        |
| Observación                           |            |         |          |                                  | total       | Tiempo |
| Nº                                    | Valoración | Minutos | segundos | Segundos                         | Normalizado |        |
| 1                                     | 100        | 8       | 42       | 522                              | 522         |        |
| 2                                     | 100        | 16      | 39       | 999                              | 999         |        |
| 3                                     | 100        | 14      | 39       | 879                              | 879         |        |
| 4                                     | 100        | 9       | 46       | 586                              | 586         |        |
| 5                                     | 100        | 13      | 15       | 795                              | 795         |        |
| 6                                     | 100        | 14      | 53       | 893                              | 893         |        |
| 7                                     | 100        | 9       | 45       | 585                              | 585         |        |
| 8                                     | 100        | 10      | 15       | 615                              | 615         |        |
| 9                                     | 100        | 11      | 10       | 670                              | 670         |        |
| 10                                    | 100        | 13      | 18       | 798                              | 798         |        |
| 11                                    | 100        | 15      | 45       | 945                              | 945         |        |

|    |     |    |    |      |      |
|----|-----|----|----|------|------|
| 12 | 100 | 14 | 12 | 852  | 852  |
| 13 | 100 | 17 | 18 | 1038 | 1038 |
| 14 | 100 | 19 | 15 | 1155 | 1155 |
| 15 | 100 | 14 | 55 | 895  | 595  |
| 16 | 100 | 12 | 13 | 733  | 733  |
| 17 | 100 | 17 | 16 | 1036 | 1036 |
| 18 | 100 | 18 | 25 | 1105 | 1105 |
| 19 | 100 | 16 | 23 | 983  | 983  |
| 20 | 100 | 11 | 45 | 705  | 705  |
| 21 | 100 | 13 | 50 | 830  | 830  |
| 22 | 100 | 16 | 45 | 1005 | 1005 |
| 23 | 100 | 13 | 38 | 818  | 818  |
| 24 | 100 | 19 | 25 | 1165 | 1165 |
| 25 | 100 | 17 | 25 | 1045 | 1045 |
| 26 | 100 | 14 | 43 | 883  | 883  |
| 27 | 100 | 15 | 57 | 957  | 657  |

Te= 870,07 segundos/ batida (300,1Kg.)

Te= 14,50 minutos/ 300,1 kg.

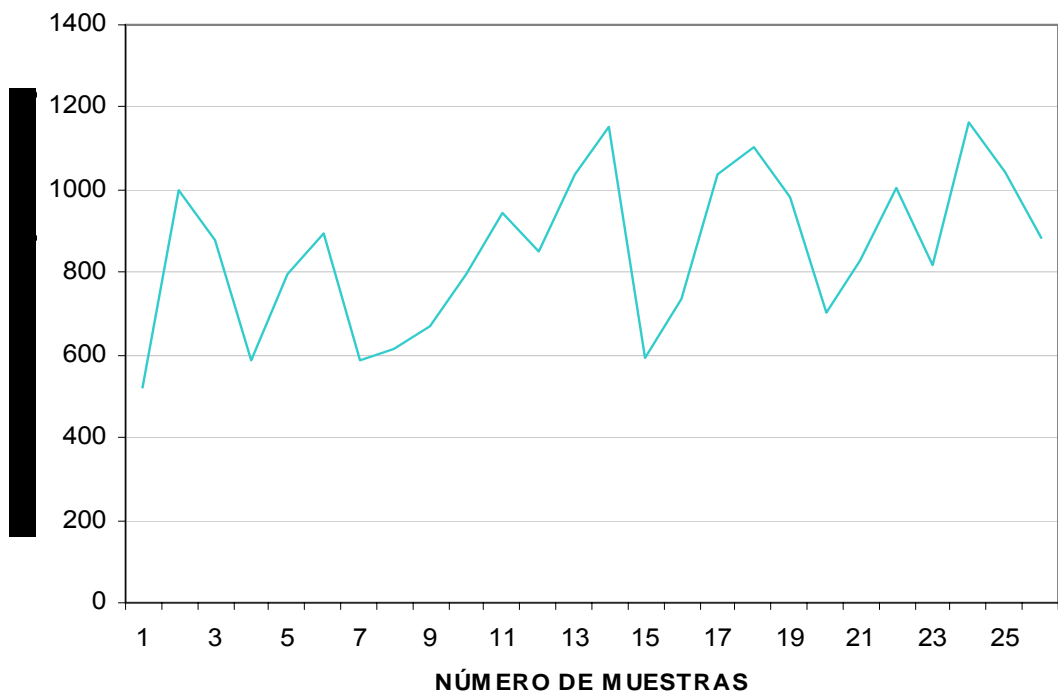
El tiempo tipo de la operación es,

Tt= Tp + Te = 6 minutos + 14,50 =20,50 minutos/ batida (300,1 Kg.)

**Tt= 0,82 minutos /caja de 12 kilogramos**

**Tt= 49,18 segundos/caja de 12 kilogramos**

**Figura D1.** Comportamiento de la operación de mezclado para la Preparación láctea en polvo



El mezclado es una operación que requiere de un tiempo estandarizado para no alterar la calidad del producto en fabricación, en el estudio de tiempos por cronometro se observo una gran variabilidad en el tiempo de operación (entre 8 y 16 minutos) debido a que se realiza bajo el criterio del operario, lo que genera alteraciones de calidad en cada lote de producción que se esta fabricando. Por ello con la asesoría de un Ingeniero químico y la autorización de la Gerencia se decidió realizar unas pruebas físicas a diferentes tiempos de mezclado para determinar un tiempo estándar en la operación, como se muestra a continuación:

- **DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE MEZCLADO EN LA PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO**

Con la asesoría de una Ingeniera química se pudo comprobar que la operación de mezclado no estandarizada genera consecuencias de calidad en

el producto como aglomeraciones del polvo, color no característico, concentración del olor de uno de sus componentes, etc.

Por ello con la autorización del Gerente se decidió estandarizar esta operación de mezclado con tres tiempos diferentes (10 minutos, 12 minutos y 15 minutos) para analizar las propiedades físicas de la preparación láctea en polvo.

Es importante aclarar que la operación de mezclado es un proceso físico y que por esta razón solo se tuvieron en cuenta propiedades físicas como: olor, color, sabor y textura.

La metodología a seguir fue la siguiente:

1. Realización de batidas en tres tiempos diferentes con cronometro
2. Toma de muestras de diferentes partes de la mezcla para no alterar el resultado
3. Selección de las propiedades físicas analizar: color, olor, sabor y textura.
4. Elección de 8 personas pertenecientes a la empresa que conocían el proceso y el producto para evaluar las propiedades físicas en las tres muestras de preparación láctea.
5. Evaluación de las tres alternativas de mezclado, para seleccionar la muestra de mayor preferencia.

**Tabla D5.** Criterios del tiempo de mezclado para la Preparación láctea en polvo de 400 gramos

| EVALUADORES                 | T.mezclado:<br>10 minutos |      |       | T.mezclado:<br>12 minutos |      |       | T.mezclado:<br>15 minutos |      |       |
|-----------------------------|---------------------------|------|-------|---------------------------|------|-------|---------------------------|------|-------|
|                             | Color                     | Olor | Sabor | Color                     | Olor | Sabor | Color                     | Olor | Sabor |
| Mario Villalba<br>Martínez. |                           |      |       | ✓                         | ✓    | ✓     |                           |      |       |
| Ma. Elena<br>Chambón        | ✓                         | ✓    | ✓     |                           |      |       |                           |      |       |
| Javier Meza M.              |                           |      |       | ✓                         | ✓    | ✓     |                           |      |       |

|                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Martha Villalba<br>Martínez. | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   |
| Orlando Padilla<br>Nieves    |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |
| Gustavo<br>Manrique          |   |   |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |
| Patricia Vásquez             |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |
| Edith H. Mármol              |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |
| <b>PUNTAJE</b>               | 2 |   |   | 5 |   |   | 1 |   |   |

Esta evaluación nos permitió seleccionar el tiempo de mezclado de 12 minutos debido a que presenta mayor preferencia entre los evaluadores; adicionalmente se concluye por los evaluadores que en el tiempo de mezclado de 15 minutos la mezcla se neutraliza.

Una vez se ha estandarizado la operación de mezclado se obtiene los siguientes resultados:

$T_e = 720$  segundos/ batida (300,1Kg.)

$T_e = 12$  minutos/ batida (300,1 kg.)

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 6$  minutos + 12 minutos = 18 minutos/ batida (300,1 Kg.)

**$T_t = 0,72$  minutos/caja de 12 kilogramos**

**$T_t = 43,18$  segundos/caja de 12 kilogramos**

◆ Empacado automático

Esta operación tarda 41 segundos para sellar vertical y horizontalmente 30 bolsas de Preparación láctea en polvo de 400 gramos, la valoración es 100.

$T_e = 0,68$  minutos/ caja de 12 kg

Te= 41 segundos/ caja

El tiempo de preparación y encendido de la máquina es de 10 minutos, pero para nuestro estudio no será tenido en cuenta debido a que no tiene ninguna influencia en la velocidad de salida de las cajas y además se realiza antes de iniciar cada jornada de trabajo.

El tiempo tipo de la operación es,

$$Tt= Tp + Te = 40,8 \text{ segundos/caja}$$

$$Tt= 0+ 0,68 \text{ minutos} = 0,68 \text{ minutos/ caja}$$

◆ Empacado manual

El tiempo de empacado manual se estableció al observar el tiempo que tardan dos operarios en empacar una caja de 30 unidades. Esta operación se subdividió en tres elementos:

E1: Alistamiento de 1 caja con colbón

E2: Embalaje de 30 unidades

E3: Sellado de caja y estibado

Los tiempos registrados fueron los siguientes:

**Tabla D6.** Registro de tiempos de la operación de empacado manual

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>            |            |        |        |        |                               |          |                |                    |
|---------------------------------------|------------|--------|--------|--------|-------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Producto: PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO |            |        |        |        | Fecha: Febrero de 2006        |          |                |                    |
| Operación: EMPACADO MANUAL            |            |        |        |        | Tamaño de lote: 300,1 Kg.     |          |                |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M     |            |        |        |        | Tiempo en: SEGUNDOS           |          |                |                    |
| Nº Obs.                               | Valoración | E1 (s) | E2 (s) | E3 (s) | Tiempo observado = E 1 +E2+E3 |          |                | Tiempo Normalizado |
|                                       |            |        |        |        | Minutos                       | Segundos | Total Segundos |                    |
| 1                                     | 90         | 5      | 34     | 17     | 0                             | 56       | 56             | 50                 |
| 2                                     | 90         | 4      | 35     | 15     | 0                             | 54       | 54             | 49                 |

|   |     |   |    |    |   |    |    |    |
|---|-----|---|----|----|---|----|----|----|
| 3 | 100 | 3 | 32 | 12 | 0 | 47 | 47 | 47 |
| 4 | 95  | 4 | 33 | 14 | 0 | 51 | 51 | 48 |
| 5 | 85  | 5 | 34 | 16 | 0 | 55 | 55 | 47 |

Como esta operación es realizado en su totalidad por personas, se deben asignar suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso.

Con base en la tabla de suplementos que se presenta en el **ANEXO E**, se calculan los suplementos de tiempo por contingencias y necesidades personales para la operación de empacado manual requerida en todas las líneas de producto de la empresa:

**Tabla D7.** *Calculo de suplementos para el empacado manual*

| OPERACIÓN       | Constantes | De pie | Postura Anormal | Fuerza muscular | Iluminación | Condiciones Atmosféricas | Concentración | Ruido | Tensión mental | Monotonía | Tedio | TOTAL |
|-----------------|------------|--------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------------|-------|----------------|-----------|-------|-------|
| Empacado manual | 9          | 2      | 0               | 0               | 0           | 0                        | 2             | 0     | 0              | 1         | 0     | 14    |

**Tabla D8.** *Tiempo asignado a la actividad de empacado manual*

| Operación                 | Tiempo Normalizado Promedio (Seg.) | Suplementos por Necesidades personales | Tiempo asignado (Seg.) |
|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------|
| Empacado de 12 kilogramos | 48                                 | 14                                     | 62                     |

**Tt = 62 segundos/ caja (30 unidades)**

**Tt= 1.03 minutos / caja (30 unidades)**

## II. Avena Natural en Hojuela

**Tabla D9.** Resumen del tamaño de muestra de cada operación para el proceso productivo de Avena Natural en hojuela (bolsa 250 grs.)

| Proceso             | Tamaño de lote | N. de Observaciones | Media (segundos) | Desviación (segundos) | Error (segundos) | $T_{(\alpha/2, n-1)}$ | N  |
|---------------------|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|
| Molienda            | 100 Kg.        | 6                   | 1918             | 5.22                  | 30               | 2.571                 | 2  |
| Empacado automático | 150 Kg.        | 6                   | 92.96            | 2.59                  | 5                | 2.571                 | 2  |
| Empacado manual     | 150 Kg.        | 10                  | 190.29           | 23.49                 | 40               | 2.262                 | 11 |

### ◆ Molienda

En esta operación se registraron 2 observaciones para procesar 100 kilos de avena en pepa.

**Tabla D10.** Registro de tiempos de la operación de molienda

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |            |                  |                                |                |                    |
|------------------------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------|--------------------|
| Producto: AVENA EN HOJUELA         |            |                  | Fecha: Febrero de 2006         |                |                    |
| Operación: MOLIENDA                |            |                  | Tamaño de lote: 100 Kilogramos |                |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M. |            |                  | Tiempo en: SEGUNDOS            |                |                    |
| Observación Nº                     | Valoración | Tiempo observado |                                |                | Tiempo Normalizado |
|                                    |            | Minutos          | segundos                       | total Segundos |                    |
| 1                                  | 100        | 17               | 59                             | 1079           | 1079               |

|   |     |    |    |      |      |
|---|-----|----|----|------|------|
| 2 | 100 | 18 | 09 | 1089 | 1089 |
|---|-----|----|----|------|------|

Te= 1084 segundos/ molienda (100 kg.)

Te= 18.07 minutos/ 100 kilogramos

La operación de molienda tiene un tiempo de preparación de 3 minutos, mientras transporta y deposita los dos bultos de avena en pepa al molino.

Tp= 3 minutos/ molienda

El tiempo tipo de la operación es:

Tt = Tp + Te = 3 minutos + 18.07 minutos = 21.07 minutos/ 100 kilogramos

Tt= 1264 segundos/ 100 kilogramos

Para una paca de 48 unidades el peso en kilogramos es 12 kilogramos

**Tt= 181.08 segundos/ paca (48 unidades)**

**Tt= 3.02 minutos/ paca (48 unidades)**

◆ Empacado automático

La operación de empacado se analizó para una bolsa de hojuela que contiene 48 unidades de 250 gramos cada una. Los tiempos registrados fueron:

**Tabla D11.** Registro de tiempos de la operación de empacado automático

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |            |                  |                                |                   |                    |
|------------------------------------|------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Producto: AVENA EN HOJUELA         |            |                  | Fecha: Febrero de 2006         |                   |                    |
| Operación: EMPACADO AUTOMÁTICO     |            |                  | Tamaño de lote: 150 kilogramos |                   |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M. |            |                  | Tiempo en: SEGUNDOS            |                   |                    |
| Observación<br>Nº                  | Valoración | Tiempo observado |                                |                   | Tiempo Normalizado |
|                                    |            | Minutos          | segundos                       | total<br>Segundos |                    |
| 1                                  | 100        | 1                | 30                             | 90                | 90                 |
| 2                                  | 100        | 1                | 32                             | 92                | 92                 |

Te= 91 segundos/ paca (48 unidades)

El tiempo de preparación y encendido de la máquina es de 8 minutos, pero para nuestro estudio no será tenido en cuenta debido a que se realiza antes de iniciar cada jornada de trabajo y no tiene influencia en la velocidad de sellado de las bolsas.

El tiempo tipo de la operación es:

**Tt = Tp + Te = 0+91 = 91 segundos/ paca (48 unidades)**

**Tt= 1.52 minutos/ paca (48 unidades)**

◆ Empacado manual

El tiempo de esta operación se determinó al observar el tiempo que tardan dos operarios en empacar 1 paca de 48 unidades (12 kilogramos) de avena natural en hojuela. Esta operación se subdividió en dos elementos:

- a. Elemento 1: Empaque de 4 bolsas, cada una de 12 unidades y verificación de peso
- b. Elemento 2: Selle de las 4 bolsas de 12 unidades, depósito en una paca y sellado.

Los tiempos registrados fueron los siguientes:

**Tabla D12.** Registro de tiempos de la operación de empacado manual

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |            |         |         |                                |          |                |                    |
|------------------------------------|------------|---------|---------|--------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Producto: AVENA NATURAL EN HOJUELA |            |         |         | Fecha: Febrero de 2006         |          |                |                    |
| Operación: EMPACADO MANUAL         |            |         |         | Tamaño de lote: 150 kilogramos |          |                |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ    |            |         |         | Tiempo en: SEGUNDOS            |          |                |                    |
| Nº Obs.                            | Valoración | EI1 seg | EI2 seg | Tiempo observado = EI 1 +EI 2  |          |                | Tiempo Normalizado |
|                                    |            |         |         | Minutos                        | Segundos | Total Segundos |                    |
| 1                                  | 100        | 52      | 54      | 1                              | 46       | 106            | 106                |
| 2                                  | 100        | 50      | 54      | 1                              | 44       | 104            | 104                |

|    |     |    |    |   |    |     |     |
|----|-----|----|----|---|----|-----|-----|
| 3  | 90  | 58 | 61 | 1 | 59 | 119 | 107 |
| 4  | 100 | 62 | 55 | 1 | 57 | 117 | 117 |
| 5  | 90  | 56 | 60 | 1 | 56 | 116 | 104 |
| 6  | 95  | 64 | 58 | 2 | 02 | 122 | 116 |
| 7  | 100 | 66 | 51 | 1 | 57 | 117 | 117 |
| 8  | 95  | 65 | 55 | 2 | 0  | 120 | 114 |
| 9  | 100 | 58 | 54 | 1 | 52 | 112 | 112 |
| 10 | 95  | 58 | 59 | 1 | 57 | 117 | 111 |
| 11 | 90  | 56 | 62 | 1 | 58 | 118 | 106 |

Te= 110 seg. / Paca (48 unidades)

Te= 1.83 minutos/ paca (48 unidades)

Como esta operación es realizado en su totalidad por personas, se asignaron suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso según como se indico en la **Tabla D7**.

**Tabla D13.** Tiempo asignado a la actividad de empacado manual

| Operación                 | Tiempo Normalizado Promedio (Seg.) | Suplementos por Necesidades personales | Tiempo asignado (Seg.) |
|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------|
| Empacado de 12 kilogramos | 110                                | 14                                     | 124                    |

**Tt = 124 segundos / paca (48 unidades)**

**Tt= 2.07 minutos/ paca (48 unidades)**

### **III. Avena natural en harina**

**Tabla D14.** Resumen del tamaño de muestra de cada operación para el proceso productivo de Avena Natural en harina (bolsa 250 grs.)

| Proceso             | Tamaño de lote | N. de Observaciones | Media (segundos) | Desviación (segundos) | Error (segundos) | $T_{(\alpha/2, n-1)}$ | N |
|---------------------|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---|
| Molienda            | 100 kg         | 5                   | 1543             | 69.31                 | 95               | 2.776                 | 4 |
| Empacado automático | 225 kg.        | 7                   | 53.50            | 0.957                 | 5                | 2.447                 | 1 |
| Empacado manual     | 225 kg.        | 10                  | 124.7            | 13.44                 | 11               | 2.262                 | 8 |

◆ Molienda

Para esta operación de molienda se registraron 4 observaciones del tiempo correspondiente a moler 100 kilogramos de avena en pepa.

**Tabla D15.** Registro de tiempos de la operación de molienda

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |            |                  |                         |                |                    |
|------------------------------------|------------|------------------|-------------------------|----------------|--------------------|
| Producto: AVENA NATURAL EN HARINA  |            |                  | Fecha: Febrero de 2006  |                |                    |
| Operación: MOLIENDA                |            |                  | Tamaño de lote: 100 Kg. |                |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M. |            |                  | Tiempo en: SEGUNDOS     |                |                    |
| Observación<br>Nº                  | Valoración | Tiempo observado |                         |                | Tiempo Normalizado |
|                                    |            | Minutos          | segundos                | total Segundos |                    |
| 1                                  | 100        | 25               | 44                      | 1544           | 1544               |
| 2                                  | 100        | 26               | 41                      | 1661           | 1661               |
| 3                                  | 100        | 24               | 14                      | 1454           | 1454               |
| 4                                  | 100        | 25               | 20                      | 1520           | 1520               |

Te= 1545 segundos/ molienda (100 kilogramos)

Te= 25.75 minutos/ molienda (100 kilogramos)

Esta operación tiene un tiempo de preparación de 3 minutos mientras deposita los dos bultos de avena en pepa.

$T_p = 3$  minutos/ molienda

El tiempo tipo de la operación es:

$T_t = T_p + T_e = 3$  minutos + 25.75 minutos = 28.75 minutos/ 100 kilogramos

$T_t = 1755$  segundos/ 100 kilogramos

Para una bolsa de 48 unidades el peso en kilogramos es 12 kilogramos

**$T_t = 210.6$  segundos/ bolsa (48 unidades)**

**$T_t = 3.51$  minutos/ bolsa (48 unidades)**

◆ Empacado automático

En esta operación se realizó 1 observación y se determinó que el sellado de 48 unidades que contiene una paca se realiza en 52 segundos bajo condiciones normales de temperatura y velocidad de la máquina.

$T_e = 52$  segundos/ paca (48 unidades)

El tiempo de preparación y encendido de la máquina es de 7 minutos, pero para nuestro estudio no se tendrá en cuenta debido a que se realiza antes de iniciar cada jornada de trabajo y no influye en la velocidad de sellado de las bolsas.

El tiempo tipo de la operación es:

**$T_t = T_p + T_e = 0 + 52 = 52$  segundos/ paca**

**$T_t = 0,87$  minutos / paca (48 unidades)**

◆ Empacado manual

El tiempo de esta operación se estableció al observar el tiempo que tardan dos operarios en empacar una paca con 48 unidades de avena en harina, esta operación se dividió en dos elementos:

- a. Elemento 1: Empaque de 4 bolsas, cada bolsa contiene 12 unidades y verificación de peso
- b. Elemento 2: Selle de las 4 bolsas de 12 unidades, deposito en una paca y sellado.

Los tiempos registrados fueron los siguientes:

**Tabla D16.** Registro de tiempos de la operación de empacado manual

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>        |            |         |         |                                |          |                |                    |
|-----------------------------------|------------|---------|---------|--------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Producto: AVENA NATURAL EN HARINA |            |         |         | Fecha: Febrero de 2006         |          |                |                    |
| Operación: EMPACADO MANUAL        |            |         |         | Tamaño de lote: 225 kilogramos |          |                |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M |            |         |         | Tiempo en: SEGUNDOS            |          |                |                    |
| Nº Obs.                           | Valoración | EI1 seg | EI2 seg | Tiempo observado = EI 1 +EI 2  |          |                | Tiempo Normalizado |
|                                   |            |         |         | Minutos                        | Segundos | Total Segundos |                    |
| 1                                 | 100        | 14      | 50      | 1                              | 04       | 64             | 64                 |
| 2                                 | 105        | 12      | 42      | 0                              | 54       | 54             | 57                 |
| 3                                 | 95         | 11      | 60      | 1                              | 11       | 71             | 68                 |
| 4                                 | 100        | 9       | 52      | 1                              | 01       | 61             | 61                 |
| 5                                 | 100        | 13      | 53      | 1                              | 06       | 66             | 66                 |
| 6                                 | 100        | 14      | 52      | 1                              | 06       | 66             | 66                 |
| 7                                 | 100        | 14      | 41      | 0                              | 55       | 55             | 55                 |
| 8                                 | 100        | 12      | 49      | 1                              | 01       | 61             | 61                 |

Te= 62.25 segundos / bolsa (48 unidades)

Te= 1.04 minutos/ bolsa (48 unidades)

Como esta operación es realizado en su totalidad por personas, se asignaron suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso según como se indica en la **Tabla D7**.

**Tabla D17.** Tiempo asignado a la actividad de empackado manual

| Operación                                    | Tiempo Normalizado Promedio (Seg.) | Suplementos por Necesidades personales | Tiempo asignado (Seg.) |
|--|------------------------------------|--|------------------------|
| Empacado de una paca x 48 unidades ( 12 Kg.) | 62                                 | 14                                     | 76                     |

**Tt = 76 segundos / bolsa (48 unidades)**

**Tt= 1.23 minutos/ bolsa (48 unidades)**

#### **IV. Avena saborizada**

**Tabla D18.** Resumen del tamaño de muestra de cada operación para el proceso productivo de Avena Saborizada (Tarro de 400 grs.)

| Proceso                  | Tamaño de lote | N. de Observaciones | Media (segundos) | Desviación (segundos) | Error (segundos) | $T_{(\alpha/2, n-1)}$ | N  |
|--------------------------|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----|
| Molienda                 | 100 Kg.        | 5                   | 1543             | 69.31                 | 95               | 2.776                 | 4  |
| Pulverización y Mezclado | 201 kilogramos | 5                   | 1139.4           | 248.10                | 90               | 2.776                 | 8  |
| Empacado automático      | 201 kilogramos | 10                  | 44.38            | 1.92                  | 3                | 2.262                 | 2  |
| Empacado Manual          | 201 kilogramos | 9                   | 257.24           | 19.131                | 14               | 2.306                 | 10 |

◆ Molienda

El proceso de molienda es el mismo que el utilizado para procesar la Avena natural en harina, por ello, el tiempo para esta operación será tomado del estudio ya previamente realizado.

Para 100 kilogramos de avena en el pepa el tiempo estimado es

$T_e = 1545$  segundos/ molienda (100 kilogramos)

$T_e = 25.75$  minutos/ molienda (100 kilogramos)

Esta operación tiene un tiempo de preparación de 3 minutos mientras deposita los dos bultos de avena en pepa.

$T_p = 3$  minutos/ molienda

El tiempo tipo de la operación es:

$T_t = T_p + T_e = 3$  minutos + 25.75 minutos = 28.75 minutos/ 100 kilogramos

$T_t = 1755$  segundos/ 100 kilogramos

Para una caja de avena saborizada el peso es 12 kilogramos

**$T_t = 210.6$  segundos/ caja (24 unidades)**

**$T_t = 3.51$  minutos/ caja (24 unidades)**

◆ Mezclado

El tamaño de cada batida es de 201 kilos representados así:

- 105 kilos de Azúcar
- 90 kilos de Harina
- 6 kilos de componentes químicos

Para realizar el mezclado se requieren de dos sub-operaciones:

- c. Cargar la batidora ( trabajo del operario)
- d. Mezclado interno (trabajo de la máquina)

La sub- operación de cargar la mezcladora tiene una duración de 10 minutos.

Para el análisis del proceso se realizó una muestra de 8 observaciones:

Registro de datos de la muestra:

**Tabla D19.** Registro de tiempos de la operación de mezclado

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>                    |            |                  |          |                                |                    |
|---|------------|------------------|----------|--------------------------------|--------------------|
| Producto: AVENA SABORIZADA                    |            |                  |          | Fecha: Marzo de 2006           |                    |
| Operación: MEZCLADO Y PULVERIZACIÓN DE AZÚCAR |            |                  |          | Tamaño de lote: 201 kilogramos |                    |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M.            |            |                  |          | Tiempo en: SEGUNDOS            |                    |
| Observación<br>Nº                             | Valoración | Tiempo observado |          |                                | Tiempo Normalizado |
|   |            | Minutos          | segundos | total<br>Segundos              |                    |
| 1   | 95         | 16               | 46       | 1006                           | 956                |
| 2   | 100        | 15               | 35       | 935                            | 935                |
| 3   | 100        | 14               | 53       | 893                            | 893                |
| 4   | 100        | 15               | 54       | 954                            | 954                |
| 5   | 100        | 15               | 27       | 927                            | 927                |
| 6   | 100        | 15               | 16       | 916                            | 916                |
| 7   | 105        | 12               | 24       | 744                            | 781                |
| 8   | 105        | 13               | 39       | 819                            | 860                |

$T_e = 902,75$  segundos/ batida ( 201 kilogramos)

$T_e = 15,05$  minutos / batida (201 kilogramos)

El tiempo tipo de la operación es,

$T_t = T_p + T_e = 7$  minutos +  $15,05$  minutos =  $22,05$  minutos/ batida

$T_t = 1322,75$  segundos/ batida (201 kilogramos)

Una caja de avena saborizada contiene 12 kilogramos de avena, entonces:

**$T_t = 78.97$  segundos/ caja (24 unidades)**

**Tt= 1.32 minutos/ caja (24 unidades)**

◆ Empacado automático

La operación de llenado de tarros se analizó para una caja que contiene 24 unidades de 400 gramos cada una. Los tiempos registrados fueron:

**Tabla D20.** Registro de tiempos de la operación de empacado automático

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |            |                  |                                |                   |                       |
|------------------------------------|------------|------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Producto: AVENA SABORIZADA         |            |                  | Fecha: Febrero de 2006         |                   |                       |
| Operación: EMPACADO AUTOMÁTICO     |            |                  | Tamaño de lote: 201 kilogramos |                   |                       |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M. |            |                  | Tiempo en: SEGUNDOS            |                   |                       |
| Observación<br>Nº                  | Valoración | Tiempo observado |                                |                   | Tiempo<br>Normalizado |
|                                    |            | Minutos          | segundos                       | total<br>Segundos |                       |
| 1                                  | 100        | 0                | 44                             | 44                | 44                    |
| 2                                  | 100        | 0                | 46                             | 46                | 46                    |

Te= 45 segundos/ caja (24 unidades)

Te= 0.75 minutos/ caja (24 unidades)

El tiempo de preparación para esta operación se puede considerar como nulo ya que corresponde al encendido de la máquina y el cargue y descargue de la misma se hace durante el proceso sin interrumpirlo.

El tiempo tipo de la operación es:

**Tt = Tp + Te = 0 segundos + 45 segundos = 45 segundos/ caja**

**Tt= 0,75 minutos / caja (24 unidades)**

◆ Empacado Manual

El tiempo de esta operación se estableció al observar el tiempo que tardan dos operarios en empacar 1 caja con 24 tarros de avena saborizada, esta operación se dividió en los siguientes elementos:

E1: Aplicar Colbón en la parte superior del tarro

E2: Colocar tapas

E3: Colocar etiquetas

E4: Marcar 1 caja con el sabor de la avena y registrar la fecha

E5: Aplicar Colbón y armar 1 caja

E6: Embalaje de 24 unidades y estibado

**Tabla D21.** Determinación del tiempo de empacado según los anteriores elementos.

| Nº<br>Obs. | E1<br>(s) | E2<br>(s) | E3<br>(s) | E4<br>(s) | E5<br>(s) | E6<br>(s) | Tiempo total (seg.)=<br>E1+E2+E3+E4+E5+E6 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| 1          | 26        | 31        | 65        | 4         | 8         | 27        | 161                                       |
| 2          | 22        | 49        | 67        | 3         | 7         | 24        | 172                                       |
| 3          | 23        | 30        | 62        | 4         | 7         | 24        | 150                                       |
| 4          | 20        | 37        | 72        | 5         | 10        | 26        | 170                                       |
| 5          | 24        | 34        | 66        | 4         | 9         | 29        | 166                                       |
| 6          | 21        | 34        | 65        | 3         | 12        | 25        | 160                                       |
| 7          | 20        | 38        | 60        | 4         | 12        | 17        | 151                                       |
| 8          | 23        | 33        | 64        | 5         | 11        | 24        | 160                                       |
| 9          | 24        | 36        | 55        | 4         | 10        | 24        | 153                                       |
| 10         | 20        | 31        | 65        | 3         | 7         | 25        | 151                                       |

**Tabla D22.** Registro de tiempos de la operación de empacado manual

| <b>INDUSTRIAS VILLAMAR</b>         |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Producto: AVENA SABORIZADA         | Fecha: FEBRERO DE 2006         |
| Operación: EMPACADO MANUAL         | Tamaño de lote: 201 kilogramos |
| Observado por: PATRICIA VÁSQUEZ M. | Tiempo en: SEGUNDOS            |

| Observación<br>Nº | Valoración | Tiempo observado |          |                   | Tiempo<br>Normalizado |
|-------------------|------------|------------------|----------|-------------------|-----------------------|
|                   |            | Minutos          | segundos | total<br>Segundos |                       |
| 1                 | 90         | 2                | 41       | 161               | 145                   |
| 2                 | 90         | 2                | 52       | 172               | 155                   |
| 3                 | 85         | 2                | 30       | 150               | 128                   |
| 4                 | 85         | 2                | 50       | 170               | 145                   |
| 5                 | 90         | 2                | 46       | 166               | 149                   |
| 6                 | 80         | 2                | 40       | 160               | 128                   |
| 7                 | 85         | 2                | 31       | 151               | 128                   |
| 8                 | 85         | 2                | 40       | 160               | 136                   |
| 9                 | 90         | 2                | 33       | 153               | 138                   |
| 10                | 90         | 2                | 31       | 151               | 136                   |

$T_e = 139$  segundos/ caja (24 unidades)

$T_e = 4.78$  minutos/ caja (24 unidades)

Como esta operación es realizado en su totalidad por personas, se asignaron suplementos de tiempo por descanso, necesidades personales y por las características del proceso según como se indica en la **Tabla 7**.

**Tabla D23.** Tiempo asignado a la actividad de empackado manual

| Operación                           | Tiempo Normalizado Promedio (Seg.) | Suplementos por Necesidades personales | Tiempo asignado (Seg.) |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|------------------------|
| Empacado de una caja de 24 unidades | 139                                | 14                                     | 153                    |

$T_t = 153$  segundos/ caja (24 unidades)

$T_t = 2.55$  minutos / caja (24 unidades)

## V. Refrescos Instantáneos

Para este proceso no fue posible determinar los tiempos por cronometro debido a que la empresa no fabrico Refrescos Instantáneo desde Enero del 2006 hasta Junio 30 de 2006, lapso durante el cual se realizo dicho estudio por la autora del proyecto. A continuación se presenta una carta de la empresa Certificando la no producción de frescos en la empresa.



**INDUSTRIAS  
VILLAMAR**

**MARIO VILLALBA MARTINEZ**  
NIT 13.847.343-4

Bucaramanga, Junio 30 de 2006

Señores

**ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES**  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
Ciudad

Industrias Villamar certifica que no ha fabricado **REFRESCO INSTANTÁNEO** marca Villafres en la Planta de producción durante el lapso de tiempo de enero de 2006 a Junio 30 de 2006 debido a que en estos meses no se presentó demanda por parte de los consumidores, por esta razón este proceso se excluyó del estudio de tiempos que desarrolló la autora del proyecto **PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO** en nuestra empresa.

Cordialmente,

  
INDUSTRIAS  
VILLAMAR  
NIT 13.847.343-4  
**MARIO VILLALBA MARTINEZ**  
NIT 13.847.343-4  
Gerente

  
**ORLANDO PRADILLA**  
Jefe De Producción

### ANEXO E. SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR LA ILO

| <i>SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR LA ILO*</i>   | <b>Hombres</b> | <b>Mujeres</b> |
|---|----------------|----------------|
| <b>A. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>              |                |                |
| 1. Suplementos personales                     | 5              | 7              |
| 2. Suplementos por fatiga básica              | 4              | 4              |
| <b>B. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>               |                |                |
| 1. Suplemento por estar de pie                | 2              | 4              |
| 2. Suplemento por posición anormal            |                |                |
| a. Un poco incomoda                           | 0              | 1              |
| b. Incomoda (agachado)                        | 2              | 3              |
| c. Muy incomoda (tendido, estirado)           | 7              | 7              |
| 3. Uso de fuerza muscular                     |                |                |
| 5 -15   |                | 0-2            |
| 15 -25  |                | 2-4            |
| 25- 35  |                | 4-7            |
| 35 -45  |                | 7-11           |
| 45 -60  |                | 11-17          |
| 60 -70  |                | 17-22          |
| 4. Mala iluminación                           |                |                |
| a. Un poco debajo de la recomendada           | 0              | 0              |
| b. Bastante menor que la recomendada          | 2              | 2              |
| c. Muy inadecuada.                            | 5              | 5              |
| 5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) | 0-10           | 0-10           |
| 6. Atención requerida                         |                |                |
| a. Trabajo bastante fino                      | 0              | 0              |
| b. Trabajo fino o preciso                     | 2              | 2              |
| c. Trabajo muy fino y muy preciso             | 5              | 5              |
| 7. Nivel de ruido                             |                |                |
| a. continuo                                   | 0              | 0              |
| b. intermitente –fuerte                       | 2              | 2              |
| c. intermitente – muy fuerte                  | 5              | 5              |
| d. De tono alto - fuerte                      | 5              | 5              |
| 8. Estrés mental                              |                |                |
| a. Proceso bastante complejo                  | 1              | 1              |
| b. Atención compleja o amplia                 | 4              | 4              |
| c. Muy compleja                               | 8              | 8              |
| 9. Monotonía                                  |                |                |
| a. Nivel bajo                                 | 0              | 0              |
| b. Nivel medio                                | 1              | 1              |
| c. Nivel alto                                 | 4              | 4              |
| 10. Tedio                                     |                |                |
| a. Algo tedioso                               | 0              | 0              |
| b. Tedioso                                    | 2              | 2              |
| c. Muy tedioso                                | 5              | 5              |

\*Internacional Labour Office

**ANEXO F. FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD UTILIZADA EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE INDUSTRIAS VILLAMAR**

**I. FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE CAPACIDAD UTILIZADA DE LA PREPARACIÓN LÁCTEA EN POLVO (Presentación 400 gramos)**

**Tabla F1.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Mezclado)

| MEZCLADO    |                    |                           |                         |                    |                |                     |                          |                    |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / mezclada | Total mezcladas/día | Kilogramos Mezclados día | Nombre de operario |
| 19 Abril 06 | 8 horas            | 9:55 p.m.                 | 4:15 p.m.               | 165                | 304            | 12                  | 3648                     | Pablo H.           |
| 22 Abril 06 | 8 horas            | 8:00 a.m.                 | 3:45 p.m.               | 222                | 303            | 14                  | 4242                     | Pablo H.           |
| 25 Abril 06 | 8 horas            | 10:45 a.m.<br>12:30 a.m.  | 11:30 a.m.<br>3.30 a.m. | 234                | 294            | 13                  | 3822                     | Rubén Suárez       |
| 5 Mayo 06   | 8 horas            | 9:15 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>3:45 p.m. | 221                | 302            | 16                  | 4832                     | Rubén Suárez       |
| 6 Mayo 06   | 5 horas            | 7:30 a.m.                 | 10:45 a.m.              | 196                | 282            | 9                   | 2538                     | Rubén S.           |

| Fecha      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / mezclada | Total mezcladas/ día | Kilogramos Mezclados Día | Nombre de operario |
|------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------|--------------------|
| 8 mayo 06  | 8 horas            | 7:50 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:00 a.m.<br>3:45 p.m. | 271                | 302            | 18                   | 5436                     | Víctor Castillejo  |
| 9 Mayo 06  | 8 horas            | 7:45a.m.<br>12:32 a.m.    | 11:45 a.m.<br>3:25 p.m. | 304                | 305            | 20                   | 6100                     | Pablo H.           |
| 10 Mayo 06 | 8 horas            | 7:45 a.m.<br>12.33 a.m.   | 11:45 a.m.<br>3:45 p.m. | 238                | 296            | 17                   | 5032                     | Pablo H.           |
| 11 Mayo 06 | 8 horas            | 7:50 a.m.<br>12:30        | 11:45 a.m.<br>3:35 p.m. | 250                | 311            | 17                   | 5287                     | Rubén Suárez       |
| 12 Mayo 06 | 8 horas            | 8:20 a.m.<br>1:15 p.m.    | 11:28 p.m.              | 176                | 315            | 8                    | 4296                     | Pablo H.           |
|            |                    |                           | 3:55 p.m.               | 120                | 300            | 6                    |                          | Rubén S.           |
| 13 Mayo 06 | 4 horas            | 7:20 a.m.                 | 10:10 a.m.              | 134                | 300            | 8                    | 2400                     | Pablo H.           |
| 15 Mayo 06 | 8 horas            | 8:35 a.m.<br>10:15 a.m.   | 10:00 a.m.              | 40                 | 306            | 2                    | 3972                     | Rubén S.           |
|            |                    |                           | 3:50 p.m.               | 180                | 280            | 12                   |                          | Javier M.          |
| 16 Mayo 06 | 8 horas            | 7:50 a.m.<br>12:30        | 11:30 a.m.<br>3:25 p.m. | 228                | 307            | 16                   | 4912                     | Javier M.          |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS MEZCLADOS/ DÍA= 4689 Kg.**

Se observa gran variabilidad en los kilogramos mezclados y el tiempo requerido para esta operación debido a que el tiempo para cada mezcla era determinado a criterio del operario de batidas.

**Tabla F2.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)

| EMPACADO AUTOMÁTICO |                    |                           |                         |                    |                        |                            |                   |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| Fecha               | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. Preparación láctea | Total cajas empacadas /día | Máquina Utilizada | Nombre de operario |
| 19 Abril 06         | 8 horas            | 7:35 a.m.<br>2:35 p.m.    | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 280                | 3648                   | 304                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 22 Abril 06         | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>12:33a.m.    | 11:34 a.m.<br>3:50 p.m. | 291                | 4236                   | 353                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 25 Abril 06         | 8 horas            | 11:10 a.m.<br>12:30 a.m.  | 11:40 a.m.<br>4:00 p.m. | 200                | 2352                   | 196                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 5 Mayo 06           | 8 horas            | 9:40 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 330                | 4836                   | 403                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 6 Mayo 06           | 4 horas            | 7:50 a.m.                 | 11:00 a.m.              | 245                | 2820                   | 235                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 8 Mayo 06           | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:33 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:05 a.m. | 375                | 5448                   | 454                        | TME               | Jairo Pedraza      |

| Fecha      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Preparación láctea | Total cajas empacadas /día | Máquina Utilizada | Nombre de operario |
|------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| 9 Mayo 06  | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:35 p.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 431                | 6096                     | 508                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 10 Mayo 06 | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>12:33        | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 324                | 5040                     | 420                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 11 Mayo 06 | 8 horas            | 8:10 a.m.<br>12:30        | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 355                | 5292                     | 441                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 12 Mayo 06 | 8 horas            | 9:20 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11:45 p.m.<br>4:05 p.m. | 296                | 4296                     | 358                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 13 Mayo 06 | 4 horas            | 7:50 a.m.                 | 11:15 a.m.              | 217                | 2400                     | 200                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 15 Mayo 06 | 8 horas            | 8:45 a.m.<br>10:30a.m.    | 10:15 a.m.<br>4:05 p.m. | 307                | 3972                     | 331                        | TME               | Jairo Pedraza      |
| 16 Mayo 06 | 8 horas            | 8:10 a.m.<br>12:40 p.m.   | 1:45 a.m.<br>4:00 p.m.  | 313                | 4908                     | 409                        | TME               | Jairo Pedraza      |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS EMPACADOS/DÍA= 4777 KG.**

**Observación.** Los kilogramos utilizados para el empacado manual es igual al requerido para el empacado automático, ya que los operarios solo están empacando en cajas los kilogramos de bolsa que la máquina empacadora esta generando; cuando la maquina se detiene ellos no efectúan trabajo.

**II. FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE CAPACIDAD UTILIZADA DE LA AVENA NATURAL EN HOJUELA**  
**(Referencia 250 gramos)**

**Tabla F3.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Molienda)

| <b>MOLIENDA</b> |                           |                                  |                                |                           |                     |                                  |                         |
|-----------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <b>Fecha</b>    | <b>Jornada de trabajo</b> | <b>Hora de encendido máquina</b> | <b>Hora de apagado máquina</b> | <b>Minutos trabajados</b> | <b>Kg. / Molida</b> | <b>Total Bultos molidos/ día</b> | <b>Kg. molidos/ día</b> |
| 17 Abril 06     | 8 horas                   | 7:10 a.m.<br>12:35 a.m.          | 11:40 a.m.<br>4:00 p.m.        | 195                       | 100                 | 22                               | 1100                    |
| 18 Abril 06     | 8 horas                   | 7:00 a.m.<br>12:30 a.m.          | 11:45 a.m.<br>4:05 p.m.        | 213                       | 100                 | 24                               | 1200                    |
| 19 Abril 06     | 4 horas                   | 8:10 a.m.                        | 11:30 a.m.                     | 150                       | 50                  | 18                               | 900                     |
| 20 Abril 06     | 9 horas                   | 7:25 a.m.                        | 4:12 p.m.                      | 291                       | 100                 | 35                               | 1750                    |
| 21 Abril 06     | 8 horas                   | 7:00 a.m.<br>12:33 a.m.          | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m.        | 205                       | 100                 | 23                               | 1150                    |
|                 |                           |                                  |                                |                           |                     |                                  |                         |
| 22 Abril 06     | 5 horas                   | 8.20 a.m.                        | 11.30 a.m.                     | 100                       | 100                 | 12                               | 600                     |
| 24 Abril 06     | 8 horas                   | 7.05 a.m.<br>12:30 p.m.          | 11:45 a.m.<br>4:05 p.m.        | 408                       | 100                 | 50                               | 2500                    |

| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ día | Kg. molidos/ Día |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| 25 Abril 06 | 9 horas            | 7:14 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 416                | 100          | 51                        | 2550             |
| 26 Abril 06 | 8 horas            | 7:07 a.m.<br>1:30 p.m.    | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 368                | 100          | 44                        | 2200             |
| 27 Abril 06 | 8 horas            | 7:35 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 255                | 100          | 30                        | 1500             |
| 28 Abril 06 | 8 horas            | 7:30 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:05 p.m. | 275                | 100          | 33                        | 1650             |
| 29 Abril 06 | 8 horas            | 7:30 a.m.                 | 3:00 p.m.               | 201                | 100          | 23                        | 1150             |
| 2 Mayo 06   | 9 horas            | 7:30 a.m.                 | 4:00 p.m.               | 415                | 100          | 51                        | 2550             |
| 3 Mayo 06   | 8 horas            | 9:15 a.m.<br>12.30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 360                | 100          | 43                        | 2150             |
| 4 Mayo 06   | 9 horas            | 7:20 a.m.<br>12.30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 425                | 100          | 53                        | 2650             |
| 5 Mayo 06   | 8 horas            | 7:45 a.m.<br>12.30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 399                | 100          | 49                        | 2450             |
| 7 Mayo 06   | 8 horas            | 7:40 a.m.                 | 2:00 p.m.               | 185                | 100          | 23                        | 1150             |

| Fecha      | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ día | Kg. molidos/ Día |
|------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| 8 Mayo 06  | 9 horas            | 7:20 a.m.<br>12:00 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 462                | 100          | 63                        | 3150             |
| 9 Mayo 06  | 9 horas            | 7:00 a.m.<br>12:00 a.m.   | 11:45 a.m.<br>3:45 p.m. | 475                | 100          | 66                        | 3300             |
| 10 Mayo 06 | 8 horas            | 9:30                      | 4:00 p.m.               | 210                | 100          | 28                        | 1400             |
| 11 Mayo 06 | 9 horas            | 7:05 a.m.<br>12:30        | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 405                | 100          | 50                        | 2500             |
| 15 Mayo 06 | 4 horas            | 2:23 p.m.                 | 4:05 p.m.               | 102                | 100          | 9                         | 450              |
| 16 Mayo 06 | 4 horas            | 7:05 a.m.                 | 8.40 a.m.               | 95                 | 100          | 13                        | 650              |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS MOLIDOS /DIA= 1859 KG.**

**Tabla F4.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático) – Empacadora Doble

| EMPACADO AUTOMÁTICO |                    |                           |                         |                    |                |                    |                             |
|---------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------------------------|
| Fecha               | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Bultos Hojuela | Total unidades/día | Total pacas producidas /día |
| 17 Abril 06         | 8 horas            | 7:45 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:40 a.m.<br>4:00 a.m. | 329                | 45 Bultos      | 9168               | 191                         |
| 18 Abril 06         | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11.35 a.m.<br>3.30 p.m. | 325                | 45 Bultos      | 9120               | 190                         |
| 19 Abril 06         | 8 horas            | 10:30 a.m.<br>1:00 p.m.   | 11.30 a.m.<br>1:30 p.m. | 90                 | 13 Bultos      | 2496               | 52                          |
| 20 Abril 06         | 9 horas            | 7.40 a.m.                 | 4:06 p.m.               | 401                | 61 Bultos      | 12192              | 254                         |
| 21 Abril 06         | 8 horas            | 7:25 a.m.<br>12:33 a.m.   | 11:35 a.m.<br>4:00 p.m. | 448                | 67 Bultos      | 13488              | 281                         |
| 26 Abril 06         | 8 horas            | 7:45 a.m.                 | 11:41 a.m.              | 233                | 34 Bultos      | 6816               | 142                         |
| 27 Abril 06         | 8 horas            | 7:25 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 413                | 62 Bultos      | 12480              | 260                         |
| 28 Abril 06         | 8 horas            | 7:40 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 439                | 67 Bultos      | 13344              | 278                         |
| 29 Abril 06         | 5 horas            | 7:30 a.m.                 | 11:40 a.m.              | 159                | 22 Bultos      | 4416               | 92                          |

| Fecha        | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. Hojuela | Total unidades/día | Total pacas producidas /día |
|--------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
| 2 Mayo 06    | 9 horas            | 8:10 a.m.                 | 4:00 p.m.               | 449                | 67 Bultos   | 13488              | 281                         |
| 3 Mayo 06    | 8 horas            | 9:40 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 a.m. | 276                | 38 Bultos   | 7680               | 160                         |
| 4 Mayo 06    | 8 horas            | 8:50 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 a.m. | 293                | 41 Bultos   | 8160               | 170                         |
| 5 Mayo 06    | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:45 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:05 a.m. | 376                | 57 Bultos   | 11376              | 237                         |
| 6 Mayo 06    | 5 horas            | 8:40 a.m.                 | 11:20 a.m.              | 100                | 14 Bultos   | 2784               | 58                          |
| 8 Mayo 06    | 8 horas            | 7:50 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:08 p.m. | 422                | 64 Bultos   | 12768              | 266                         |
| 9 Mayo 06    | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 349                | 54 Bultos   | 10848              | 226                         |
| 10 Mayo 06   | 4 horas            | 1:00 p.m.                 | 4:05 p.m.               | 97                 | 14 Bultos   | 2736               | 57                          |
| 11 Mayo 06   | 8 horas            | 7:00 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 a.m. | 500                | 70 Bultos   | 14016              | 292                         |
| 15 Mayo / 06 | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:30        | 11:45 a.m.<br>3:50 p.m. | 301                | 42 Bultos   | 8400               | 175                         |

| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. Hojuela | Total unidades/día | Total pacas producidas /día |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
| 16 Mayo/ 06 | 4 horas            | 8:30 a.m.                 | 10:40 a.m.              | 126                | 19 Bultos   | 3792               | 79                          |

**PROMEDIO DE PACAS PRODUCIDAS /DÍA = 227 pacas X 12 Kilogramos = 2724 KG.**

**Observación.** La capacidad en kilogramos de empacado manual es igual a la capacidad de empacado automático, ya que los operarios solo están empacando en pacas las bolsas que la máquina empacadora esta produciendo, por tanto, cuando la maquina se detiene ellos no efectúan trabajo.

**III. FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE CAPACIDAD UTILIZADA DE AVENA NATURAL EN HARINA (Referencia 250 gramos)**

**Tabla F5.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Molienda)

| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ Día | Kg. molidos/ día |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| 17 Abril 06 | 8 horas            | 7:05 a.m.<br>12:30        | 11:40 a.m.<br>4:00 p.m. | 325                | 100          | 26                        | 1300             |
| 18 Abril 06 | 8 horas            | 7:00 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:05 p.m. | 355                | 100          | 28                        | 1400             |
| 19 Abril 06 | 8 horas            | 8:10 a.m.<br>1:10 p.m.    | 11:30 a.m.<br>4.00 p.m. | 263                | 100          | 21                        | 1050             |
| 20 Abril 06 | 9 horas            | 7:25 a.m.                 | 4:00 p.m.               | 525                | 100          | 42                        | 2100             |
| 21 Abril 06 | 8 horas            | 7:00 a.m.<br>12:33 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:05 p.m. | 370                | 100          | 30                        | 1500             |
| 22 Abril 06 | 5 horas            | 8.20 a.m.                 | 11.30 a.m.              | 190                | 100          | 16                        | 800              |
| 24 Abril 06 | 8 horas            | 7.05 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 535                | 100          | 44                        | 2200             |
| 25 Abril 06 | 8 horas            | 7:14 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 528                | 100          | 43                        | 2150             |

| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. / Molida | Total Bultos molidos/ Día | Kg. molidos/ día |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|------------------|
| 26 Abril 06 | 8 horas            | 7:45 a.m.<br>1:30 p.m.    | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 280                | 100          | 22                        | 1100             |
| 27 Abril 06 | 8 horas            | 7:35 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 325                | 100          | 26                        | 1300             |
| 28 Abril 06 | 8 horas            | 7:30 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 355                | 100          | 28                        | 1400             |
| 29 Abril 06 | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>12:35 a.m.   | 11:45 a.m.<br>3:45 p.m. | 275                | 100          | 22                        | 1100             |
| 2 Mayo 06   | 9 horas            | 7:30 a.m.                 | 4:00 p.m.               | 505                | 100          | 40                        | 2000             |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS MOLIDOS/DÍA= 1550 KG.**

**Tabla F6.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)- Emp. Servopack

| EMPACADO AUTOMÁTICO |                    |                           |                         |                    |               |                    |                             |
|---------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|--------------------|-----------------------------|
| Fecha               | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Bultos harina | Total unidades/día | Total pacas producidas /día |
| 17 Abril 06         | 8 horas            | 7:40 a.m.<br>12:50        | 11.45 a.m.<br>4:00 p.m. | 390                | 78 Bultos     | 15792              | 329                         |
| 18 Abril 06         | 8 horas            | 8:00 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11.35 a.m.<br>3:55 p.m. | 400                | 79 Bultos     | 15888              | 331                         |
| 19 Abril 06         | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>12:50 p.m.   | 11:00 a.m.<br>2:30 p.m. | 225                | 32 Bultos     | 6432               | 134                         |
| 24 Abril 06         | 8 horas            | 8:20 a.m.<br>12:30 a.m.   | 11:30 a.m.<br>4:00 p.m. | 410                | 80 Bultos     | 16032              | 334                         |
| 28 Abril 06         | 4 horas            | 1:10 p.m.                 | 3:45 p.m.               | 130                | 24 Bultos     | 4800               | 100                         |
| 29 Abril 06         | 4 horas            | 8:00 a.m.                 | 11:30 a.m.              | 192                | 29 Bultos     | 5760               | 120                         |
| 2 Mayo 06           | 8 horas            | 8:10 a.m.<br>1:20 p.m.    | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 34                 | 52 Bultos     | 10368              | 216                         |
| 3 Mayo 06           | 4 horas            | 7:35 a.m.                 | 8:15 a.m.               | 35                 | 5 Bultos      | 1032               | 21                          |

**PROMEDIO DE PACAS PRODUCIDAS /DÍA =269 \* 12 Kilogramos = 3228 KG.**

**Observación.** La capacidad en kilogramos para la operación de empacado manual esta determinada por el empacado automático, ya que los operarios solo están trabajando mientras la máquina empacadora esta produciendo, cuando la maquina se detiene ellos no efectúan trabajo.

#### IV. FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE CAPACIDAD UTILIZADA DE AVENA SABORIZADA (400 gramos)

**Tabla F7.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Mezclado)

| MEZCLADO    |                    |                           |                         |                    |               |                      |                          |
|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|----------------------|--------------------------|
| Fecha       | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg / mezclada | Total mezcladas/ día | Kilogramos Mezclados día |
| 27 Abril 06 | 8 horas            | 8:30 a.m.<br>1:30 p.m.    | 11:45 a.m.<br>3:45 p.m. | 154                | 201           | 11                   | 2211                     |
| 28 Abril 06 | 8 horas            | 8:35 a.m.<br>12:45 p.m.   | 11:30 p.m.<br>4:00 p.m. | 160                | 201           | 10                   | 2010                     |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS MEZCLADOS/ DÍA= 2211 kg.**

**Tabla F8.** Formato de registro para análisis de Capacidad utilizada (Empacado automático)- Empacadora Servopack

| EMPACADO AUTOMÁTICO |                    |                           |                         |                    |           |                    |                             |
|---------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------------------------|
| Fecha               | Jornada de trabajo | Hora de encendido máquina | Hora de apagado máquina | Minutos trabajados | Kg. Avena | Total unidades/día | Total cajas producidas /día |
| 27 Abril 06         | 8 horas            | 9:10 a.m.<br>12:30 p.m.   | 11:45 a.m.<br>4:00 p.m. | 335                | 2211      | 4422               | 184                         |
| 28 Abril 06         | 8 horas            | 8:05 a.m.<br>12:45 p.m.   | 11:30 p.m.<br>4:00 p.m. | 300                | 2010      | 4020               | 168                         |

**PROMEDIO DE KILOGRAMOS EMPACADOS/DÍA= 2111 KG.**

**Observación.** La capacidad en kilogramos del centro de trabajo de empacado manual es igual a la capacidad del centro de trabajo de empacado automático debido a que los operarios solo hacen embalaje de los tarros que llena la máquina empacadora.

**ANEXO G.** Lista de Chequeo de 5's para sensibilización de orden y aseo

| <b>LISTA DE CHEQUEO DE 5's<br/>INDUSTRIA VILLAMAR</b>   |    |                            |
|---|----|----------------------------|
| <b>Objetivo:</b> Lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo.               |    |                            |
| <b>Metodología:</b> Marque sinceramente con una <b>X</b> Sí o NO a cada pregunta según su análisis en el puesto de trabajo. |    |                            |
| <b>Analista:</b> Patricia Vásquez Morgado –Ing. Industrial  |    | <b>Fecha:</b> Nov 4 / 2005 |
| <b>Operario:</b>  |    | <b>Dpto:</b> Producción    |
| <b>1. DESPEJAR (Desechar lo que no se necesita)</b>   |    |                            |
| ¿Encuentra cosas innecesarias en el lugar de trabajo?   | SÍ | NO                         |
| ¿Hay productos obsoletos, devueltos por los clientes mezclados a la producción actual?                                      | SÍ | NO                         |
| ¿Hay cajas, cables, tubos, laminas, basuras y otros tirados en los pisos, detrás de las maquinas o encima de ellas?         | SÍ | NO                         |
| ¿Se dañan cosas útiles por mezclarse con cosas inútiles?  | SÍ | NO                         |
| ¿Las herramientas, utensilios, papelería y otros elementos útiles están separados de los de uso infrecuente?                | SÍ | NO                         |
| ¿Hay herramientas, útiles o materiales colocados sobre el piso?   | SÍ | NO                         |
| ¿Hay huecos, suciedad, pintura en mal estado en paredes y pisos que inciten al desorden, desgredo y apatía?                 | SÍ | NO                         |
| <b>2. ORDEN (Un lugar en cada cosa y cada cosa en su lugar)</b>   |    |                            |
| ¿Las cosas que son necesarias no están debidamente separadas y colocadas en los lugares designados?                         | SÍ | NO                         |
| ¿Las herramientas necesarias no están adecuadamente colocadas y ordenadas?  | SÍ | NO                         |
| ¿Encuentra las herramientas o útiles necesarios sin demora?   | SÍ | NO                         |
| ¿En los pasillos, en las escaleras, lugares de almacenamiento y de trabajo, están claramente señalizados?                   | SÍ | NO                         |
| ¿Es fácil el acceso a extintores, hidratantes o sistemas de emergencia?   | SÍ | NO                         |
| ¿En las bodegas y almacenes se consigue rápidamente lo que se busca?  | SÍ | NO                         |
| ¿Se encuentran ropas y objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?  | SÍ | NO                         |
| ¿El piso, los pasillos, techos paredes y ventanas están sucias o manchadas?   | SÍ | NO                         |

| <b>3. LIMPIEZA DEL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS</b>   |    |    |
|---|----|----|
| ¿Están las maquinas y equipos con polvo, mugre, virutas, pegantes adheridos, grasa?             | SÍ | NO |
| ¿Están las lámparas, focos, reflectores, etc. sucios o manchados?                               | SÍ | NO |
| ¿Hay tubos, cables, etc. sucios o manchados?  | SÍ | NO |
| ¿Las boquillas de las máquinas están completamente libres y limpias?                            | SÍ | NO |
| ¿Los archivadores de las oficinas están libres de polvo o suciedad, manchas de tinto, comida?   | SÍ | NO |
| ¿Hay frecuentemente agua y otros fluidos regados por el piso?                                   | SÍ | NO |
| ¿Hay desperdicios de materiales o materias primas cerca de las maquinas?                        | SÍ | NO |
| <b>4. LIMPIEZA ESTANDARIZADA</b>  |    |    |
| ¿Están los uniformes u overoles sucios?   | SÍ | NO |
| ¿Los uniformes son los adecuados?   | SÍ | NO |
| ¿Las condiciones de ruido, calor, iluminación, polvo o vibraciones son las mínimas aceptables?  | SÍ | NO |
| ¿Hay goteras en los techos?   | SÍ | NO |
| ¿Hay rayos solares incomodando a alguien?   | SÍ | NO |
| ¿Están delimitadas las zonas para comer, fumar, etc.?   | SÍ | NO |
| ¿Se respetan las áreas de trabajo?  | SÍ | NO |
| <b>5. DISCIPLINA</b>  |    |    |
| ¿La gente hace limpieza sin que le recuerde?  | SÍ | NO |
| ¿Se siguen las reglas, procedimientos o instrucciones?  | SÍ | NO |
| ¿Los informes sobre el orden del trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?                    | SÍ | NO |
| ¿El personal de planta usa uniformes e implementos de seguridad?                                | SÍ | NO |
| ¿Tiene usted la costumbre de una inspección diaria?   | SÍ | NO |
| ¿Se percibe en el personal entusiasmo por mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas?    | SÍ | NO |
| ¿Se nota cordialidad entre trabajadores, supervisores y jefes?                                  | SÍ | NO |
| ¿El personal llega a tiempo a su trabajo?   | SÍ | NO |
| ¿Se sentiría orgulloso de mostrar la planta u oficina a los clientes o visitantes (familiares)? | SÍ | NO |
| Sugerencias:  |    |    |

**ANEXO H. DATOS DEL DESPILFARRO DE EMPAQUE GENERADO EN UN MES DE PRODUCCIÓN EN IND. VILLAMAR**

| INDUSTRIAS VILLAMAR- DATOS DE DESPERDICIO DE EMPAQUE      |                           |        |                 |                                   |            |                                 |   |
|---|---------------------------|--------|-----------------|-----------------------------------|------------|---------------------------------|---|
| Realizado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL |                           |        |                 | Fecha: ENERO 19 - FEBRERO 20 2006 |            | Hoja 1 de 4                     |   |
| FECHA   | PRODUCTO                  | PCCIÓN | DESPERD (Kilos) |                                   | MAQUINA    | OPERARIOS                       | CAUSA   |
|   |                           |        | Unid            | Pbruto                            |            |                                 |   |
| 19/01/2006  | Fresco x 1000             | 828    | 3,22            | 3,14                              | Emp. Doble | Op: Orlando -Aux: Jairo, Javier | Dosificador Pegado - Problemas Peso               |
|   | Avena en harina 250 gr.   | 10124  | 3,82            | 3,74                              | Servopack  | Op: Víctor- Aux: Pablo, Rubén   | Fechador no registra                              |
| 20/01/2006  | Fresco x 1000             | 2201   | 1,30            | 1,22                              | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Jairo, Cesar  | Máquina y Estándares de peso                      |
|   | Hojuela x 250 gr.         | 3024   | 0,20            | 0,12                              | Emp. Doble | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Normal  |
|   | Avena en harina 250 gr.   | 8712   | 0,80            | 0,72                              | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Normal  |
| 21/01/2006  | Leche Oriente x 400 gr.   | 810    | 1,76            | 1,68                              | Emp. TME   | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Manejo de la máquina                              |
|   | Hojuela x 250 gr.         | 4656   | 0,49            | 0,41                              | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Jairo, Cesar  | Peso y Rodaje de la máquina                       |
| 23/01/2006  | Leche Oriente x 400 gr.   | 9420   | 2,54            | 2,46                              | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Víctor, Rubén    | Problemas en el llenado (sensor)                  |
|   | Hojuela x 250 gr.         | 6048   | 2,86            | 2,78                              | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Pablo         | Pruebas en el empaque y Problemas de temperatura  |
| 24/01/2006  | Leche Oriente x 400 gr.   | 11250  | 1,76            | 1,68                              | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Samuel, Javier   | Mugre que genera el proceso por higiene en batida |
|   | Leche Capillita x 32 gr.  | 4680   | 0,66            | 0,58                              | Servopack  | Op: Orlando- Aux: Pablo, Víctor | Máquina   |
| 25/01/2006  | Leche Capillita x 400 gr. | 12540  | 1,14            | 1,06                              | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Cesar            | Máquina rompe por mugre                           |
| 26/01/2006  | Avena Saborizada 400 gr.  |        | 0,00            | 0,00                              |            |                                 | No genera desperdicios                            |
|   | Total Hoja 1 de 4         |        | 20.55           | 19.59                             |            |                                 |   |

| INDUSTRIAS VILLAMAR- DATOS DE DESPERDICIO DE EMPAQUE      |                                 |                |                    |       |                                   |                                 |                                      |
|---|---------------------------------|----------------|--------------------|-------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Realizado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL |                                 |                |                    |       | Fecha: ENERO 19 - FEBRERO 20 2006 |                                 | Hoja 2 de 4                          |
| FECHA   | PRODUCTO                        | PCCIÓN<br>Unid | DESPERD<br>(Kilos) |       | MAQUINA                           | OPERARIOS                       | CAUSA                                |
|   |                                 |                | Pbruto             | Pneto |                                   |                                 |                                      |
| 27/01/2006  | Bultos leche - Avena saborizada |                | 0,00               | 0,00  |                                   |                                 | No genera desperdicios               |
| 28/01/2006  | Leche Capillita x 400 gramos    | 1085           | 0,18               | 0,10  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Vicente          | Normal                               |
| 30/01/2006  | Avena Saborizada 250 gramos     | 816            | 3,20               | 3,12  | Servopack                         | Op: Orlando- Aux: Jairo, Víctor | Proceso de cambio de sabor           |
| 31/01/2006  | Leche Danielita x 400 gr.       | 6480           | 0,85               | 0,77  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Rubén, Javier    | Empaque maltratado                   |
|   | Leche Villaleche 400 gr.        | 1953           | 0,21               | 0,13  | Servopack                         | Op: Orlando- Aux: Pablo, Víctor | Normal                               |
| 01/02/2006  | Avena en harina x 250 gr.       | 7836           | 0,63               | 0,55  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Normal                               |
| 02/02/2006  | No hubo producción              |                | 0,00               | 0,00  |                                   |                                 | Adecuación de bodegas                |
| 03/02/2006  | No hubo producción              |                | 0,00               | 0,00  |                                   |                                 | Adecuación de bodegas                |
| 04/02/2006  | No hubo producción              |                | 0,00               | 0,00  |                                   |                                 | Adecuación de bodegas                |
| 06/02/2006  | Leche Capillita x 200 gr.       | 3960           | 1,34               | 1,26  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Javier   | Manejo de máquina y Problemas cuello |
|   | Avena en harina x 250 gr.       | 4458           | 0,97               | 0,89  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Javier   | Normal                               |
|   | Leche Capillita x 400 gramos    | 14252          | 1,46               | 1,38  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Rubén, Vicente   | Manejo de máquina                    |
| 07/02/2006  | Leche Capillita x 200 gr.       | 6240           | 2,38               | 2,30  | Servopack                         | Op: Jairo-Aux: Rubén, Vicente   | Normal                               |
| 08/02/2006  | Hojuela x 250 gramos            | 576            | 0,30               | 0,22  | Emp. Doble                        | Op: Orlando- Aux: Pablo, Víctor | Normal                               |
|   | Total Hoja 2 de 4               |                | 11.52              | 10.72 |                                   |                                 |                                      |

**INDUSTRIAS VILLAMAR- DATOS DE DESPERDICIO DE EMPAQUE**

| Realizado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL |                            |        |                 |       |            |                                  |   | Fecha: ENERO 19 - FEBRERO 20 2006 |  | Hoja 3 de 4 |  |
|---|----------------------------|--------|-----------------|-------|------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|-------------|--|
| FECHA   | PRODUCTO                   | PCCIÓN | DESPERD (Kilos) |       | MAQUINA    | OPERARIOS                        | CAUSA                                     |                                   |  |             |  |
|   |                            |        | Pbruto          | Pneto |            |                                  |   |                                   |  |             |  |
| 09/02/2006  | Hojuela x 250 gr.          | 5760   | 2,45            | 2,37  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando           | Normal                                    |                                   |  |             |  |
|   | Leche Capillita x 200 gr.  | 4200   | 1,30            | 1,22  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén     | Problemas de descargue en el cuello       |                                   |  |             |  |
| 10/02/2006  | Hojuela x 250 gr.          | 5841   | 1,15            | 1,07  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando, Javier   | Hojuela muy molida, la bolsa sella mal    |                                   |  |             |  |
|   | Leche Capillita x 200 gr.  | 5160   | 0,60            | 0,52  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén     | Normal                                    |                                   |  |             |  |
| 11/02/2006  | Avena en harina x 250 gr.  | 2880   | 0,40            | 0,32  | Servopack  | Op: Orlando- Aux: Pablo, Víctor  | Normal                                    |                                   |  |             |  |
| 13/02/2006  | Leche Danielita x 400 gr.  | 4200   | 0,60            | 0,52  | Emp. TME   | Op: Víctor-Aux: Pablo, Vicente   | Normal                                    |                                   |  |             |  |
|   | Fresco surtido x 1000 gr.  | 396    | 1,50            | 1,42  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Rubén             | Pedido especial 900 gramos, graduar pesos |                                   |  |             |  |
| 14/02/2006  | Leche Danielita x 400 gr.  | 4200   | 0,60            | 0,52  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo, Vicente    | Mugre que genera el proceso               |                                   |  |             |  |
|   | Leche Oriente x 400 gr.    | 8820   | 1,50            | 1,42  | Servopack  | Op: Orlando- Aux: Samuel, Victor | Problemas con el dosificador              |                                   |  |             |  |
|   | Leche Capillita x 400 gr.  | 5760   | 0,50            | 0,42  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo, Vicente    | Máquina (se baja el peso)                 |                                   |  |             |  |
| 15/02/2006  | Leche Capillita x 400 gr.  | 11430  | 0,60            | 0,52  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Víctor, Vicente   | Normal                                    |                                   |  |             |  |
|   | Leche Villaleche x 400 gr. | 6750   | 0,20            | 0,12  | Servopack  | Op: Orlando- Aux: Pablo, Rubén   | Se adhiere la leche al sensor de llenado  |                                   |  |             |  |
| 16/02/2006  | Fabricación marca PURITA   |        | 0,00            | 0,00  |            |                                  | Préstamo de Maquinaria                    |                                   |  |             |  |
|   | Total Hoja 3 de 4          |        | 11.4            | 10.44 |            |                                  |   |                                   |  |             |  |

| INDUSTRIAS VILLAMAR- DATOS DE DESPERDICIO DE EMPAQUE      |                            |        |                 |       |                                   |                                 |                                       |
|---|----------------------------|--------|-----------------|-------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Realizado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL |                            |        |                 |       | Fecha: ENERO 19 - FEBRERO 20 2006 |                                 | Hoja 4 de 4                           |
| FECHA   | PRODUCTO                   | PCCIÓN | DESPERD (Kilos) |       | MAQUINA                           | OPERARIOS                       | CAUSA                                 |
|   |                            |        | Pbruto          | Pneto |                                   |                                 |                                       |
| 17/02/2006  | Leche Capillita x 400 gr.  | 14100  | 1,30            | 1,22  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Pablo, Vicente   | Daño y cambio de arrastre             |
|   | Leche Capillita x 400 gr.  | 9000   | 1,10            | 1,02  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Samuel, Rubén   | La leche se adhiere al sensor         |
| 18/02/2006  | Leche Capillita x 400 gr.  | 5324   | 0,60            | 0,52  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Javier, Vicente  | Normal                                |
|   | Leche Capillita x 1000 gr. | 1776   | 1,00            | 0,92  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Manejo de la maquina y arrastre       |
| 20/02/2006  | Leche Capillita x 200 gr.  | 4868   | 1,82            | 1,74  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Problemas en el cuello                |
|   | Leche Capillita x 400 gr.  | 5259   | 1,42            | 1,34  | Emp. TME                          | Op: Jairo-Aux: Samuel , Vicente | Empaque Minipak, mejor Felxpack       |
|   | Leche Capillita x 1000 gr. | 838    | 0,88            | 0,80  | Servopack                         | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén    | Tubo pequeño para el cuello- no sella |
|   | TOTAL Hoja 4 de 4          |        | 8.12            | 7.56  |                                   |                                 |                                       |

**Total desperdicio Bruto (Kilos/ mes) 51,59 kilos**

**Total desperdicio Neto (Kilos/ mes) 48,31 kilos**

\*El Producto Bruto indica el desperdicio de empaque almacenado en una bolsa transparente, por tanto para obtener el Despilfarro neto debo descontar 0.084 kilos de esta bolsa

**ANEXO I. CLASIFICACIÓN INVENTARIO ABC PARA REFERENCIAS DE PRODUCTO TERMINADO**

| Nº | Código Producto | % Producto | Acumulado Del % Producto | Valor Anual de Ventas por Producto | % del Valor Anual sobre el total de las Ventas | Acumulado % del valor anual sobre total de ventas | Acumulado en \$ del valor Anual sobre el total Ventas | Clasificación |
|----|-----------------|------------|--------------------------|------------------------------------|--|---|---|---------------|
| 1  | LE0009          | 2          | 2                        | 2263935096                         | 0,395130084                                    | 0,395130084                                       | 2263935096  | A             |
| 2  | LE0004          | 2          | 4                        | 627487798                          | 0,109516967                                    | 0,504647051                                       | 2891422894  | A             |
| 3  | LE0003          | 2          | 6                        | 464271000                          | 0,081030344                                    | 0,585677395                                       | 3355693894  | A             |
| 4  | AV0003          | 2          | 8                        | 412264013                          | 0,071953438                                    | 0,657630833                                       | 3767957907  | A             |
| 5  | LE0010          | 2          | 10                       | 373627135                          | 0,06521005                                     | 0,722840883                                       | 4141585042  | A             |
| 6  | LE0006          | 2          | 12                       | 345662010                          | 0,060329229                                    | 0,783170113                                       | 4487247052  | A             |
| 7  | LE0013          | 2          | 14                       | 317825838                          | 0,055470914                                    | 0,838641027                                       | 4805072890  | A             |
| 8  | LE0011          | 2          | 16                       | 171917643                          | 0,030005203                                    | 0,86864623  | 4976990533  | B             |
| 9  | AV0042          | 2          | 18                       | 154581119                          | 0,026979418                                    | 0,895625648                                       | 5131571652  | B             |
| 10 | FR0012          | 2          | 20                       | 104137082                          | 0,018175298                                    | 0,913800945                                       | 5235708734  | B             |
| 11 | LE0005          | 2          | 22                       | 83930000                           | 0,014648506                                    | 0,928449452                                       | 5319638734  | B             |
| 12 | AV0022          | 2          | 24                       | 77464800                           | 0,013520119                                    | 0,941969571                                       | 5397103534  | B             |
| 13 | AV0028          | 2          | 26                       | 68809490                           | 0,012009487                                    | 0,953979059                                       | 5465913024  | C             |
| 14 | LE0008          | 2          | 28                       | 58242004                           | 0,010165118                                    | 0,964144177                                       | 5524155028  | C             |
| 15 | LE0015          | 2          | 30                       | 46390867                           | 0,008096711                                    | 0,972240887                                       | 5570545895  | C             |
| 16 | LE0016          | 2          | 32                       | 36859250                           | 0,006433134                                    | 0,978674022                                       | 5607405145  | C             |
| 17 | AV0039          | 2          | 34                       | 15853236                           | 0,002766904                                    | 0,981440925                                       | 5623258381  | C             |
| 18 | AV0037          | 2          | 36                       | 14130626                           | 0,002466252                                    | 0,983907178                                       | 5637389007  | C             |
| 19 | AV0021          | 2          | 38                       | 11355000                           | 0,001981816                                    | 0,985888994                                       | 5648744007  | C             |
| 20 | AV0041          | 2          | 40                       | 8473091                            | 0,001478829                                    | 0,987367823                                       | 5657217098  | C             |
| 21 | LE0012          | 2          | 42                       | 7167007                            | 0,001250875                                    | 0,988618698                                       | 5664384105  | C             |
| 22 | AV0040          | 2          | 44                       | 6992241                            | 0,001220373                                    | 0,989839071                                       | 5671376346  | C             |
| 23 | AV0023          | 2          | 46                       | 6201080                            | 0,00108229                                     | 0,99092136  | 5677577426  | C             |
| 24 | AV0004          | 2          | 48                       | 6009024                            | 0,00104877                                     | 0,99197013  | 5683586450  | C             |

| N° | Código Producto | % Producto | Acumulado Del % Producto | Valor Anual de Ventas por Producto | % del Valor Anual sobre el total de las Ventas | Acumulado % del valor anual sobre total de ventas | Acumulado en \$ del valor Anual sobre el total Ventas | Clasificación |
|----|-----------------|------------|--------------------------|------------------------------------|--|---|---|---------------|
| 25 | FR0015          | 2          | 50                       | 4949831                            | 0,000863906                                    | 0,992834036                                       | 5688536281  | C             |
| 26 | FR0014          | 2          | 52                       | 4926949                            | 0,000859912                                    | 0,993693948                                       | 5693463230  | C             |
| 27 | FR0013          | 2          | 54                       | 4871077                            | 0,000850161                                    | 0,994544109                                       | 5698334307  | C             |
| 28 | AV0036          | 2          | 56                       | 4367160                            | 0,000762211                                    | 0,99530632  | 5702701467  | C             |
| 29 | FR0017          | 2          | 58                       | 3738380                            | 0,000652469                                    | 0,995958788                                       | 5706439847  | C             |
| 30 | AV0031          | 2          | 60                       | 3392000                            | 0,000592014                                    | 0,996550802                                       | 5709831847  | C             |
| 31 | AV0038          | 2          | 62                       | 3264411                            | 0,000569746                                    | 0,997120548                                       | 5713096258  | C             |
| 32 | AV0010          | 2          | 64                       | 3158661                            | 0,000551289                                    | 0,997671837                                       | 5716254919  | C             |
| 33 | AV0001          | 2          | 66                       | 2150550                            | 0,000375341                                    | 0,998047177                                       | 5718405469  | C             |
| 34 | AV0043          | 2          | 68                       | 2109440                            | 0,000368166                                    | 0,998415343                                       | 5720514909  | C             |
| 35 | AV0030          | 2          | 70                       | 2048000                            | 0,000357442                                    | 0,998772786                                       | 5722562909  | C             |
| 36 | FR0016          | 2          | 72                       | 1656786                            | 0,000289163                                    | 0,999061948                                       | 5724219695  | C             |
| 37 | AV0046          | 2          | 74                       | 1198080                            | 0,000209104                                    | 0,999271052                                       | 5725417775  | C             |
| 38 | AV0045          | 2          | 76                       | 990720                             | 0,000172913                                    | 0,999443965                                       | 5726408495  | C             |
| 39 | AV0005          | 2          | 78                       | 983618                             | 0,000171673                                    | 0,999615638                                       | 5727392113  | C             |
| 40 | AV0007          | 2          | 80                       | 912181                             | 0,000159205                                    | 0,999774843                                       | 5728304294  | C             |
| 41 | AV0006          | 2          | 82                       | 611587                             | 0,000106742                                    | 0,999881585                                       | 5728915881  | C             |
| 42 | AV0008          | 2          | 84                       | 410152                             | 7,15848E-05                                    | 0,99995317  | 5729326033  | C             |
| 43 | AV0009          | 2          | 86                       | 237597                             | 4,14684E-05                                    | 0,999994638                                       | 5729563630  | C             |
| 44 | AV0047          | 2          | 88                       | 30720                              | 5,36164E-06                                    | 1   | 5729594350  | C             |
| 45 | AV0011          | 2          | 90                       | 0                                  | 0  | 1   | 5729594350  | C             |
| 46 | AV0012          | 2          | 92                       | 0                                  | 0  | 1   | 5729594350  | C             |
| 47 | AV0013          | 2          | 94                       | 0                                  | 0  | 1   | 5729594350  | C             |
| 48 | AV0014          | 2          | 96                       | 0                                  | 0  | 1   | 5729594350  | C             |
| 49 | AV0015          | 2          | 98                       | 0                                  | 0  | 1   | 5729594350  | C             |

| N° | Código   | % Producto | Acumulado | Valor Anual       | % del Valor    | Acumulado       | Acumulado         | Clasificación |
|----|----------|------------|-----------|-------------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|
|    | Producto |            | Del %     | de Ventas         | Anual sobre el | % del valor     | en \$ del valor   |               |
|    |          |            | Producto  | por Producto      | total de las   | anual sobre     | Anual sobre       |               |
|    |          |            |           |                   | Ventas         | total de ventas | el total Ventas   |               |
| 50 | AV0016   | 2          | 100       | 0                 | 0              | 1               | <b>5729594350</b> | C             |
|    |          | TOTAL      |           | <b>5729594350</b> |                |                 |                   |               |

## ANEXO J. ROTACIÓN DE INSUMOS (MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y EMPAQUES)

**Tabla J1.** Índice de Rotación para Empaques y Etiquetas

| Rotación de Insumos (Empaques- Etiquetas) |                                 |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|---|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                                    | Nombre                          | AÑO 2004            |                                  |                    | AÑO 2005            |                                  |                    |
|   |                                 | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de rotación |
|   | <b>EMPAQUES</b>                 |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
| EP001                                     | Emp Roletto Naranja x 18        | 53,38               | 52,5                             | 1,02               | 4,54                | 28,68                            | 0,16               |
| EP002                                     | Emp Roletto fresa x 18          | 52,31               | 188,94                           | 0,28               | 5,53                | 168,19                           | 0,03               |
| EP003                                     | Emp Roletto salpicón x 18       | 50,52               | 190,882                          | 0,27               | 5,62                | 168,76                           | 0,03               |
| EP004                                     | Emp Roletto Uva x 18            | 40,37               | 492,181                          | 0,08               | 5,49                | 469,98                           | 0,01               |
| EP005                                     | Emp Leche 400 grs. Mi campiñita | 379,67              | 141,148                          | 2,69               | 129,23              | 11,91                            | 10,85              |
| EP006                                     | Emp leche 200 grs.              | 1                   | 1                                | 1                  |                     |                                  |                    |
| EP007                                     | Caja display x 24 sobres        | 5897                | 8881                             | 0,66               | 1497                | 7554                             | 0,20               |
| EP008                                     | Caja fresco 18x24               | 819                 | 283,363                          | 2,89               | 37                  | 31,5                             | 1,17               |
| EP009                                     | Caja leche 400 grs. x 30        | 3560                | 2174,2                           | 1,64               |                     |                                  |                    |
| EP0010                                    | Caja Harina x 300               | 29                  | 119,5                            | 0,24               | 10,5                | 109                              | 0,10               |
| EP0011                                    | Empaque leche Danielitax 400    | 2757,13             | 279,523                          | 9,86               | 1670,87             | 280,595                          | 5,95               |
| EP0012                                    | Pote de harina x 300 grs.       | 348                 | 1319,33                          | 0,26               | 93                  | 1226                             | 0,08               |
| EP0013                                    | Empaque leche Danielitax200     |                     |                                  |                    | 150,04              | 453,54                           | 0,33               |
| EP0014                                    | Pote saborizada x 500 grs.      | 158099              | 8248,08                          | 19,17              | 168331              | 21935                            | 7,67               |
| EP0015                                    | Bolsa rollo hojuela x 250 grs.  | 915,27              | 558,906                          | 1,64               | 1593,7              | 898,99                           | 1,77               |
| EP0016                                    | Bolsa rollo harina x 250 grs.   | 1234,31             | 429,095                          | 2,88               | 1839,37             | 837,51                           | 2,20               |
| EP0017                                    | Caja fresco Villafres x 1000    | 1314                | 576,4                            | 2,28               | 2718,74             | 1278,94                          | 2,13               |
| EP0018                                    | Empaque bolsa leche x25         | 2526                | 696,9                            | 3,63               | 311                 | 37                               | 8,41               |

| Rotación de Insumos (Empaques- Etiquetas) |                                    |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                                    | Nombre                             | AÑO 2004            |                                  |                    | AÑO 2005            |                                  |                    |
|   |                                    | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de rotación |
|   | <b>EMPAQUES</b>                    |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
| EP0019                                    | Bolsa saborizada x 250 grs.        | 306,73              | 523,13                           | 0,59               | 77,59               | 365,85                           | 0,21               |
| EP0020                                    | Bolsa transparente 12x2x6          | 30887               | 6759,9                           | 4,57               | 18224,65            | 11073,6                          | 1,65               |
| EP0021                                    | Caja leche danielita 400 grs.      | 17543               | 2101,25                          | 8,35               | 10380               | 1885,5                           | 5,51               |
| EP0022                                    | Emp. Fresco Roletto Naranja x 500  | 2793                | 1157,35                          | 2,41               | 1,36                | 46,99                            | 0,03               |
| EP0023                                    | Emp. Fresco Roletto salpicón x 500 | 10047               | 4311,25                          | 2,33               | 1,08                | 2413,92                          | 0,00               |
| EP0024                                    | Emp. Fresco Roletto Fresa x 500    | 194                 | 194                              | 1                  |                     |                                  |                    |
| EP0025                                    | Emp. Fresco Roletto Maracuya x 500 | 5371,15             | 16476,9                          | 0,33               | 1,13                | 14781,72                         | 0,00               |
| EP0026                                    | Caja saborizada x 500              | 6074                | 984,09                           | 6,17               | 8183                | 1650,5                           | 4,96               |
| EP0027                                    | Empaque fresco villafres kilo      | 11908,73            | 4736,94                          | 2,51               | 313,72              | 206,51                           | 1,52               |
| EP0028                                    | Caja saborizada x 250              | 2398                | 718,25                           | 3,34               | 568                 | 944,5                            | 0,60               |
| EP0029                                    | Bolsa reempaque ha/ho x 12         | 9404,99             | 2742,5                           | 3,43               | 21443,24            | 6543,26                          | 3,28               |
| EP0030                                    | Empaque bolsa papel capillita x 25 | 0                   | 5000                             | 0                  | 1375,74             | 4064,75                          | 0,34               |
| EP0032                                    | Paca papel harina x 12             | 52                  | 4910                             | 0,01               | 5                   | 4898                             | 0,00               |
| EP0033                                    | Bolsa leche x 25 kilos calibre 2   | 2639                | 1182,27                          | 2,23               | 2395,25             | 1074,3                           | 2,23               |
| EP0034                                    | Bolsa plástica leche x 25 kilos    | 1069                | 415,5                            | 2,57               | 299                 | 2070,5                           | 0,14               |
| EP0035                                    | Bolsa transparente alta            | 13245               | 7166                             | 1,85               | 42262,16            | 8807,98                          | 4,80               |
| EP0036                                    | Bolsa transparente baja 13.5x33x2  | 10458               | 1957,37                          | 5,34               | 8277                | 1722,25                          | 4,81               |
| EP0040                                    | Empaque villaleche 400             | 1234,28             | 1905,8                           | 0,65               | 989,69              | 1034,7                           | 0,96               |

| Rotación de Insumos (Empaques- Etiquetas) |                                    |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                                    | Nombre                             | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de rotación |
|   | <b>EMPAQUES</b>                    |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
| EP0041                                    | Caja villaleche 400 grs.           | 6784                | 4164,58                          | 1,63               | 6121                | 3346,6                           | 1,83               |
| EP0043                                    | Empaque villaleche x 200 grs.      | 219,17              | 613,611                          | 0,36               | 173,62              | 721,021                          | 0,24               |
| EP0044                                    | Emp. Leche Mi Capillita 400 grs.   | 10222,17            | 495,004                          | 20,65              | 6789,13             | 658,901                          | 10,30              |
| EP0045                                    | Caja leche Mi Capillita 400 grs.   | 64214               | 4134,75                          | 15,53              | 44115               | 7931,91                          | 5,56               |
| EP0046                                    | Emp. Leche Mi Capillita 200 grs.   | 2024,45             | 984,381                          | 2,06               | 1273,67             | 1256,99                          | 1,01               |
| EP0047                                    | Emp. Mi Capillita x 1000 grs.      | 1004,88             | 1247,99                          | 0,81               | 308,71              | 897,18                           | 0,34               |
| EP0048                                    | Emp. Leche Mi Capillita x 32 grs.  | 980,53              | 1635,13                          | 0,60               | 49,76               | 1460,56                          | 0,03               |
| EP0049                                    | Caja leche Mi Capillita 32 grs.    | 3151                | 2808,28                          | 1,12               | 163                 | 882,5                            | 0,18               |
| EP0050                                    | Emp. Del Oriente x 400 grs.        | 139,53              | 614,432                          | 0,23               | 917,99              | 436,93                           | 2,10               |
| EP0051                                    | Emp. Del Oriente x 200 grs.        | 154,76              | 605,62                           | 0,26               | 108,68              | 458,565                          | 0,24               |
| EP0052                                    | Caja de leche del Oriente          | 767                 | 859,25                           | 0,89               | 5098                | 1778,45                          | 2,87               |
| EP0053                                    | Emp. leche Mi capillita x 350 grs. | 97,9                | 419,45                           | 0,23               |                     |                                  |                    |
| EP0054                                    | Paca Villaleche x 25 kilos         |                     |                                  |                    | 0                   | 5749                             | 0,00               |
|   | <b>ETIQUETAS</b>                   |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
| ET002                                     | Etiqueta Hojuela x 300             | 184                 | 2462                             | 0,08               | 0                   | 2462                             | 0,00               |
| ET005                                     | Etiqueta saborizada mora x 500     | 7214                | 3113,4                           | 2,32               | 200                 | 5180                             | 0,04               |
| ET006                                     | Etiqueta saboriz vainilla x 500    | 5418                | 2028,16                          | 2,67               | 776                 | 4284                             | 0,18               |
| ET007                                     | Etiqueta sabor. banano x 500       | 5217                | 7977,09                          | 0,65               | 3795                | 4122                             | 0,92               |
| ET008                                     | Etiqueta sabor. arequipe x 500     | 11774               | 6495,81                          | 1,81               | 608                 | 2697                             | 0,23               |
| ET0010                                    | Etiqueta sabor. fresa x 500        | 13854               | 10943,5                          | 1,27               | 8185                | 3626                             | 2,26               |
| ET0011                                    | Etiqueta sabor. canela x 500       | 10318               | 5986,63                          | 1,72               | 1090                | 1902                             | 0,57               |
| ET0012                                    | Lainers pote avena                 | 26567               | 10306,7                          | 2,58               | 167976              | 75337.2                          | 2.23               |

| <b>Rotación de Insumos (Empaques- Etiquetas)</b> |                                  |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|--|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código   | Nombre                           | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de rotación |
|  | <b>ETIQUETAS</b>                 |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
| ET0013   | Stickers fresco uva              | 0                   | 12678                            | 0                  | 0                   | 12678                            | 0,00               |
| ET0014   | Stickers saborizada vainilla     | 0                   | 23655                            | 0                  | 0                   | 23655                            | 0,00               |
| ET0015   | Stickers saborizada arequipe     | 0                   | 15816                            | 0                  | 0                   | 15816                            | 0,00               |
| ET0016   | Stickers saborizada fresa        | 0                   | 20924                            | 0                  | 0                   | 20924                            | 0,00               |
| ET0017   | Stickers saborizada mora         | 0                   | 14192                            | 0,00               | 0                   | 14192                            | 0,00               |
| ET0018   | Stickers saborizada banano       | 0                   | 14216                            | 0,00               | 0                   | 14216                            | 0,00               |
| ET0019   | Stickers saborizada canela       | 0                   | 19575                            | 0,00               | 0                   | 19575                            | 0,00               |
| ET0020   | Stickers harina                  | 0                   | 32640                            | 0,00               | 0                   | 32640                            | 0,00               |
| ET0021   | Stickers fresco fresa            | 0                   | 9444                             | 0,00               | 0                   | 9444                             | 0,00               |
| ET0024   | Etiqueta sab. villavena fresa    | 20155               | 11459,3                          | 1,76               | 35007               | 25832                            | 1,36               |
| ET0025   | Etiqueta sab. villavena vainilla | 19496               | 8412,44                          | 2,32               | 29154               | 22431                            | 1,30               |
| ET0026   | Etiqueta sab. villavena mora     | 15579               | 8822,87                          | 1,77               | 25247               | 23723                            | 1,06               |
| ET0027   | Etiqueta sab. banano             | 8876                | 5231,5                           | 1,70               | 10670               | 6869                             | 1,55               |
| ET0028   | Etiqueta sab. villavena canela   | 15360               | 7364,5                           | 2,09               | 25595               | 29534                            | 0,87               |
| ET0029   | Etiqueta sab. arequipe           | 12525               | 11114,3                          | 1,13               | 26405               | 32750                            | 0,81               |
| ET0030   | Lainers villavena                | 131254              | 43565,7                          | 3,01               | 167976              | 75337,2                          | 2,23               |

**Tabla J2.** Índice de Rotación para Materias Primas

| <b>Rotación de Insumos (Materias Primas)</b> |                       |                     |                                  |                 |                     |                                  |                    |
|--|-----------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                                       | Nombre                | <b>AÑO 2004</b>     |                                  |                 | <b>AÑO 2005</b>     |                                  |                    |
|  |                       | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de rotación |
| MP001  | Leche en polvo entera | 368235              | 9236,58                          | 39,867          | 299442,5            | 11022,1                          | 27,167             |
| MP002  | Lacto suero           | 407846,76           | 5146,25                          | 79,251          | 425327,38           | 25445,4                          | 16,715             |
| MP003  | Azúcar                | 209914,6            | 6740,7                           | 31,141          | 154835,32           | 5211,44                          | 29,711             |
| MP004  | Avena en pepa         | 342404,27           | 36956,1                          | 9,265           | 304082,81           | 41201,3                          | 7,380              |
| MP005  | Vana grasa            |                     |                                  |                 | 37990               | 4150                             | 9,154              |

**Tabla J3.** Índice de Rotación para Productos Químicos

| <b>Rotación de Insumos (Químicos)</b> |                        |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                                | Nombre                 | AÑO 2004            |                                  |                    | AÑO 2005            |                                  |                    |
|                                       |                        | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice De Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice De rotación |
| QM0001                                | Esencia de naranja     | 80,05               | 31,39                            | 2,55               | 88,75               | 19,95                            | 4,45               |
| QM0002                                | Esencia de fresa       | 239,05              | 26,545                           | 9,01               | 251,05              | 25,38                            | 9,89               |
| QM0003                                | Esencia de salpicón    | 58,05               | 30,2055                          | 1,92               | 61,65               | 24,64                            | 2,50               |
| QM0005                                | Esencia de uva         | 59,5                | 28                               | 2,13               | 63,4                | 26,66                            | 2,38               |
| QM0006                                | Esencia de limón       | 7,03                | 3,76                             | 1,87               | 16,1                | 4,84                             | 3,326              |
| QM0007                                | Esencia maracuya       | 47,1                | 16,17                            | 2,91               | 69                  | 15,52                            | 4,45               |
| QM0008                                | Esencia de kola        | 7,46                | 2,25                             | 3,32               |                     |                                  |                    |
| QM0009                                | Esencia de canela      | 137,45              | 23,618                           | 5,82               | 134,55              | 21,46                            | 6,27               |
| QM0010                                | Esencia de vainilla    | 128,5               | 22,34                            | 5,75               | 139,5               | 21,22                            | 6,57               |
| QM0011                                | Esencia de mora        | 121,25              | 22,71                            | 5,34               | 110,45              | 21,06                            | 5,25               |
| QM0012                                | Esencia de banano      | 73,1                | 9,37                             | 7,80               | 64                  | 11,98                            | 5,34               |
| QM0013                                | Acido fumarico         | 183,25              | 41,495                           | 4,42               | 191,55              | 24,82                            | 7,72               |
| QM0014                                | Acido cítrico sicrimil | 1145,93             | 100,522                          | 11,40              | 1268,94             | 94,44                            | 13,44              |
| QM0016                                | Acido ascórbico        | 30,14               | 6,226                            | 4,84               | 51,9                | 4,47                             | 11,61              |
| QM0017                                | Fosfato tricalcico     | 303,8               | 41,42                            | 7,34               | 392,5               | 38,78                            | 10,12              |
| QM0018                                | Secante                | 65,6                | 15,665                           | 4,19               | 104,6               | 12,3                             | 8,50               |
| QM0019                                | Goma guar              | 553,35              | 48,04                            | 11,52              | 551                 | 45,65                            | 12,07              |
| QM0020                                | C.M.C                  | 778,96              | 40,98                            | 19,01              | 787,38              | 54,69                            | 14,39              |
| QM0021                                | Crémor tártaro         | 92,01               | 9,44                             | 9,75               | 92,35               | 6,93                             | 13,33              |
| QM0023                                | Enturbiente            | 76,16               | 34,61                            | 2,20               | 93,53               | 32,72                            | 2,86               |
| QM0024                                | Color rosado           | 1,4                 | 6,769                            | 0,21               | 1,63                | 5,23                             | 0,31               |

| Rotación de Insumos (Químicos) |                      |                     |                                  |                    |                     |                                  |                    |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------|
| Código                         | Nombre               | AÑO 2004            |                                  |                    | AÑO 2005            |                                  |                    |
|                                |                      | consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice de Rotación | Consumo anual (Kl.) | Promedio anual Inventarios (Kl.) | Índice De rotación |
| QM0025                         | Color tartrazina     | 7,22                | 1,735                            | 4,16               | 11,44               | 1,13                             | 10,12              |
| QM0026                         | Color amarillo sunse | 2,37                | 4,245                            | 0,56               | 2,04                | 2,5                              | 0,82               |
| QM0027                         | Color rojo punzón    | 12,52               | 2,18                             | 5,74               | 14,69               | 1,383                            | 10,62              |
| QM0028                         | Color azurrubina     | 9,04                | 2,149                            | 4,21               | 8,96                | 1,248                            | 7,18               |
| QM0030                         | Color azul           | 1,28                | 0,658                            | 1,95               | 1,22                | 0,84                             | 1,45               |
| QM0031                         | Color marrón         | 3,99                | 1                                | 3,99               | 3,44                | 0,938                            | 3,67               |
| QM0032                         | Esencia mandarina    | 11,3                | 3,707                            | 3,05               | 24,2                | 4,34                             | 5,58               |
| QM0034                         | Esencia arequipe     | 119,7               | 21,596                           | 5,54               | 115,05              | 14,34                            | 8,02               |
| QM0037                         | Citrato de sodio     | 19,25               | 5,281                            | 3,65               | 29,71               | 3,776                            | 7,87               |
| QM0038                         | Maltodextrina        | 160432,1            | 6033,36                          | 26,59              | 258513,4            | 19845,1                          | 13,03              |
| QM0040                         | Acesulfame k         | 16,76               | 10,04                            | 1,67               | 1,7                 | 5,3                              | 0,32               |
| QM0041                         | Aspartame            | 32,6                | 9,88                             | 3,30               | 3,8                 | 8,7                              | 0,44               |
| QM0042                         | Esencia sabor leche  | 124,5               | 23,228                           | 5,36               | 235,47              | 59,81                            | 3,94               |
| QM0043                         | Esencia melocotón    |                     |                                  |                    | 12,74               | 3,9                              | 3,27               |

**ANEXO K. DIAGRAMA DE OPERACIONES REFORMADO PARA LA ELABORACIÓN DE AVENA SABORIZADA  
INDUSTRIAS VILLAMAR**

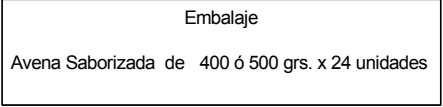
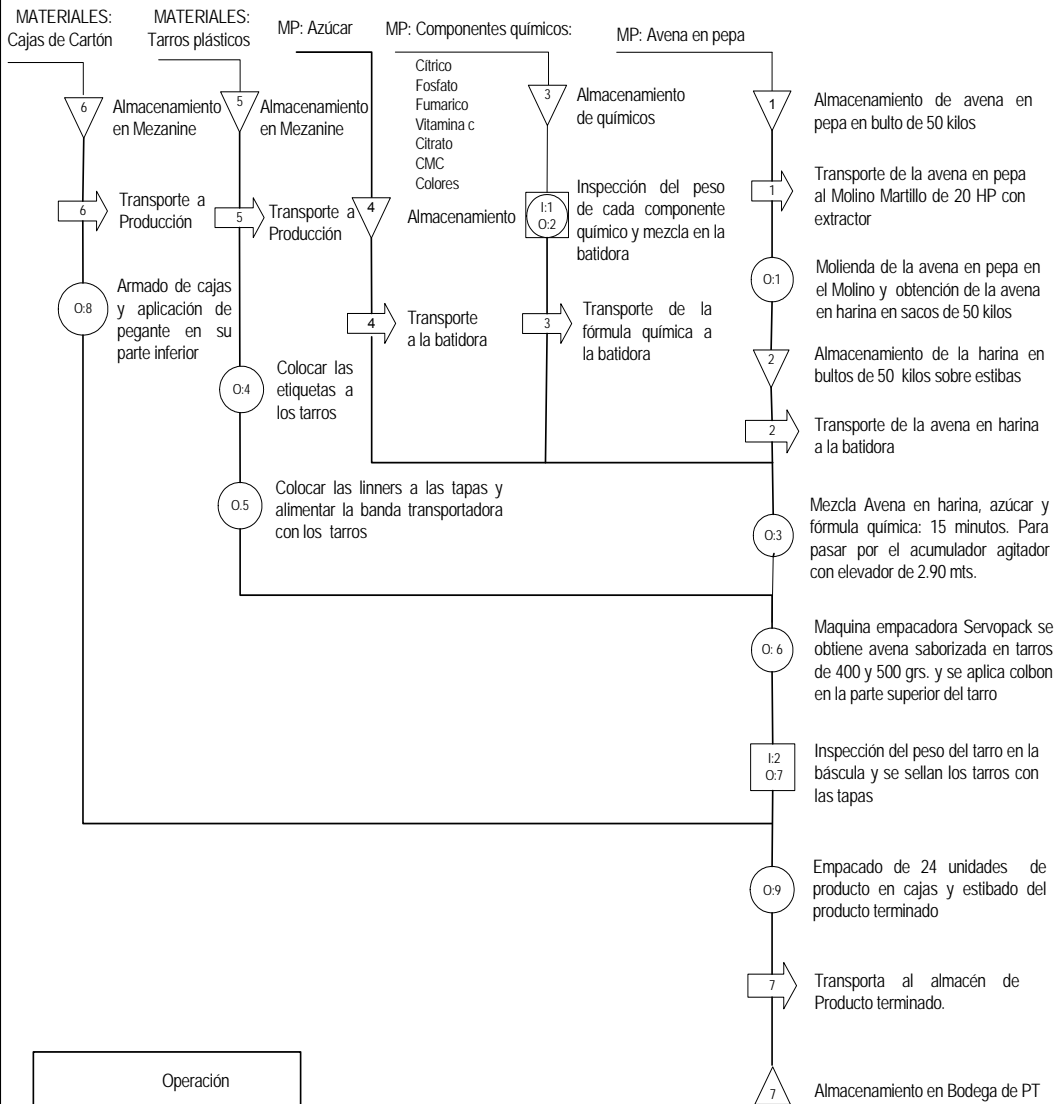
Hoja N. 1  
 Producto: AVENA SABORIZADA MARCA VILLAVENA  
 Presentación: Tarros de 400 y 500 gramos  
 Sabores: FRESA, MORA, VAINILLA, BANANO, CANELA Y AREQUIPE  
 Elaborado por: PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO  
 Revisado por: Ing. GERMAN ACEVEDO  
 Aprobado por: MARIO VILLALBA MARTÍNEZ

Comienza en: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS  
 Termina en: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

RESUMEN DE ACTIVIDADES:  
 Total operaciones: 9  
 Total Inspecciones: 2  
 Total Almacenamientos: 7  
 Total transportes: 7  
 Total demoras: 0

Fecha de elaboración: Diciembre de 2005

MÉTODO ACTUAL





### ANEXO M. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE DEVOLUCIONES- ENERO 2006

De acuerdo al registro de devoluciones en el formato y la planilla, se logro analizar y determinar las principales causas de las devoluciones en el mes de Enero del 2006. En el siguiente cuadro se ilustra el comportamiento de las devoluciones.

**Tabla M1.** Devoluciones en el mes de Enero de 2006

| DEVOLUCIONES ENERO DE 2006 |                                    |                              |          |                     |  |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------|---------------------|--|
| Fecha                      | Cliente                            | Producto                     | Cantidad | Valor (\$)          | Causa                                  |
| Enero 10/2006              | Félix Villamizar                   | Hojuela natural x 250 grs.   | 13 pacas | \$ 321.750          | No la solicito el cliente              |
| Enero 12/ 2006             | Volmar Blanco                      | Harina natural x 250 grs.    | 1 paca   | \$ 26.180           | Mal Facturado                          |
| Enero 13/ 2006             | Silvia Sierra                      | Hojuela natural x 30 kilos   | 1 Bulto  | \$ 47.000           | Mal estado por Gorgojo                 |
| Enero 16/2006              | J. Ramón Martínez                  | Hojuela natural x 250 grs.   | 8 unid   | \$ 4.125            | Mal estado por Gorgojo                 |
| Enero 20/2006              | Distribuciones PCM<br>Itda.        | P. Láctea Capillita x 400 g. | 20 cajas | \$ 1.280.000        | Alto stock de seguridad del<br>cliente |
| Enero 25/ 2006             | Industria de<br>alimentos Río Ltda | P. Láctea Capillita x 400 g. | 1 unid.  | \$ 17.574           | Mal estado de mercancía                |
|                            |                                    | Harina natural x 250 grs.    | 4 unid.  |                     |  |
|                            |                                    | Hojuela natural x 250 grs.   | 3 unid.  |                     |  |
|                            |                                    | A. saborizada x 250 grs.     | 8 unid   |                     |  |
|                            |                                    | A. saborizada x 250 grs.     | 1 tarro  |                     |  |
| <b>Total Pagina 1 de 3</b> |                                    |                              |          | <b>\$ 1.696.629</b> |  |

| DEVOLUCIONES ENERO DE 2006 |                       |                                       |                     |                     |  |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------|--|
| Fecha                      | Cliente               | Producto                              | Cantidad            | Valor (\$)          | Causa  |
| Enero 25/2006              | Surtisant Ltda        | Hojuela natural x 250 grs.            | 82 pacas            | \$ 3.358.470        | Alto stock de seguridad del cliente                      |
|                            |                       | Harina natural x 250 grs.             | 58 pacas            |                     |  |
| Enero 27/ 2006             | Cleopatra Capillo     | P. L Capillita x 1000 grs.            | 4 cajas<br>+28 unid | \$ 310.283          | Mal estado de la mercancía                               |
| Enero 30/2006              | Elisenia Celis Vega   | Avena saborizada x 400 grs.           | 55 unid.            | \$ 113.086          | Recuperación de mercancía por pago.                      |
| Enero 30/2006              | José A. Fiallo        | Harina natural x 30 kilos             | 1 bulto             | \$ 45.000           | No solicito el cliente                                   |
| Enero 30/2006              | Ovidio Miguel Hoyos   | Avena saborizada x 250 grs.           | 2 unid.             | \$ 2.291            | Mal estado de la mercancía: roto el empaque              |
| Enero 30/2006              | Merca Full            | Hojuela natural x 250 grs.            | 1 unid.             | \$ 546              | Mal estado de mercancía : bolsas estalladas              |
| Enero 30/2006              | Jairo Ruiz Jiménez    | Preparación Láctea Danielita x 400 g. | 16 cajas            | \$ 176.000          | Mal estado de mercancía                                  |
| Enero 30/2006              | Aminta Sandoval       | P. L Capillita x 25 kilos.            | 1 bulto             | \$ 140.000          | Mal estado de la mercancía                               |
| Enero 30/06                | M. Humberto Hernández | Harina x 30 kilos                     | 1                   | \$ 98.692           | No Solicito el cliente: Pedido era de Hojuela x 30 kilos |
| <b>Total Pagina 2 de 3</b> |                       |                                       |                     | <b>\$ 4.244.368</b> |  |

| DEVOLUCIONES ENERO DE 2006 |                            |                               |           |                   |   |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------|---|
| Fecha                      | Cliente                    | Producto                      | Cantidad  | Valor (\$)        | Causa   |
| Enero 30/2006              | Ventas Neiva               | P. Láctea Danielita x 200 g.  | 2 unid.   | \$ 38.319         | Mal estado de la mercancía:<br>Bolsas estalladas- mordedura de roedores |
|                            |                            | P. Láctea Danielita x 400 g.  | 8 unid.   |                   |   |
|                            |                            | P. Láctea Capillita x 200 g.  | 3 unid.   |                   |   |
|                            |                            | P. Láctea Capillita x 400 g.  | 8 unid.   |                   |   |
| Enero 30/2006              | Victoria Plaza –<br>Cúcuta | P. Láctea Capillita x 400 g.  | 2 unid.   | \$ 39.074         | Mal estado de mercancía   |
|                            |                            | A. saborizada x 250 grs.      | 9 unid.   |                   |   |
|                            |                            | Hojuela natural x 250 grs.    | 1 unid.   |                   |   |
|                            |                            | Harina natural x 250 grs.     | 1 unid.   |                   |   |
|                            |                            | P. L Capillita x 1000 g.      | 5 unid.   |                   |   |
|                            |                            | P. Láctea Danielita x 400 g.  | 2 unid.   |                   |   |
| Enero 30 /06               | Distribuciones en<br>Red   | Capillita x 400               | 49 unid.  | \$ 144.966        | Mercancía con gorgojo   |
|                            |                            | Capillita x 200               | 20 unid.  |                   |   |
|                            |                            | Harina x250                   | 9 unid.   |                   |   |
|                            |                            | Saborizada x 400              | 4 unid.   |                   |   |
| Enero 30/ 2006             | Myriam del Carmen<br>León  | P. L. Mi Capillita x 32 grs.  | 139 unid. | \$ 101.591        | Mal estado de la mercancía:<br>leche dura y avena con gorgojo           |
|                            |                            | P. L. Mi Capillita x 200 grs. | 57 unid.  |                   |   |
|                            |                            | A. saborizada x 250 grs.      | 1 unid.   |                   |   |
| <b>Total Pagina 3 de 3</b> |                            |                               |           | <b>\$ 323.950</b> |   |

## Valor Total de las Devoluciones Enero de 2006 \$ 6.264.947

**Tabla M2.** Determinación de la principal causa de las devoluciones

| CAUSA DE DEVOLUCIÓN                           | FRECUENCIA | TOTAL (\$)   |
|---|------------|--------------|
| No la solicito el cliente                     | 3          | \$ 465.442   |
| Mal Facturado                                 | 1          | \$ 26.180    |
| Mercancía con Gorgojo                         | 3          | \$ 196.091   |
| Mal estado de la mercancía                    | 9          | \$ 825.678   |
| Alto stock de seguridad por parte del cliente | 2          | \$ 4.638.470 |
| Recuperación de mercancía por pago.           | 1          | \$ 113.086   |
| <b>TOTAL</b>                                  | 18         | \$ 6.264.947 |

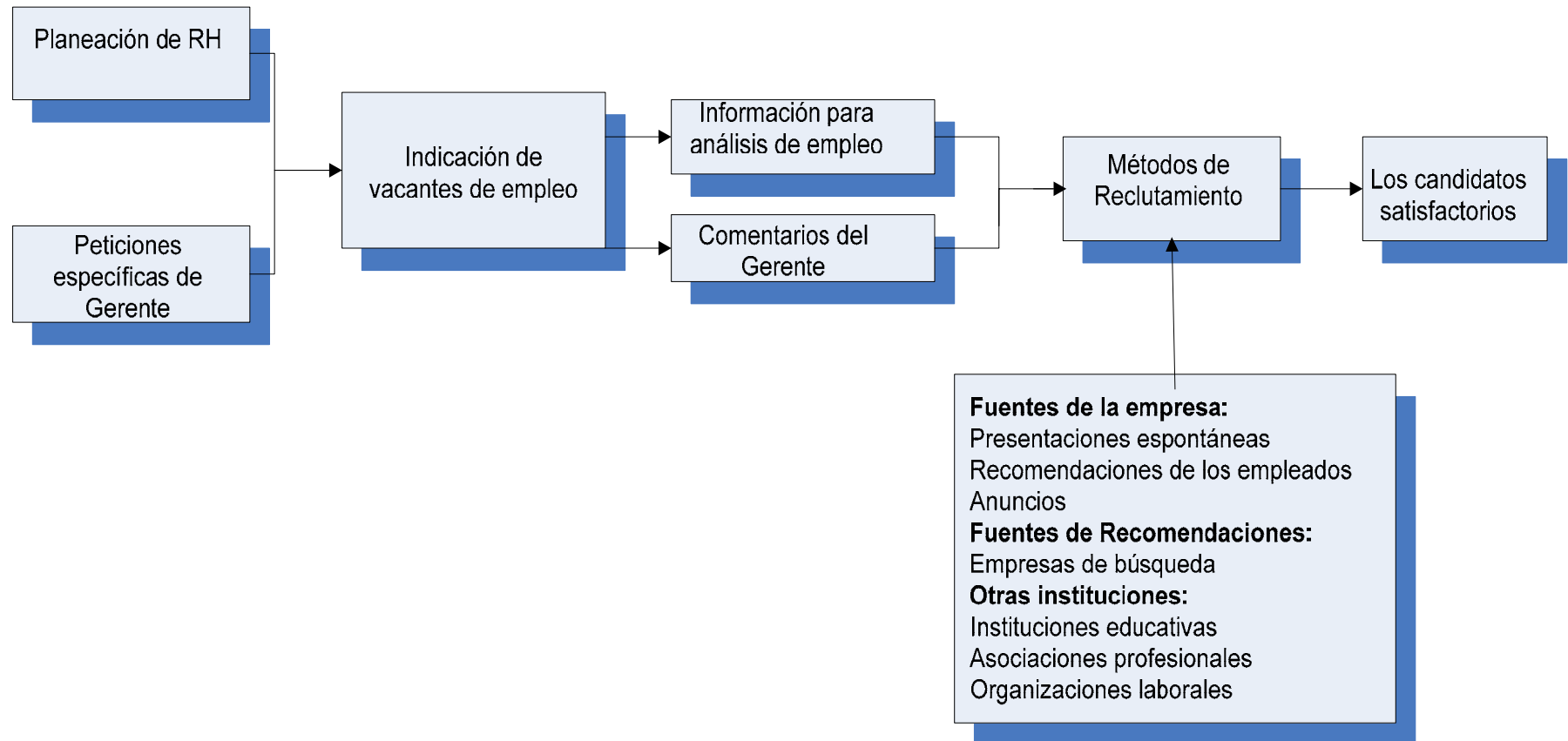
Según este análisis el Mal estado de la mercancía es la causa de mayor frecuencia en las devoluciones para las diferentes líneas de producto debido al manejo que se da en el transporte y a la calidad de los productos.

Además la causa de devolución de mayor costo se debe al alto stock de seguridad que manejan algunos clientes por realizar pedidos de alto volumen y no contar con una adecuada política de inventarios.

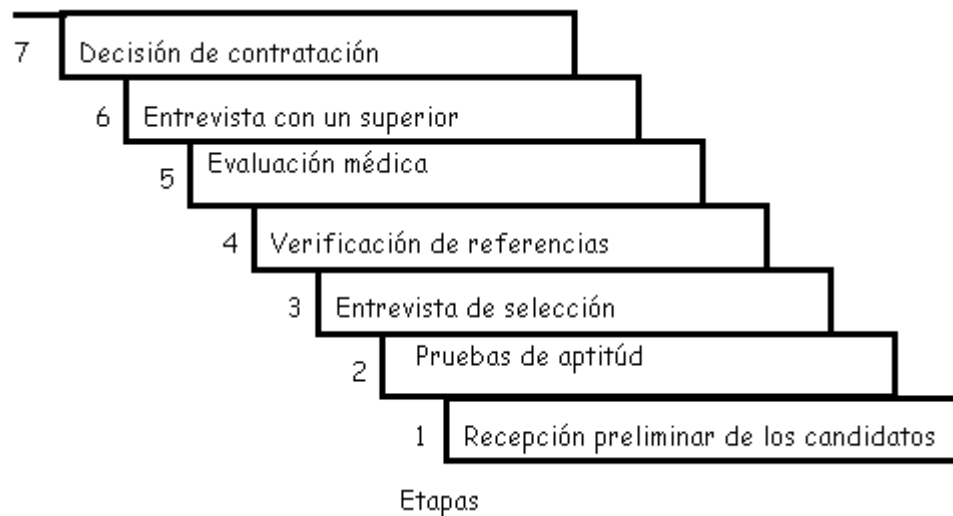
El objetivo de determinar las causas de las devoluciones es plantear nuevas alternativas de solución para disminuir el impacto económico en la empresa y para obtener una mayor satisfacción del cliente.

## ANEXO N. PROCEDIMIENTO PARA RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL

**Figura N1.** Procedimiento para el reclutamiento de personal



**Figura N2.** Proceso de Selección de personal



Una vez que se dispone de un grupo idóneo de solicitantes obtenido mediante el reclutamiento, se da inicio al proceso de selección. El proceso de selección consiste en una serie de pasos específicos que se emplean para decidir qué solicitantes deben ser contratados. El proceso se inicia cuando una persona solicita un empleo y termina cuando se produce la decisión de contratar a uno de los solicitantes.

En este departamentos de personal se integrarán las funciones de reclutamiento y selección en una sola función que puede recibir el nombre de *contratación*.

Una selección desafortunada puede impedir el ingreso a la organización de una persona con gran potencial o franquear el ingreso a alguien con influencia negativa.

A continuación se describirán cada una de las etapas<sup>33</sup>necesarias para seleccionar de manera exitosa el personal de la organización:

---

<sup>33</sup> HERNÁNDEZ Y RODRÍGUEZ Sergio, "Introducción a la Administración, un enfoque teórico práctico", Mc. Graw Hill, México D.F., 1994

### ◆ **Etapa 1: recepción preliminar de los candidatos**

El proceso de selección se realiza en dos sentidos: la organización elige a sus empleados y los empleados potenciales eligen entre varias empresas. La selección se inicia con una cita entre el candidato y la oficina de personal, o con la petición de una solicitud de empleo.

Los siguientes pasos de selección consisten en gran medida en la verificación de datos contenidos en la solicitud, así como los conseguidos durante la entrevista.

### ◆ **Etapa 2: Pruebas de aptitud**

Las pruebas de aptitud son instrumentos para evaluar la compatibilidad entre los aspirantes y los requerimientos del puesto. Los puestos de nivel gerencial son con frecuencia demasiado complejos y es difícil medir la idoneidad de los aspirantes.

### ◆ **Etapa 3: Entrevista de selección**

Consiste en una plática formal y en profundidad, conducida para evaluar la idoneidad para el puesto que tenga el solicitante. El entrevistador se fija como objetivo responder a dos preguntas generales: ¿puede el candidato desempeñar el puesto? ¿Cómo se compara respecto a otras personas que han solicitado el puesto?

Constituye la técnica más ampliamente utilizada. Una de las razones de su popularidad radica en su flexibilidad. Se puede adaptar a la selección de empleados no calificados, así como a la de empleados calificados, profesionales, directivos.

También muestra aspectos negativos, especialmente en cuanto a confiabilidad y validez. Para que los resultados de la entrevista sean confiables, es necesario que sus conclusiones no varíen de entrevistador a entrevistador. La validez es cuestionable porque son pocos los departamentos de personal que llevan a cabo estudios de validación sobre los resultados de sus entrevistas.

#### ◆ ***Etapa 4: verificación de referencias***

Las referencias laborales difieren de las personales en que describen la trayectoria del solicitante en el campo del trabajo. Muchos especialistas ponen también en tela de juicio este recurso, ya que los antiguos superiores del candidato pueden no ser totalmente objetivos, en especial cuando describen aspectos negativos.

El jefe de los recursos humanos debe desarrollar una técnica depurada que depende en gran medida de dos hechos capitales: el grado de confiabilidad de los informes que reciba en el medio en que se encuentra, y el hecho de que la práctica de solicitar referencias laborales se encuentra muy extendida.

#### ◆ ***Etapa 5: Evaluación médica***

Es conveniente que el proceso de selección incluya un examen médico del solicitante, por las siguientes razones: para detectar enfermedades contagiosas, en prevención de accidentes y para el caso de personas que se ausentarán con frecuencia.

El empleador debe contratar los servicios de una clínica especializada en exámenes de salud a diferentes grupos de adultos.

#### ◆ ***Etapa 6: Entrevista con un superior***

El gerente es quien tiene en último término la responsabilidad de decidir respecto a la contratación de los nuevos empleados. Con frecuencia, el jefe de personal es la persona más idónea para evaluar algunos aspectos (especialmente habilidades y conocimientos técnicos). Asimismo, puede responder con mayor precisión a ciertas preguntas.

En los casos en que el gerente toma la decisión de contratar, el papel del departamento de personal consiste en proporcionar el personal más idóneo y seleccionado que se encuentre en el mercado, eliminando a cuantos no resulten adecuados y enviando a la persona que debe tomar la decisión final dos o tres candidatos que hayan obtenido alta puntuación.

Por lo común, el jefe de personal está en una posición muy adecuada para evaluar la competencia técnica del solicitante, así como su idoneidad general. Cuando el jefe de personal recomienda la contratación de una persona a quien ha entrevistado, contrae consigo mismo la obligación psicológica de ayudar al recién llegado.

#### ◆ ***Etapa 7: decisión de contratación***

La decisión de contratar al solicitante señala el final del proceso de selección, esta responsabilidad puede corresponder al gerente o al departamento de personal.

Con el fin de mantener la buena imagen de la organización, conviene comunicarse con los solicitantes que no fueron seleccionados. El grupo de las personas rechazadas incluye ya una inversión en tiempo y evaluaciones, y de él puede surgir un candidato idóneo para otro puesto.

#### **Resultados y retroalimentación**

El resultado final del proceso de selección se traduce en el nuevo personal contratado. Si los elementos anteriores a la selección se consideraron cuidadosamente y los pasos de la selección se llevaron a cabo en forma adecuada, lo más probable es que el nuevo empleado sea idóneo para el puesto y lo desempeñe productivamente.

Para evaluar tanto al nuevo empleado como el proceso de selección en sí, requiere retroalimentación. La retroalimentación positiva se obtiene por juicios favorables al nuevo empleado: promociones, desempeño adecuado, falta de conflictos, etc. La retroalimentación negativa consiste en una renuncia prematura o la necesidad de separar al nuevo empleado de la empresa, niveles bajos de evaluación y factores similares.

***Documentos requeridos para el contrato de nuevo personal:***

- ◆ Hoja de vida Minerva con foto
- ◆ Fotocopia del tipo de sangre (En caso de que en la cédula no figure)
- ◆ Una (1) foto 3 x 4 para el carné de la empresa
- ◆ Copia de la libreta militar
- ◆ Tres (3) fotocopias de la cédula de ciudadanía
- ◆ Si ya esta afiliado a la EPS, debe presentar fotocopia del carné
- ◆ Certificado del fondo de pensiones
- ◆ Fotocopia del carné de manipulador de alimentos (solo para operarios, conductores y mercaderistas)
- ◆ Original y copia del certificado judicial refrendado a la fecha
- ◆ Fotocopia del acta de graduación
- ◆ Una certificación laboral por escrito
- ◆ Examen medico ocupacional

**ANEXO O. DATOS DEL DESPERDICIO DE EMPAQUE**

Realizado por: **PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL**

Fecha: **11 ABRIL 2006 – 11 MAYO 2006**

Hoja **1 de 3**

| FECHA      | PRODUCTO                | PCCIÓN | DESPERD (Kilos) |       | MAQUINA    | OPERARIOS                      | CAUSA                                 |
|------------|-------------------------|--------|-----------------|-------|------------|--------------------------------|---------------------------------------|
|            |                         | Unid   | Pbruto*         | Pneto |            |                                |                                       |
| 11/04/2006 | Avena harina 250 gr.    | 7776   | 0,46            | 0,38  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Javier         | Normal                                |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 7200   | 0,71            | 0,63  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Rubén        | Normal                                |
|            | L. Capillita x 1000 gr. | 2448   | 0,78            | 0,70  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo           | Problemas en fechador                 |
| 12/04/06   | Avena harina 250 gr.    | 4032   | 0,59            | 0,51  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Rubén          | Inexperiencia operarios               |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 5472   | 0,63            | 0,55  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Pablo        | Problemas calidad empaque             |
| 13/04/06   | No hubo producción      |        | 0               | 0     |            |                                | Semana santa – día no laboral         |
| 14/04/06   | No hubo producción      |        | 0               | 0     |            |                                | Semana santa – día no laboral         |
| 15/04/06   | No hubo producción      |        | 0               | 0     |            |                                | Semana santa – día no laboral         |
| 17/04/06   | Avena harina 250 gr.    | 15792  | 0,62            | 0,54  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Rubén          | Normal                                |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 9120   | 0,86            | 0,78  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Pablo        | Problemas bobinado                    |
| 18/04/06   | Avena harina 250 gr.    | 15888  | 0,64            | 0,56  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Rubén          | No tenían granera para controlar peso |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 9120   | 0,86            | 0,78  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Pablo        | Operario dejaba desocupar la tolva    |
| 19/04/06   | Avena harina 250 gr.    | 6444   | 0,57            | 0,49  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén   | Normal                                |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 2496   | 0,73            | 0,65  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Javier          | Problemas bobinado                    |
|            | Mercaleche x 400 gr.    | 9120   | 1,1             | 1,02  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén   | Descuido de operarios enmarcar cajas  |
| 20/04/06   | Hojuela x 250 grs.      | 12192  | 0,67            | 0,59  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Víctor, Orlando | Problemas en una resistencia          |
| 21/04/06   | Saborizada x 250 grs.   | 4355   | 1,2             | 1,12  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén   | Cambio de sabor                       |
|            | Hojuela x 250 grs.      | 10128  | 0,72            | 0,64  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando         | Normal                                |
|            | TOTAL HOJA 1 DE 3       |        | 11,14           | 9,94  |            |                                |                                       |

\* El Producto Bruto indica el desperdicio de empaque almacenado en una bolsa transparente, por tanto para obtener el Despilfarro neto debo restar 0.084 kilos de esta bolsa

**ANEXO O. DESPERDICIO DE EMPAQUE DE 11 DE ABRIL AL 11 DE MAYO**

Realizado por: **PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL**

Fecha: **11 BRIL2006 – 11 MAYO 2006**

Hoja **2 de 3**

| FECHA      | PRODUCTO             | PCCIÓN<br>Unid | DESPERD (Kilos) |       | MAQUINA    | OPERARIOS                    | CAUSA   |
|------------|----------------------|----------------|-----------------|-------|------------|------------------------------|---|
|            |                      |                | Pbruto*         | Pneto |            |                              |   |
| 22/04/06   | Capillita x 400 grs. | 10590          | 1,2             | 1,12  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo         | Problemas sensibilidad en fotocelda                   |
|            | Harina x 250 grs     | 2160           | 0,39            | 0,31  | Servopack  | Op: Orlando, Aux: Víctor     | Normal  |
| 24/04/2006 | Harina x250 gr.      | 16032          | 0,89            | 0,81  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo        | Inexperiencia operario                                |
| 25/04/2006 | Capillita x 400 grs  | 5902           | 0,56            | 0,48  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: cesar         | Normal  |
| 26/04/2006 | Hojuela x 250 gramos | 6816           | 0,52            | 0,44  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando       | Normal  |
| 27/04/2006 | Hojuela x 250 gr.    | 12480          | 1,1             | 1,02  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando       | Problemas desconexión de resistencia y falla mecánica |
| 28/04/2006 | Hojuela x 250 grs.   | 13344          | 0,79            | 0,71  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Rubén      | Problemas fechador                                    |
|            | Harina x250 gr.      | 4800           | 0,85            | 0,77  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo        | Desconocimiento de la máquina                         |
| 29/04/2006 | Hojuela x 250 grs.   | 4416           | 0,49            | 0,41  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando       | Normal  |
|            | Harina x 250 gr.     | 5760           | 0,56            | 0,48  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo, Rubén | Inexperiencia del operario                            |
| 02/05/2006 | Hojuela x 250 grs.   | 13488          | 0,66            | 0,58  | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Rubén      | Normal  |
|            | Harina x 250 gr.     | 10368          | 1,56            | 1,48  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo        | Dejaban desocupar el acumulador                       |
| 03/05/06   | Harina x 250 grs.    | 1032           | 0,2             | 0,12  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Pablo        | Normal  |
|            | Hojuela x 250 grs.   | 7680           | 1,02            | 0,94  | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Rubén         | Dejaban desocupar el acumulador                       |
|            | Oriente x 400 grs.   | 2160           | 2,16            | 2,08  | Emp. TME   | Op: Víctor-Aux: Pablo        | Problemas en el arrastre y fechado                    |
| 04/05/06   | Hojuela x 250 grs.   | 8160           | 0,96            | 0,88  | Emp. Doble | Op: Orlando, Aux: Javier     | Descuido en el llenado en tolva                       |
|            | Danielita x 200 grs. | 1987           | 1,28            | 1,20  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Rubén        | El empaque tiene mucha estática                       |
|            | Oriente x 200 grs.   | 3300           | 0,65            | 0,57  | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo         | Mugre en el cuello                                    |
|            | Capillita x 200 grs. | 4020           | 0,46            | 0,38  | Servopack  | Op: Víctor-Aux: Rubén        | normal  |
|            | TOTAL HOJA 2 DE 3    |                | 15,9            | 14,38 |            |                              |   |

\* El Producto Bruto indica el desperdicio de empaque almacenado en una bolsa transparente, por tanto para obtener el Despilfarro neto debo restar 0.084 kilos de esta bolsa

**ANEXO O. DESPERDICIO DE EMPAQUE DE 11 DE ABRIL AL 11 DE MAYO**

Realizado por: **PATRICIA VÁSQUEZ MORGADO – ING. INDUSTRIAL**

Fecha: **11 BRIL2006 – 11 MAYO 2006**

Hoja **3 de 3**




| FECHA      | PRODUCTO                 | PCCIÓN<br>Unid | DESPERD (Kilos) |                    | MAQUINA    | OPERARIOS                   | CAUSA                      |
|------------|--------------------------|----------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------------------|----------------------------|
|            |                          |                | Pbruto*         | Pneto              |            |                             |                            |
|            |                          |                | 05/05/06        | Hojuela x 250 grs. |            |                             |                            |
|            | Danielita x 400 grs.     | 12090          | 0,78            | 0,70               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Javier       | Mugre en el cuello         |
|            | Capillita x 200 grs.     | 1459           | 0,3             | 0,22               | Servopack  | Op: Víctor, Aux: Rubén      | Normal                     |
| 06/05/2006 | Capillita x 400 grs.     | 7050           | 0,46            | 0,38               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Rubén, Pablo | Normal                     |
|            | Hojuela x 250 grs.       | 2784           | 0,74            | 0,66               | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Javier    | Problemas en el fechador   |
| 08/05/2006 | Hojuela x 250 grs.       | 12768          | 0,46            | 0,38               | Emp. Doble | Op: Orlando- Aux: Javier    | Normal                     |
|            | Capillita x 400 grs.     | 13620          | 0,79            | 0,71               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Cesar        | Inexperiencia del auxiliar |
| 09/05/2006 | Villaleche x 400 grs.    | 15240          | 1,02            | 0,94               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Pablo        | Calidad del empaque        |
|            | Hojuela x 250 gramos     | 10848          | 0,96            | 0,88               | Emp. Doble | Op: Orlando-Aux: Víctor     | Problemas fechador         |
| 10/05/2006 | Hojuela x 250 gr.        | 2736           | 1,56            | 1,48               | Emp. Doble | Op: Jairo-Aux: Orlando      | Problemas de la máquina    |
|            | Capillita x 400 grs.     | 12600          | 0,76            | 0,68               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Rubén        | Normal                     |
| 11/05/2006 | Hojuela x 250 grs.       | 14016          | 1,13            | 1,05               | Emp. Doble | Op: Orlando-Aux: Víctor     | Problemas sellado          |
|            | Capillita x 400 grs.     | 13230          | 0,96            | 0,88               | Emp. TME   | Op: Jairo-Aux: Cesar        | Inexperiencia conductor    |
|            | <b>TOTAL HOJA 3 DE 3</b> |                | <b>10,91</b>    | <b>9,87</b>        |            |                             |                            |

**Total desperdicio Bruto (Kilos/ mes) = 37,95 kilos**

**Total desperdicio Neto (Kilos/ mes) = 34,19 kilos**

\* El Producto Bruto indica el desperdicio de empaque almacenado en una bolsa transparente, por tanto para obtener el Despilfarro neto debo restar 0.084 kilos de esta bolsa

**ANEXO P. FACTURA DE COMPRA SISTEMA ELÉCTRICO PARA  
REGULACIÓN DE TIEMPO DE MEZCLADO**

|   | <h1>MULTIPACK</h1> <p><i>Edwin Bautista C.</i><br/><b>EMPACADORAS AUTOMÁTICAS</b></p>  |   | FACTURA CAMBIARIA<br>DE COMPRAVENTA <b>0179</b>   |                  |
|--|--|---|---|------------------|
|  | Transversal 23C No.54A-20 Girón Telefax 6532890<br>Cel. 315 8549542 / 8562946<br>E MAIL: multipack12@hotmail.com<br>Bucaramanga - Colombia   | Sandra Yazmin Orduz Guerrero<br>NIT 37727294 - 4 Régimen Común<br>Registro Mercantil 05111996-01<br>Actividad Económica 2919 / 5170                                     | FECHA DE EXPEDICIÓN:    FECHA DE VENCIMIENTO<br>Día Mes Año    Día Mes Año<br>20 Myo 06    20 Mayo 06 |                  |
| Nombre   | <b>MARIO VILLALBA M. Y/O INDUSTRIAS VILLAMAR</b>   |   | <b>19.847.343-4</b>   |                  |
| Dirección  | <b>Parque I. Chimita Manz. C Bod.14 y 15</b>   |   | Ciudad <b>Bucaramanga</b>   |                  |
| Orden de Compra  | Observaciones <b>Venta</b>   |   |   |                  |
| Referencia   | DESCRIPCION  | Cantidad  | V/R Unitario  | V/R TOTAL        |
| <b>Control</b>   | <b>SISTEMA ELÉCTRICO PARA REGULACIÓN DE<br/>TIEMPO DEL MEZCLADO DE LA LECHE.</b><br>Una caja plástica de control<br>Un pulsador verde<br>Un relevo con base de 8 pines a 220 VAC<br>Un bombillo de señalización.<br>Un pulsador de emergencia.<br>Un temporizador de 30 minutos máximos regulables.<br>Cable y rensacables.<br>Incluye montaje | <b>02</b>   | <b>\$210.000</b>  | <b>\$420.000</b> |
| <p align="center"> <b>Dirección Calle 60 No. 17a - 47</b><br/> <b>Tel. 6414291 - 6445138 Barrio Ricaute</b><br/> <b>Bucaramanga</b> </p> <p align="center"> <b>GIRAR CHEQUE A NOMBRE DE:</b><br/> <b>SANDRA Y. ORDUZ GUERRERO</b> </p> |  | <i>Efectivo del 20-05-06</i><br>   |   |                  |
| Esta Factura de Compra Venta se asimila en sus efectos a la Letra de Cambio ( Artículo 774 del Código de Comercio )<br>OBSERVACIONES<br>Favor pagar con CHEQUE CRUZADO a la orden de SANDRA YAZMIN ORDUZ GUERRERO<br>ACEPTADA          |  | TOTAL BRUTO <b>\$420.000</b><br>Descuento % <b>\$000</b><br>Fletes <b>\$000</b><br>SUB TOTAL <b>\$420.000</b><br>IVA 16% <b>\$67.200</b><br><b>TOTAL NETO \$487.200</b> |   |                  |
| Firma y Sello del Comprador  |  |  <p align="center">                     NIT 37727294 - 4                 </p>       |   | <b>COPIA</b>     |

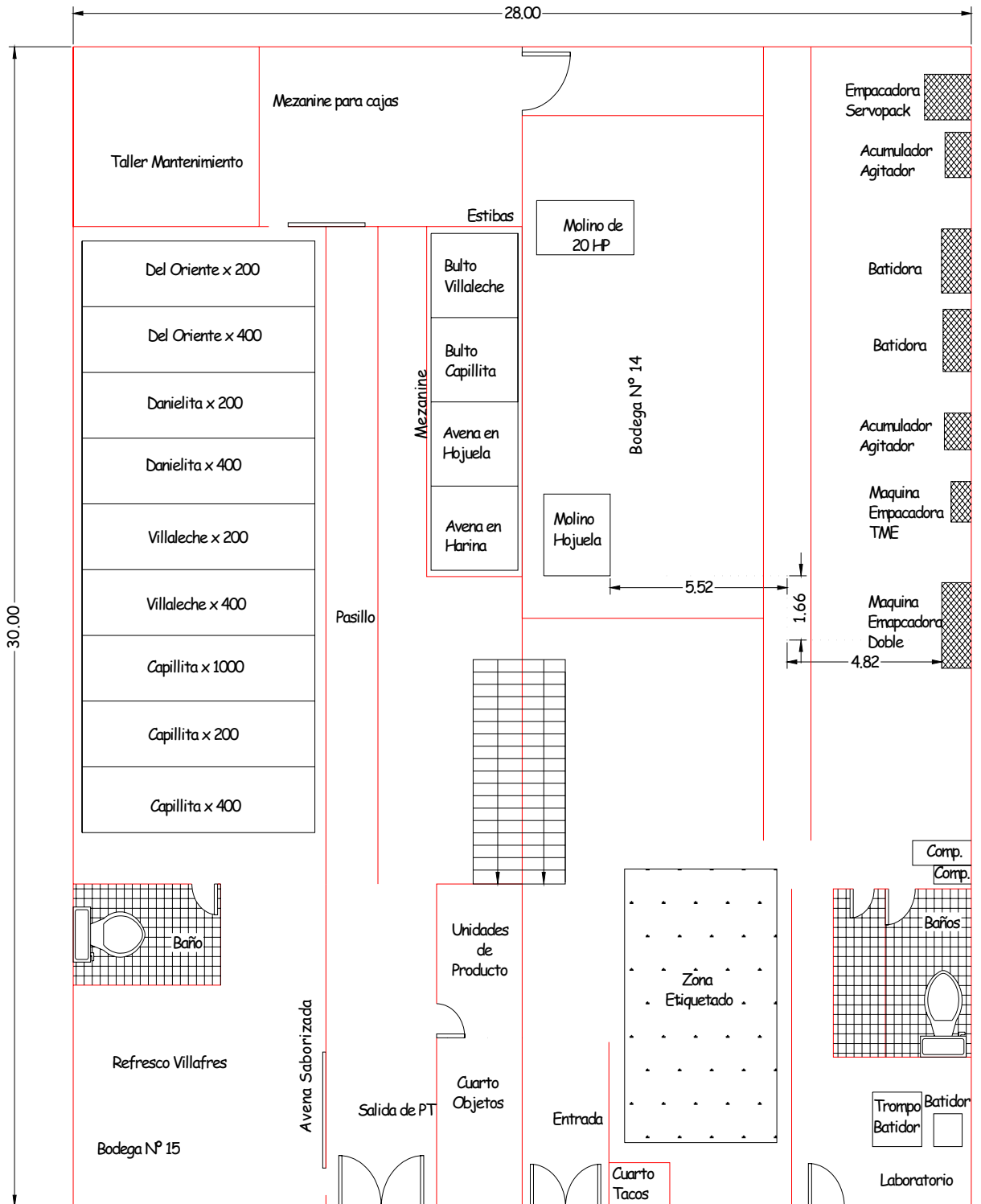
**ANEXO Q. COMPARATIVO DE IMPORTACIONES AÑO 2005 Y PRIMER SEMESTRE 2006**

| IMPORTACIONES AÑO 2005 |                  |                         |                  |               | IMPORTACIONES PRIMER SEMESTRE DE 2006 |                  |   |                  |               |
|------------------------|------------------|-------------------------|------------------|---------------|---------------------------------------|------------------|---|------------------|---------------|
| FECHA                  | PRODUCTO         | PROVEEDOR               | CANT.<br>(kilos) | VALOR<br>(US) | FECHA                                 | PRODUCTO         | PROVEEDOR                                   | CANT.<br>(Kilos) | VALOR<br>(US) |
| <b>Abril 7/05</b>      | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile) | 64.620           | US<br>21.786  | <b>Feb 9/06</b>                       | Lacto suero      | M. Larivee<br>Internacional<br>Inc (Canada) | 57.000           | US<br>38.660  |
| <b>Jun 10/05</b>       | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile) | 64.620           | US<br>22.109  | <b>Feb 17/06</b>                      | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile)                     | 64.800           | US<br>20.103  |
| <b>Jul 15/ 05</b>      | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile) | 64.620           | US<br>21.386  | <b>Mar 4/06</b>                       | Lacto suero      | M. Larivee<br>International                 | 57.000           | US<br>38.760  |
| <b>Ago 30/05</b>       | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile) | 64.620           | US<br>21.786  | <b>Mar 10/06</b>                      | Maltodextrina    | Forehigh<br>Trade (China)                   | 70.000           | US<br>33.250  |
| <b>Nov 2/ 05</b>       | Lacto suero      | Agri Mark Inc.          | 54.000           | US<br>35.000  | <b>Abril 03/06</b>                    | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile)                     | 64.800           | US<br>21.960  |
| <b>Nov 18/05</b>       | Avena en<br>pepa | Conasan S.A.<br>(Chile) | 64.800           | US<br>21.678  | <b>Abril 19/06</b>                    | Lacto suero      | M. Larivee<br>International<br>(Canadá)     | 57.000           | US<br>39.501  |

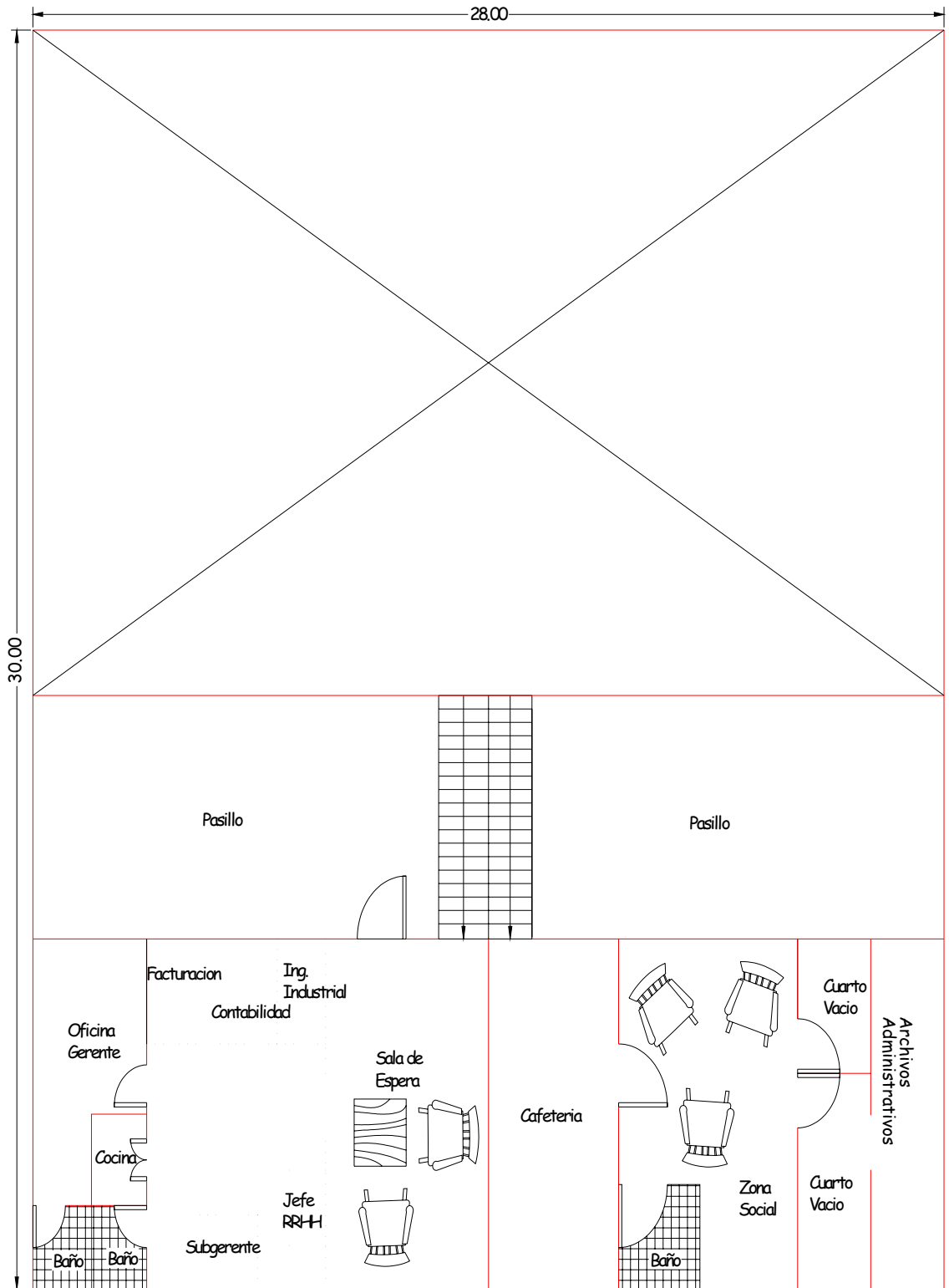
**ANEXO Q. COMPARATIVO DE IMPORTACIONES AÑO 2005 Y PRIMER SEMESTRE 2006**

| IMPORTACIONES AÑO 2005 |               |                                    |                  |               | IMPORTACIONES PRIMER SEMESTRE DE 2006 |               |                                       |                  |               |
|------------------------|---------------|------------------------------------|------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------------|---------------|
| FECHA                  | PRODUCTO      | PROVEEDOR                          | CANT.<br>(kilos) | VALOR<br>(US) | FECHA                                 | PRODUCTO      | PROVEEDOR                             | CANT.<br>(Kilos) | VALOR<br>(US) |
| <b>Dic 2/05</b>        | Maltodextrina | Forehigh Trade an Industry co. Ltd | 52.500           | US 25.095     | <b>Mayo 10/06</b>                     | Lacto suero   | M. Larivee International (Canada)     | 57.000           | US 39.501     |
| <b>Dic 6/05</b>        | Lacto suero   | Agri Mark Inc.                     | 54.000           | US 36.080     | <b>Mayo 12/06</b>                     | Avena en pepa | Conasan S.A. (Chile)                  | 64.800           | US 23.580     |
| <b>Dic 26/05</b>       | Maltodextrina | Forehigh Trade an Industry co. Ltd | 52.500           | US 25.095     | <b>Mayo 26/06</b>                     | Avena en pepa | Conasan S.A. (Chile)                  | 108.000          | US 39.305     |
|                        |               |                                    |                  |               | <b>Junio 9/06</b>                     | Maltodextrina | Luzhou Bio-Chem Technology (Shandong) | 78.000           | US 36.507     |
|                        |               |                                    |                  |               | <b>Junio 30/06</b>                    | Lacto suero   | M. Larivee International (Canada)     | 56.975           | US 37.774     |

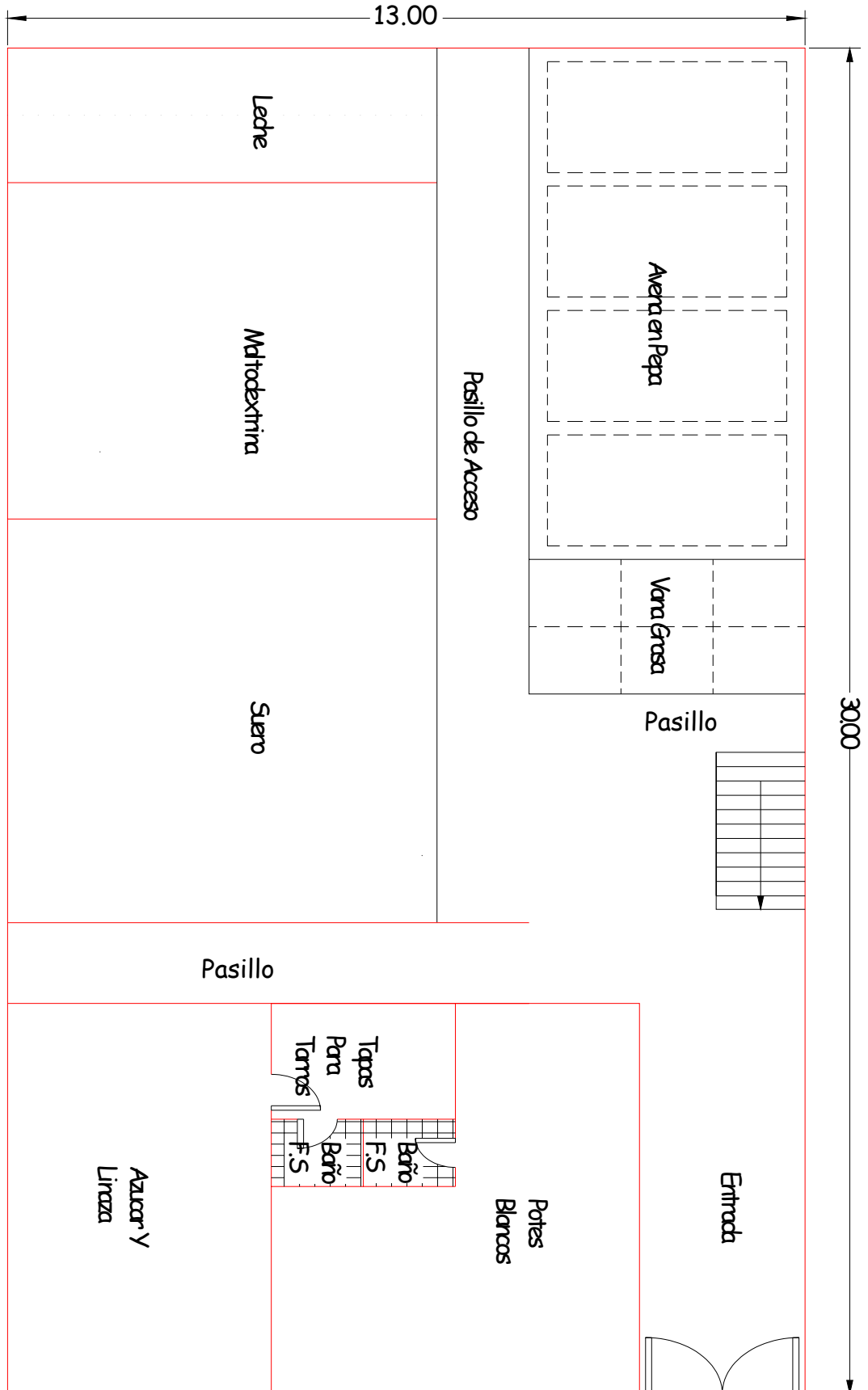
## ANEXO R. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL CON LA ADQUISICIÓN DE LA BODEGA 5



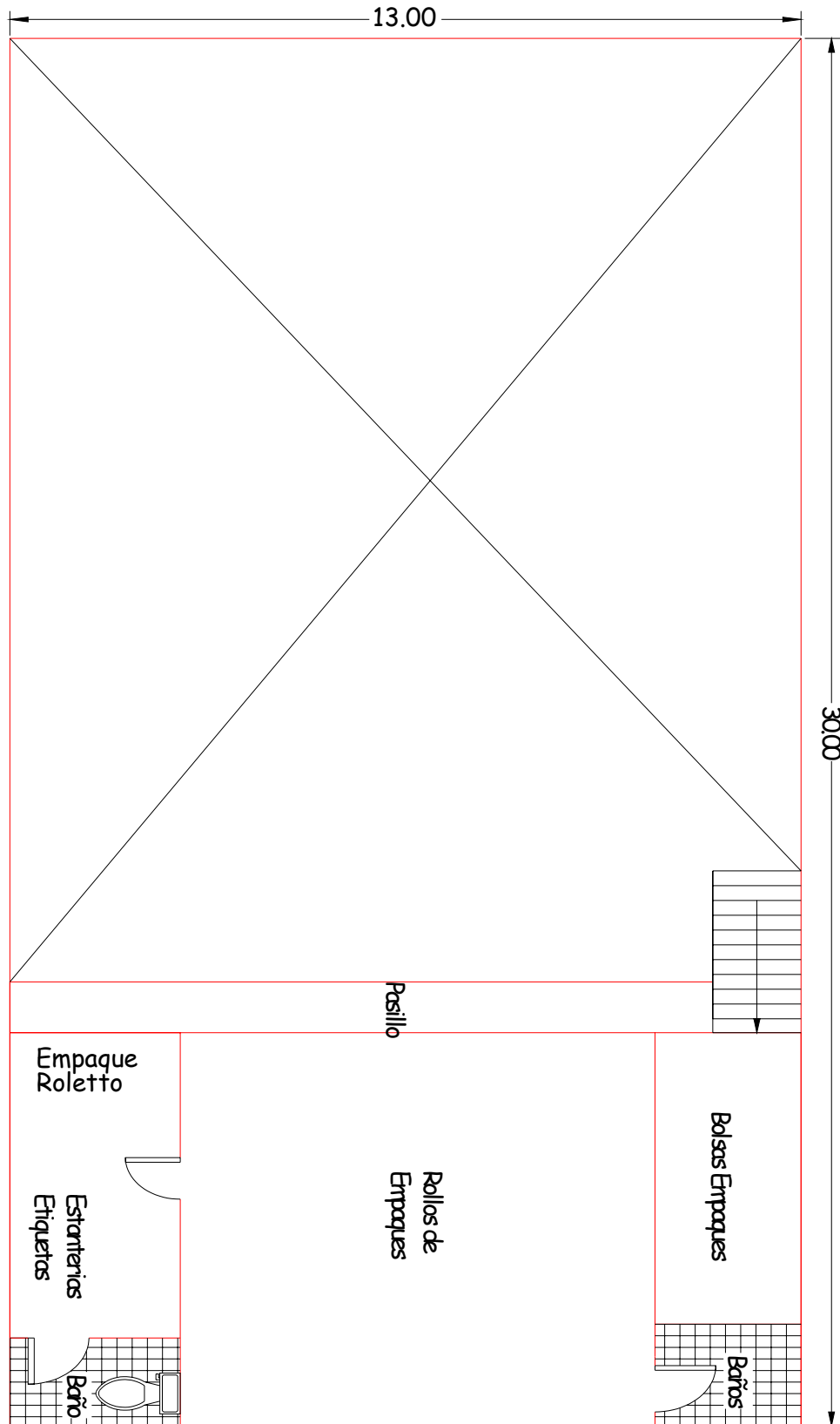
**PLANOS SEGUNDO PISO BODEGA 14,15- FEBRERO 2006**



PLANOS PRIMER PISO BODEGA 5 – FEBRERO 2006



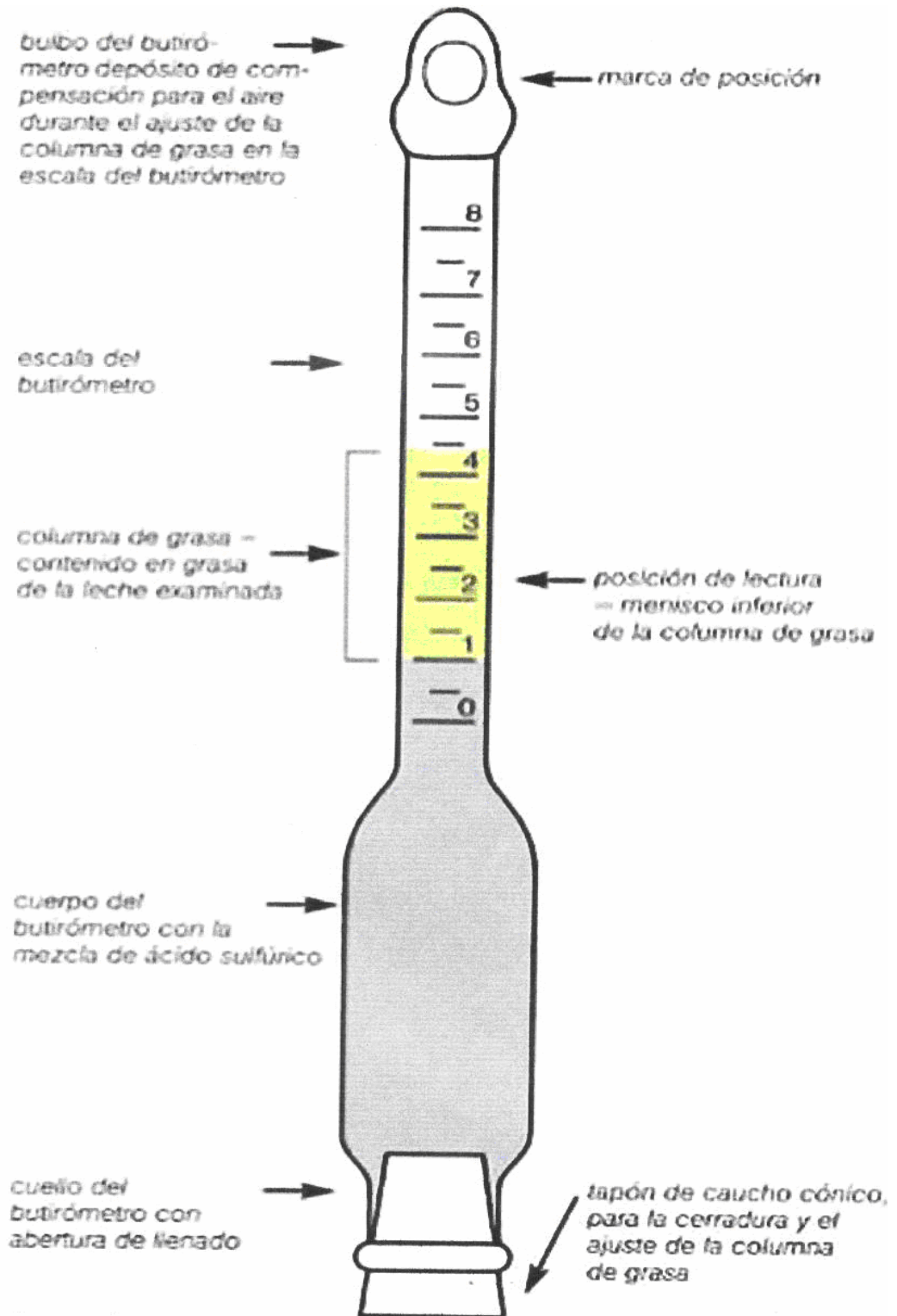
**PLANOS SEGUNDO PISO BODEGA 5 – FEBRERO 2006**



**ANEXO S. FACTURA DE COMPRA DE UNA CENTRIFUGA PARA 8 BUTIROMETROS**

|  <p><b>CIDET</b><br/>Comercialización,<br/>Producción y Servicio<br/>Técnico de Equipos y<br/>Elementos para<br/>Laboratorio.<br/>NTC-ISO 9001:2000</p>  |  <p><b>ANALYTICA LTDA.</b><br/>Equipos y Elementos para Laboratorio<br/>IMPORTADORES - DISTRIBUIDORES - PRODUCTORES<br/>ASESORIA - SERVICIO TECNICO<br/>NIT. 890.935.513-9<br/>E-mail: <a href="mailto:analytica@epm.net.co">analytica@epm.net.co</a></p>  |   <br>  <br> <br>  |                         |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
|---|---|--|-------------------------|-------------------------------------|----------|-----|-------------------|-------|-----------|--------------------------------|---------------------|--------------|--------------|-----|------------|----------------------------------|---|-----------|------------|-----|--|--|--|--|--|
| <p>SEÑORES: <b>MARIO VILLALBA</b><br/>13847343-4<br/>CRA 44 #50 SUR -160<br/>2887676                      <b>VENDEDOR : CLAUDIA E. SABANETA</b><br/>PEDIDO :000744    <b>ANDRES SEBALLOS</b></p>  |   | <p align="right"><b>FACTURA CAMBIARIA DE COMRAVENTA No. 065816</b></p> <table border="1"> <tr> <td>FECHA FACTURA</td> <td>2006</td> <td>03</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>FECHA VENCIMIENTO</td> <td>2006</td> <td>03</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>CONDICIONES DE PAGO</td> <td colspan="3">CONTADO</td> </tr> </table>  | FECHA FACTURA           | 2006                                | 03       | 28  | FECHA VENCIMIENTO | 2006  | 03        | 28                             | CONDICIONES DE PAGO | CONTADO      |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| FECHA FACTURA   | 2006  | 03   | 28                      |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| FECHA VENCIMIENTO   | 2006  | 03   | 28                      |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| CONDICIONES DE PAGO   | CONTADO   |  |                         |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CODIGO</th> <th rowspan="2">DESCRIPCION</th> <th rowspan="2">CANTIDAD</th> <th colspan="2">VALORES</th> <th rowspan="2">IVA</th> </tr> <tr> <th>UNITARIO</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09-32.112</td> <td>CENTRIFUGA PARA 8 BUTIROMETROS</td> <td align="right">1</td> <td align="right">4,227,000.00</td> <td align="right">4,227,000.00</td> <td align="right">16%</td> </tr> <tr> <td>09-03.0306</td> <td>BUTIROMETRO P/NATA 0-50% KOEHLER</td> <td align="right">8</td> <td align="right">62,800.00</td> <td align="right">502,400.00</td> <td align="right">16%</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">CITA CTE # 61053300723.<br/>ANALYTICA LTDA.<br/>BANCOLOMBIA</p> <p align="center"><i>Eusebio A.</i></p> | CODIGO  | DESCRIPCION  | CANTIDAD                | VALORES                             |          | IVA | UNITARIO          | TOTAL | 09-32.112 | CENTRIFUGA PARA 8 BUTIROMETROS | 1                   | 4,227,000.00 | 4,227,000.00 | 16% | 09-03.0306 | BUTIROMETRO P/NATA 0-50% KOEHLER | 8 | 62,800.00 | 502,400.00 | 16% |  |  |  |  |  |
| CODIGO  |   |  |                         | DESCRIPCION                         | CANTIDAD |     | VALORES           |       | IVA       |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
|   | UNITARIO  | TOTAL  |                         |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| 09-32.112   | CENTRIFUGA PARA 8 BUTIROMETROS  | 1  | 4,227,000.00            | 4,227,000.00                        | 16%      |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| 09-03.0306  | BUTIROMETRO P/NATA 0-50% KOEHLER  | 8  | 62,800.00               | 502,400.00                          | 16%      |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| <p align="center"><b>SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES • RES. No. 3876 DEL 22 DIC. DE 1999</b><br/><b>SOMOS AGENTES RETENEDORES DE IVA • NO SOMOS AUTORRETENEDORES (RENTA)</b><br/><b>IVA REGIMEN COMUN RADICACIÓN No. 11-0637-17</b><br/><b>ACTIVIDAD ICA EN MEDELLÍN</b></p>   |   |  | <p><b>SUBTOTAL</b></p>  | <p align="right">\$4,729,400.00</p> |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
|   |   |  | <p><b>DESCUENTO</b></p> | <p align="right">\$0.00</p>         |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
|   |   |  | <p><b>I. V. A.</b></p>  | <p align="right">\$756,704.00</p>   |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| <p><b>SON: CINCO MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CIENTO *****</b><br/><b>CUATRO PESOS CON 00 CENTAVOS*****</b></p>  |   |  | <p><b>TOTAL</b></p>     | <p align="right">\$5,486,104.00</p> |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| <p>OBSERVACIONES:</p>   | <p>1. ESTA FACTURA SE ASIMILA EN SUS EFECTOS A UNA LETRA DE CAMBIO (ARTICULO 774 CODIGO DE COMERCIO).<br/>2. LA MERCANCIA VIAJA POR CUENTA Y RIESGO DEL COMPRADOR.<br/>3. EN CASO DE MORA EN EL PAGO DE ESTA FACTURA, SE CAUSARAN INTERESES MENSUALES O POR FRACCION, A LA TASA MAXIMA LEGAL AUTORIZADA.<br/>4. CANCELAR A NOMBRE DE ANALYTICA LTDA. CON SELLO RESTRICTIVO DEL PRIMER BENEFICIARIO.</p> | <p>NOMBRE Y SELLO</p>  | <p>CARGO</p>            |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |
| <p>MEDELLIN, AVENIDA 33 No. 74B 163 CONMUTADOR: (4) 250 59 00 FAX: (4) 411 51 40 AP. AEREO 7333<br/>SANTAFE DE BOGOTA, CRA 12 No. 68-41 TELEFONOS: (1)345 19 87 - 3172 86 FAX: (1)317 72 85<br/>SUCURSALES EN: BARRANQUILLA, CALI, MANIZALES.</p>   |   | <p>C.C</p>   |                         |                                     |          |     |                   |       |           |                                |                     |              |              |     |            |                                  |   |           |            |     |  |  |  |  |  |

## ANEXO T. FIGURA DEL BUTIROMETRO SEGÚN EL MÉTODO GERBER



Butírometro DIN 12836 para la butírometría según el método Gerber