

**PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE  
RECIBO Y PASTEURIZACIÓN DE LECHE DE LA EMPRESA COOPERATIVA  
INTEGRAL LECHERA DEL CESAR “COOLESAR”**

**CAROLINA FILIZZOLA SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN E INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2010**

**PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE  
RECIBO Y PASTEURIZACIÓN DE LECHE DE LA EMPRESA COOPERATIVA  
INTEGRAL LECHERA DEL CESAR “COOLESAR”**

**CAROLINA FILIZZOLA SÁNCHEZ**

**Proyecto de grado para optar el  
Título de Ingeniero Industrial**

**Director  
LUDYM JAIMES CARRILLO  
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN E INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2010**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

Bucaramanga, junio de 2010

*Este trabajo está dedicado primero a Dios  
por siempre estar a mi lado y esperar a la culminación de mi sueño,  
a mis padres quienes siempre me apoyaron y a mis hermanos  
que me brindaron toda su fuerza para seguir adelante.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Ingeniera Ludym Jaimes por su orientación, dedicación y apoyo en el desarrollo del proyecto, al Ingeniero Carlos Trujillo por su tiempo y entrega en la elaboración y posible puesta en práctica del plan de mejoramiento. A la empresa Coolesar por abrirme sus puertas y brindar toda la colaboración que fue necesaria.

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                    | <b>18</b> |
| <b>1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>1.1 RESEÑA HISTÓRICA .....</b>            | <b>22</b> |
| <b>1.2 MISIÓN.....</b>                       | <b>23</b> |
| <b>1.3 VISIÓN .....</b>                      | <b>23</b> |
| <b>1.4 POLÍTICAS DE CALIDAD .....</b>        | <b>24</b> |
| <b>1.5 OBJETIVOS DE CALIDAD .....</b>        | <b>24</b> |
| <b>2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>       | <b>26</b> |
| <b>3. ANTECEDENTES.....</b>                  | <b>28</b> |
| <b>4. JUSTIFICACIÓN .....</b>                | <b>30</b> |
| <b>5. OBJETIVOS .....</b>                    | <b>31</b> |
| <b>5.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>            | <b>31</b> |
| <b>5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>       | <b>31</b> |
| <b>6. MARCO TEÓRICO .....</b>                | <b>32</b> |
| <b>6.1 PRODUCTIVIDAD .....</b>               | <b>32</b> |
| <b>6.2 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD.....</b>      | <b>32</b> |
| 6.2.1 Medición de Salidas (Productos) .....  | 34        |
| 6.2.2 Medición de Entradas (Insumos) .....   | 34        |
| <b>6.3 MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD .....</b>  | <b>35</b> |
| 6.3.1 Efectividad Operativa (EO) .....       | 35        |
| 6.3.2 Posicionamiento Estratégico (PE) ..... | 36        |
| 6.3.3 Cómo medir la productividad .....      | 36        |
| <b>6.4 LISTA DE CHEQUEO.....</b>             | <b>38</b> |
| 6.4.1 Qué es una lista de chequeo .....      | 38        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>6.5 MÉTODO DE TIEMPOS .....</b>                                    | <b>38</b> |
| 6.5.1 Conceptos Básicos .....   | 39        |
| <b>6.6 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO .....</b>                              | <b>40</b> |
| <b>6.7 INDICADORES DE GESTIÓN.....</b>                                | <b>42</b> |
| 6.7.1 Atributos de los indicadores y tipos de indicadores .....       | 44        |
| 6.7.2 Categorías de los indicadores .....                             | 45        |
| 6.7.3 Propósitos y beneficios de los indicadores de gestión.....      | 46        |
| 6.7.4 Indicadores individuales e indicadores globales .....           | 47        |
| <b>7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>                       | <b>48</b> |
| <b>7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECIBO Y PASTEURIZACIÓN .....</b>   | <b>48</b> |
| 7.1.1 Recepción de la Leche .....                                     | 49        |
| 7.1.2 Criterios de Adquisición de la Materia Prima .....              | 50        |
| 7.1.3 Pruebas de la Calidad de la Leche .....                         | 50        |
| 7.1.4 Bacteriología de la Leche .....                                 | 51        |
| 7.1.4.1 Tipos de Leche Anormal .....                                  | 52        |
| 7.1.5 Riesgos que se presentan en la Adquisición de Leche Fresca..... | 53        |
| 7.1.6 Políticas de Compra de la Leche .....                           | 54        |
| 7.1.7 Estandarización de la leche.....                                | 55        |
| 7.1.7.1 Toma de muestra. ....   | 55        |
| 7.1.7.2 Envase de leche pasteurizada. ....                            | 55        |
| 7.1.7.3 Producto no conforme.....                                     | 55        |
| <b>7.2 PRODUCTIVIDAD ACTUAL .....</b>                                 | <b>56</b> |
| 7.2.1 Indicadores de productividad .....                              | 58        |
| <b>7.3 LISTA DE CHEQUEO.....</b>                                      | <b>59</b> |
| 7.3.1 Análisis de lista de chequeo .....                              | 60        |
| 7.3.2 Estudio de métodos y tiempos área de recibo .....               | 67        |
| 7.3.2.1 Objetivo del estudio de tiempos .....                         | 67        |
| 7.3.2.2 Requerimientos para el estudio de tiempos .....               | 67        |
| 7.3.2.3 Proceso de cronometraje .....                                 | 68        |

|  |            |
|--|------------|
| 7.3.2.4 Observación y anotación de tiempos .....               | 69         |
| 7.3.2.5 Cálculo del número de observaciones .....              | 71         |
| 7.3.2.6 Toma de datos .....                                    | 72         |
| 7.3.2.7 Recuento de datos .....                                | 74         |
| 7.3.2.8 Suplementos .....                                      | 75         |
| 7.3.2.9 Tiempo tipo .....                                      | 76         |
| 7.3.3 Estudio de métodos y tiempos área de pasteurización..... | 77         |
| 7.3.3.1 Descripción del proceso planta de pasteurización ..... | 77         |
| 7.3.3.2 Cálculo de tiempos planta de pasteurización .....      | 78         |
| 7.3.4 Conclusión estudio de tiempos .....                      | 84         |
| 7.3.5 Diagramas Causa – Efecto .....                           | 85         |
| <b>8. PLAN DE MEJORAMIENTO .....</b>                           | <b>90</b>  |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                      | <b>103</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>                                    | <b>106</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                      | <b>108</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>111</b> |



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Estructura Organizacional de la Empresa.....                 | 21 |
| Figura 2. Relación calidad - productividad .....                       | 33 |
| Figura 3. Diagrama Causa – Efecto.....                                 | 41 |
| Figura 4. Ejemplo de Indicadores .....                                 | 45 |
| Figura 5. Ponderación de factores que afectan la productividad .....   | 66 |
| Figura 6. Planta de recibo .....                                       | 69 |
| Figura 7. Distribución planta de pasteurización .....                  | 70 |
| Figura 8. Medidas planta de leche .....                                | 77 |
| Figura 9. Diagrama de planta con tiempos .....                         | 81 |
| Figura 10. Diagrama Hombre – Máquina.....                              | 83 |
| Figura 11. Diagrama Causa – Efecto (Cuello de botella).....            | 87 |
| Figura 12. Diagrama Causa – Efecto (Participación en el mercado) ..... | 88 |
| Figura 13. Diagrama Causa – Efecto (Desperdicio de leche) .....        | 89 |
| Figura 14. Diseño de planta propuesto. ....                            | 94 |
| Figura 15. Distribución de planta propuesta con tiempos. ....          | 96 |
| Figura 16. Diagrama Hombre – Máquina propuesto. ....                   | 98 |

## LISTA DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Problemas observados en visitas anticipadas a planta.....              | 29  |
| Tabla 2. Medición de entradas.....  | 35  |
| Tabla 3. Ventas de leche pasteurizada mes de Octubre de 2009 - Coolesar .....   | 57  |
| Tabla 4. Indicadores de productividad. ....                                     | 58  |
| Tabla 5. Calificación factor proceso .....                                      | 62  |
| Tabla 6. Calificación factor fuerza del trabajo .....                           | 63  |
| Tabla 7. Calificación factores externos .....                                   | 64  |
| Tabla 8. Calificación factor capacidad e inventario .....                       | 64  |
| Tabla 9. Calificación factor producto.....                                      | 65  |
| Tabla 10. Ciclos del proceso.....   | 68  |
| Tabla 11. Tabla de toma de tiempos.....   | 73  |
| Tabla 12. Factor de ritmo y ritmo tipo. ....                                    | 73  |
| Tabla 13. Calculo de tiempo normal .....  | 74  |
| Tabla 14. Calculo de suplementos.....   | 75  |
| Tabla 15. Cálculo de tiempo tipo por elemento.....                              | 76  |
| Tabla 16. Tiempos de procesos por tramo .....                                   | 79  |
| Tabla 17. Operación en máquina.....   | 82  |
| Tabla 18. Lluvia de ideas .....   | 86  |
| Tabla 19. Planes de acción para el problema de Cuellos de botella.....          | 91  |
| Tabla 20. Planes de acción para el problema de Participación en el mercado..... | 92  |
| Tabla 21. Planes de acción para el problema de Desperdicio de Leche. ....       | 93  |
| Tabla 22. Tiempos planta de leche propuesta. ....                               | 95  |
| Tabla 23. Operación en máquina – Propuesto .....                                | 97  |
| Tabla 24. Costos de Producción después de mejora.....                           | 99  |
| Tabla 25. Comparación Productividad actual – Productividad mejorada .....       | 101 |

## LISTA DE ANEXOS

|   |         |
|---|---------|
| ANEXO A. Reporte de producción Coolesar (Octubre 2009) .....              | 112     |
| ANEXO B. Estado de costo de leche pasteurizada .....                      | 113     |
| ANEXO C. Fichas Técnicas de Indicadores de Productividad .....            | 114     |
| ANEXO D. Balance General 2008 – Coolesar .....                            | 117     |
| ANEXO E. Formato lista de chequeo.....                                    | 120     |
| ANEXO F. Lista de chequeo aplicado.....                                   | 121     |
| ANEXO G. Tabla de especificaciones de equipos .....                       | 123     |
| ANEXO H. Flujo de proceso Recibo – Pasteurización.....                    | 124     |
| ANEXO I. Hoja de toma de tiempos área de recibo .....                     | - 125 - |
| ANEXO J. Fichas Técnicas de Indicadores de Productividad (Proyectada) ... | - 126 - |

## GLOSARIO

**ALCOHOLIMETRÍA<sup>1</sup>:** Prueba que se realiza con un instrumento llamado alcoholímetro para determinar si la leche es ácida.

**ALCOHOLÍMETRO<sup>2</sup>:** Instrumento utilizado para practicar la prueba de Alcoholimetría.

**ÁREA DE RECIBO<sup>3</sup>:** sitio en donde se realiza la recepción de la leche proveniente de los hatos lecheros.

**AUTOMATIZACIÓN<sup>4</sup>:** es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

**CANTINA<sup>5</sup>:** recipiente metálico con capacidad aproximada de 40lts donde se almacena la leche líquida para ser transportada.

**CEDAZO<sup>6</sup>:** instrumento compuesto de un aro y de una tela, por lo común de cerdas, más o menos clara, que cierra la parte inferior. Sirve para separar las partes sutiles de las gruesas de algunas cosas, como la harina, el suero, etc.

**CHAZA<sup>7</sup>:** recipiente metálico donde es vertida la leche entregada por los transportadores.

**CLARIFICAR<sup>8</sup>:** es la limpieza de la leche por medio de centrifugación para sacar la suciedad y otras partículas sólidas.

**COMPETITIVIDAD<sup>9</sup>:** capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan

---

<sup>1</sup> COOLESAR. Procedimiento de Recibo de Leche Cruda, Definiciones. Abril de 2007. Pág. 1.

<sup>2</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>3</sup> Ibíd. Pág. 2.

<sup>4</sup> LOYOLA ZUBIA, IBAN. Autómatas programables, Automatización. <www.sc.ehu.es>.

<sup>5</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>6</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001.

<sup>7</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>8</sup> OPCIONS. Consumo responsable. La leche. Pág. 2.

<sup>9</sup> PELAYO, Carmen María. La Competitividad. <www.monografias.com>.

alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

**CUENTA BACTERIANA<sup>10</sup>**: refleja el espectro amplio de bacterias que pueden encontrarse en la leche.

**DESPILFARRO<sup>11</sup>**: es un gasto excesivo e innecesario puede ser de dinero, tiempo, recursos, etc.

**DESPERDICIO<sup>12</sup>**: es un residuo que se deja de utilizar por descuido o no es fácil o no se puede aprovechar.

**ESCOLLO<sup>13</sup>**: problema o dificultad que supone un obstáculo para el desarrollo de un proceso o actividad.

**ESTANDARIZACIÓN<sup>14</sup>**: acciones encaminadas a alcanzar un porcentaje de grasa específico diferente al inicial para que la leche cumpla con los requisitos establecidos para el producto que se desea producir.

**GANADERO<sup>15</sup>**: es una persona dueña de ganado, que trata en ellos y hace granjería.

**HATO<sup>16</sup>**: lugar en donde se extrae la leche de las vacas.

**HOMOGENIZACIÓN<sup>17</sup>**: proceso mediante el cual se rompe los glóbulos de la grasa, en otros más pequeños, los cuales se recubren con una nueva membrana de caseína. De esta manera se distribuye en forma homogénea dentro del líquido.

**IMPUREZA<sup>18</sup>**: cualquier objeto extraño a un cuerpo o materia que, en una sustancia, deteriora alguna o algunas de sus cualidades.

---

<sup>10</sup> DERSAM, Paul. Qué es lo que constituye una leche de alta calidad. Febrero de 1999. Pág. 1.

<sup>11</sup> DICCIONARIO DE ESPAÑOL. K. Dictionaries Ltd. <[www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com)>. Despilfarro

<sup>12</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001. Desperdicio.

<sup>13</sup> DICCIONARIO DE ESPAÑOL. Op. cit, Escollo.

<sup>14</sup> COOLESAR. Procedimiento de elaboración de leche pasteurizada y empacada. Definiciones. Octubre de 2007. Pág. 1.

<sup>15</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001. Ganadero.

<sup>16</sup> COOLESAR. Op. cit, Pág. 1.

<sup>17</sup> COOLESAR. Op. cit, Pág. 1.

**LECHE CRUDA**<sup>19</sup>: es la leche que proviene de los hatos lecheros y no se le ha hecho ningún tipo de transformación, en algunos casos el enfriamiento.

**MÁQUINA PREPAC**<sup>20</sup>: equipo utilizado para empacar la leche líquida en bolsas de polietileno (maquina de llenado, sellado, fechado y loteado; marca Prepac).

**PASTEURIZADOR**<sup>21</sup>: equipo utilizado para pasteurizar.

**PASTEURIZACIÓN**<sup>22</sup>: proceso mediante el cual la leche sufre cambios bruscos de alta a baja temperatura con el fin de eliminar la carga microbiana que no debe estar presente en esta y así poder ser consumida por humanos.

**PLATAFORMA**<sup>23</sup> **DE RECIBO**: tablero horizontal, descubierto y elevado sobre el suelo, donde se colocan y desplazan las cantinas hasta la chaza de recibo.

**PRODUCTIVIDAD**<sup>24</sup>: relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

**PULVERIZAR**<sup>25</sup>: esparcir un líquido en partículas muy tenues, a manera de polvo.

**RECEPCIÓN DE LECHE**<sup>26</sup>: es el conjunto de operaciones mediante las cuales se reciben, verifican y se registran el peso o volumen de la leche en las plantas o estaciones de recibo.

---

<sup>18</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001. Impureza.

<sup>19</sup> COOLESAR. Op. cit, Pág. 1.

<sup>20</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>21</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>22</sup> Ibíd. Pág. 1.

<sup>23</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001. Plataforma.

<sup>24</sup> JIMÉNEZ, Jeannette. CASTRO, Adrián. BRENES, Cristian. Productividad. Qué es productividad. Pág. 2.

<sup>25</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Op. cit, Pulverizar.

<sup>26</sup> COOLESAR. Procedimiento de recibo de leche cruda. Definiciones. Abril de 2007. Pág. 2.

**VISCOSO**<sup>27</sup>: es una sustancia que es espesa y pegajosa.

**VOLTEO**<sup>28</sup>: acción de dar vuelta a un objeto, en este caso a una cantina de leche para descargar ésta a una chaza de recibo.

---

<sup>27</sup> DICCIONARIO DE ESPAÑOL. K Dictionaries Ltd. <[www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com)>. Viscoso.

<sup>28</sup> DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001. Volteo.

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE RECIBO Y PASTEURIZACIÓN DE LECHE DE LA EMPRESA COOPERATIVA INTEGRAL LECHERA DEL CESAR \"COOLESAR\"

**AUTOR(ES):** CAROLINA FILIZZOLA SANCHEZ

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Industrial

**DIRECTOR(A):** LUDYM JAIMES CARRILLO

### **RESUMEN**

El plan de mejoramiento de la productividad en la línea de recibo y pasteurización de leche en Coolesar consiste en medir cualitativa y cuantitativamente el nivel de ésta tanto de la mano de obra como de la maquinaria utilizada en la producción de leche pasteurizada. Para esta determinación y de los problemas que se presentan en éstas áreas, primero se determina la productividad actual y se calculan algunos indicadores de productividad física, para después, teniendo en cuenta los resultados de los indicadores, se implementa una lista de chequeo que muestra los principales problemas que afectan a ésta y a partir de esta lista de chequeo se establece que se debe realizar un estudio de tiempos que permita medir cuantitativamente qué tan productivos son los equipos y los operarios involucrados en el proceso, para finalmente elaborar diagramas causa y efecto que expliquen las principales causas de los problemas que se presentan en la planta tanto de recibo como de pasteurización. Después de realizar todo el análisis para medir la productividad de la planta de leche de Coolesar y los principales problemas que se presentan, se procede a establecer unos planes de acción con responsable y fecha de ejecución, con el objetivo de ayudar a mejorarla dentro de la planta, en un tiempo de ejecución a corto plazo de aproximadamente un año. Para dar un ejemplo de mejoramiento, de estos planes de acción se hace una proyección sobre cómo mejoraría la productividad si se aplicara sólo uno de estos planes el cual es la re-distribución de la planta de recibo y pasteurización, debido a que se desea dar claridad sobre la importancia de la implementación de estos planes en la empresa.

**PALABRAS CLAVES:** PRODUCTIVIDAD, MEJORAMIENTO, PLAN, INDICADORES, PRODUCCIÓN, LECHE



## GENERAL SUMMARY OF JOB GRADE

**TITLE:** IMPROVEMENT PLAN OF PRODUCTIVITY IN THE LINE OF RECEIPT AND PASTEURIZATION OF MILK IN THE INTEGRAL DAIRY COOPERATIVE OF CESAR \\  
"COOLESAR \\\\" ENTERPRISE

**AUTHOR (S):** CAROLINA FILIZZOLA SANCHEZ

**SCHOOL:** Industrial Engineering Faculty

**DIRECTOR(A):** LUDYM JAIMES CARRILLO

### ABSTRACT

The plan to improve productivity in the receiving line and pasteurization of milk Coolesar is to measure qualitatively and quantitatively the level of funding from both the labor and machinery used in the production of pasteurized milk. For this determination and the problems that arise in these areas, first determine the current productivity and calculated some indicators of physical productivity, and then, taking into account the results of the indicators, implemented a checklist showing major problems that affect it and from this checklist is set to be performed a time study to measure quantitatively how productive are the equipment and operators involved in the process, to finally draw diagrams to explain cause and effect the main causes of the problems that arise in the plant as of receipt and pasteurization. After performing the entire analysis to measure the productivity of Coolesar milk plant and the main problems that arise, we proceed to establish action plans with responsible and date of execution, with the aim of helping improve it within the level, on a short run time period of approximately one year. To give an example of improvement, of these action plans is a projection on how to improve productivity if applied only one of these plans which is the re-distribution of receipt and pasteurizing plant, because it wishes to clarify about the importance of implementing these plans in the company.

**KEYWORDS:** PRODUCTIVITY, IMPROVE, PLAN, INDICATORS, PRODUCTION, MILK

## INTRODUCCIÓN

La economía colombiana y el sistema empresarial demandan acciones que permitan poner una organización a tono con las exigencias del entorno altamente competitivo y turbulento, para poder insertarse en él de una manera ventajosa. Debido a que Colombia es uno de los países de menor desarrollo a nivel mundial por ser considerado un país del tercer mundo<sup>29</sup>, se ve la necesidad de introducir reformas e innovaciones, nuevas técnicas gerenciales, hacer inversiones en equipos y maquinarias de tecnologías más avanzadas y otros cambios, para poder adecuar sus estrategias de competitividad a un nuevo orden económico mundial caracterizado por una apertura comercial generalizada.

Dentro de este proceso de ajustes y cambios se ha estado insistiendo en la mejor forma para mejorar los niveles de competitividad de las empresas, la cual consiste en introducir técnicas que permitan elevar sus niveles de productividad; entendiéndose con esto, mejores niveles de eficiencia en el manejo de los recursos en sus operaciones. Para esto, en Coolesar se vio la necesidad de realizar un plan de mejoramiento de la productividad que ayude a esclarecer los principales problemas que se presentan en una de sus plantas de producción e idear las acciones correctivas necesarias para lograr un ascenso en sus operaciones.

El estudio para realizar este proyecto se llevo a cabo en la empresa Coolesar, siglas de Cooperativa Integral Lechera del Cesar, ubicada en la ciudad de Valledupar, la cual posee varias plantas de producción y entre ellas está la planta de recibo y pasteurización de leche. Esta planta de leche es una de las principales plantas de la región en esta industria.

Este trabajo tiene como principal objetivo elaborar un plan de mejoramiento de la productividad en la planta de leche de recibo y pasteurización de Coolesar, ya que se espera que la empresa busque un progreso en la eficiencia de los procesos y logre expandir el mercado que posee actualmente. Este estudio es un primer paso para que Coolesar se interese por incluir en su organización estrategias competitivas que incrementen la calidad en los productos y los servicios que ofrece, para una mayor satisfacción del cliente y un aumento en su rentabilidad.

---

<sup>29</sup> PEÑUELA URICOHEA, Magdalena. Más allá del Tercer Mundo: globalización y diferencia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá 2005, Pág. 274.

Por medio de este trabajo, se quiere dar a conocer por qué es tan importante que una empresa siempre busque el mejoramiento de su productividad a medida que la tecnología avanza y se presentan nuevas y mejores prácticas en los procesos. Para esto se divide en diferentes secciones: las generalidades de la empresa en donde se hace una descripción de la actividad de la empresa y de las áreas que la componen, la definición del problema el cual explica de dónde nació la idea de realizar el presente estudio, unos antecedentes que dicen los trabajos realizados anteriormente sobre el tema en la empresa, la justificación de la elaboración del trabajo, los principales objetivos que se desean lograr, un marco teórico en donde se exponen los conceptos a tratar, un análisis de la situación actual que es la sección más importante del informe en donde se observan los principales problemas que presenta la planta de leche y unas propuestas que se derivan del análisis realizado.

Coolesar prestó toda la información que se requirió para la elaboración del trabajo, el director técnico a cargo fue el Coordinador de Calidad, quién estuvo dispuesto a colaborar con todo lo relacionado en la toma de datos y visitas a la empresa. Aunque se presentaron inconvenientes debido a que muchas veces el personal no se encontraba disponible debido a sus labores diarias, lo que algunas veces retrasó la obtención de la información requerida, por ejemplo, realizar la lluvia de ideas para la elaboración de los diagramas causa y efecto, entre otros.

“El plan de mejoramiento de la productividad es esencial para mejorar la competitividad de la empresa en un entorno global e incierto. A través de la medición de la productividad la empresa logra identificar los puntos débiles y las brechas frente a las mejores prácticas y es acompañada por un equipo de especialistas con capacidad de ponderar los niveles de productividad, innovación y competitividad en los que la compañía se encuentra.

Una vez realizada la medición por parte de los especialistas en los temas de productividad, innovación y competitividad se establece de la mano de cada empresario un mapa de abordaje para disminuir y mitigar las brechas encontradas mediante proyectos de mejoramiento a la medida de la empresa”<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD. Programa de mejoramiento de productividad y competitividad empresarial en Risaralda. <[www.cnp.org.co](http://www.cnp.org.co)>.

## 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

**Nombre:** Cooperativa Integral Lechera del Cesar, “COOLESAR”.

**Actividad Económica:** Ofrecer de manera integral servicios de Frigorífico, Planta de Leche, Pulverizadora y Almacén Veterinario dirigidos a las actividades pecuarias de los Asociados y Ganaderos del país.

**Número de Empleados:** 170 empleados.

**Estructura Organizacional:** Ver Figura 1. Fuente: COOLESAR. Quiénes somos. Estructura Organizacional. Última actualización: Enero de 2009.

**Teléfono:** (5) 5716380, **Fax:** (5) 5716484

**E-mail:** [coolesar2@dialnet.net.co](mailto:coolesar2@dialnet.net.co)

**Dirección:** Calle 44 No 21 – 140 Avenida al Matadero.

**Ciudad:** Valledupar

**Productos de la empresa:**

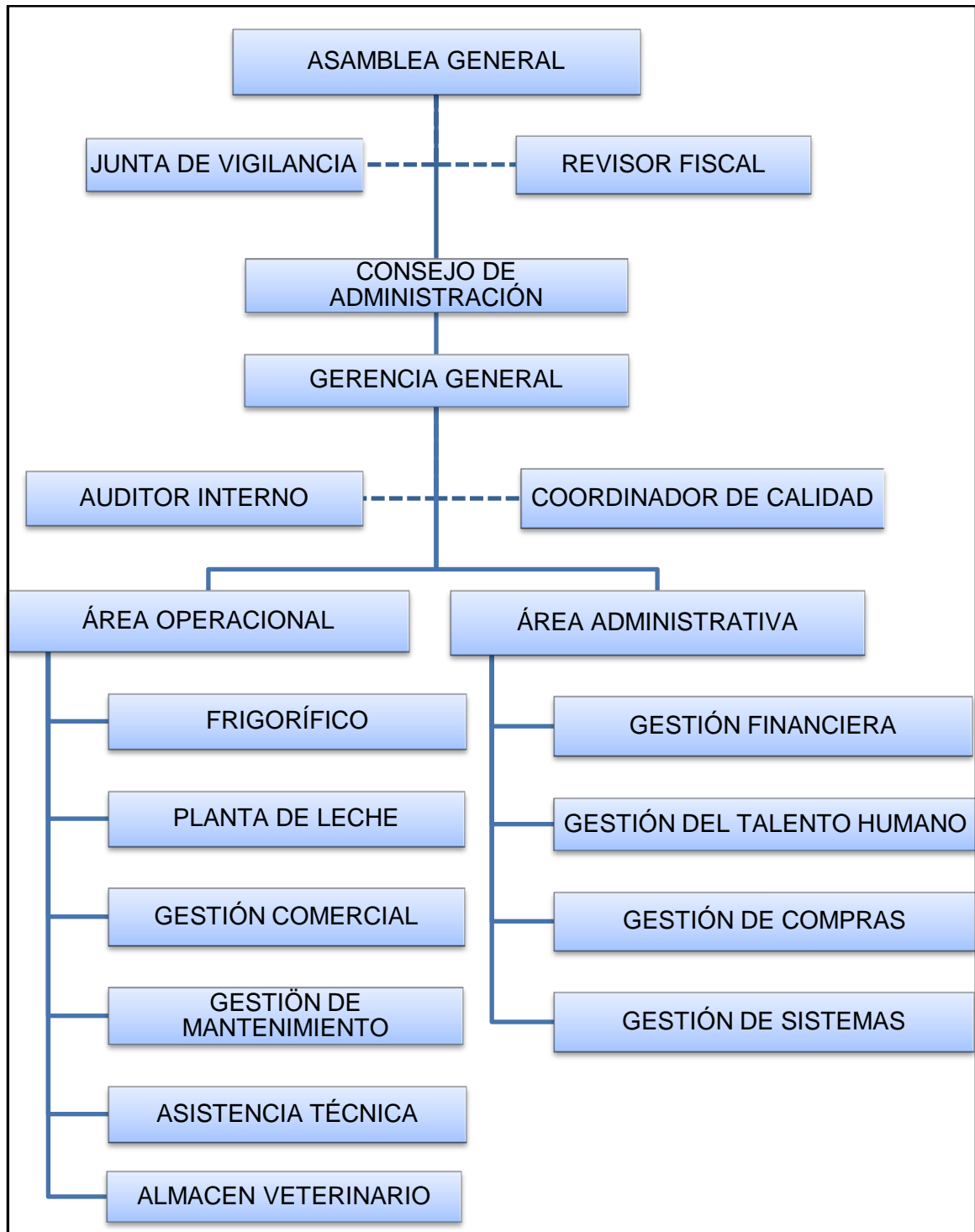
### Productos Lácteos

- Leche Entera Pasteurizada
- Leche Deslactosada
- Suero Costeño
- Yogurt
- Arequipe

### Productos Cárnicos

- Carne Deshuesada
- Carne en Canal
- Servicio de Matadero

**Figura 1.** Estructura Organizacional de la Empresa



**Fuente:** Coolesar. Quiénes somos. Estructura Organizacional

## 1.1 RESEÑA HISTÓRICA

“La Cooperativa Integral Lechera del Cesar "COOLESAR", fue creada en 1976, por un grupo de ganaderos que se asociaron para buscar una mejoría en la comercialización de los productos pecuarios, leche y carne, ya que se presentaban deficiencias en este aspecto, por ser una zona de alta producción, bajo consumo y pocos compradores de materia prima. En el mismo año la Superintendencia de Cooperativas le otorga Personería Jurídica.

Dentro del objeto social existen dos actividades prioritarias que son: la planta de leche y el matadero frigorífico, dando inicialmente énfasis a la planta de leche.

Sin embargo las oportunidades que brindaba el mercado de carnes y la crisis en que se encontraba el matadero de Valledupar hizo que se montase inicialmente un frigorífico Clase I que pudiera atender totalmente el mercado local, además de colocar sus productos en el mercado Nacional e Internacional. El matadero tiene una línea para sacrificar 40 reses por hora. Inicialmente contaba con dos cuartos fríos para almacenar 200 animales. En la actualidad este matadero cuenta con cuatro cuartos fríos para almacenar carne en canal y dos cuartos de congelación y conservación de carne deshuesada.

Buscando la mejoría técnica, económica y social en los hatos ganaderos de sus asociados en el transcurso de su corta vida ha ido ofreciendo otros servicios entre los cuales se destacan: Compra de ganado en pie, servicio de pulverización, almacenes veterinarios, asistencia técnica.

La Cooperativa Integral Lechera del Cesar - COOLESAR - es hoy día la primera entidad en su género en el departamento del Cesar y una de las primeras de la costa Atlántica, por su consolidación administrativa y económica.

Las instalaciones con que cuenta hoy en día Coolesar, están consideradas como una de las primeras en su género en todo el país, debido a que su construcción se hizo mirando hacia el futuro y previendo cualquier ampliación.

Los corrales de recibo del ganado, una sala de sacrificio con los equipos modernos y un edificio conservado, hacen de esta institución cooperativa una de las primeras en la costa norte del País.

Hoy en día, se puede afirmar que Coolesar ha cimentado el esfuerzo de estos ganaderos visionarios, logrando una cultura de consumo en la región; se acabaron los mataderos clandestinos ante la excelente opción que ofrece una carne sin contaminación para la salud y el consumo de la leche tratada y el queso preparado higiénicamente<sup>31</sup>.

## **1.2 MISIÓN<sup>32</sup>**

Somos una empresa Sin Ánimo de Lucro y nuestra misión es ofrecer de manera integral servicios de Frigorífico, Planta de Leche, Pulverizadora y Almacén Veterinario dirigidos a las actividades pecuarias de los Asociados y ganaderos del país, contribuyendo de esta manera con el mejoramiento de sus procesos productivos.

De igual manera, estamos dedicados a la producción y comercialización de derivados cárnicos y lácteos que cumplen con altos estándares de calidad que permiten satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, a través del uso de tecnología de punta, el liderazgo en nuestro sector, y la mejora continua, jalonando de esta manera el desarrollo y la prosperidad socio-económica de todos sus Asociados y la Comunidad.

## **1.3 VISIÓN<sup>33</sup>**

Para el 2010, ser la empresa líder en las áreas de prestación de servicios para las actividades pecuarias y en la producción de derivados cárnicos y lácteos en la región Caribe, cumpliendo con altos estándares de calidad y competitividad, con presencia creciente en mercados nacionales e internacionales y contribuyendo de esta manera con el desarrollo social y económico de los asociados y la comunidad que sirve como radio de acción.

---

<sup>31</sup> Cooperativa Integral Lechera del Cesar – Coolesar. Quienes somos. Pág. 1.

<sup>32</sup> *Ibíd.* Pág. 2

<sup>33</sup> *Ibíd.* Pág. 2

## **1.4 POLÍTICAS DE CALIDAD<sup>34</sup>**

La política de calidad de COOLESAR está orientada hacia la obtención de la satisfacción de las necesidades de sus Asociados y clientes, ofreciendo productos y servicios que cumplen con los estándares de calidad e inocuidad, por ello enfocan la organización hacia la mejora continua asegurando:

- Selección y capacitación del talento humano encaminada al aumento de las competencias del personal.
- Implantación y seguimiento de indicadores de gestión para la toma de decisiones.
- Establecimiento de una comunicación cercana con clientes y proveedores.
- Mantenimiento del sistema de gestión de Calidad basado en los principios y valores de la organización.
- Mejoramiento continuo de los procesos de la organización.
- Cumplimiento de los requisitos legales e internos reglamentarios.

Esta Política de Calidad, ha de ser conocida y aplicada por todas las personas de la Cooperativa, para lo cual es divulgada de manera completa y efectiva. Está desarrollada a través de un Sistema documentado y puesto a disposición de todos los afectados e interesados.

## **1.5 OBJETIVOS DE CALIDAD<sup>35</sup>**

- Aumentar la satisfacción de los clientes y asociados.

---

<sup>34</sup> Ibíd. Pág. 6.

<sup>35</sup> Ibíd. Pág. 7.



- Incrementar las competencias del talento humano.
- Acrecentar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad establecido.
- Investigar nuevas formas de hacer más eficaces los procesos de COOLESAR.
- Analizar en los procesos los puntos críticos para evitar posibles fallas.
- Crear líneas de comunicación estrechas con los clientes para superar sus expectativas.
- Crear líneas de comunicación estrechas con los proveedores y asociados para garantizar la calidad en las materias primas.
- Actualizar la organización en lo referente al cumplimiento de la legislación legal que le aplica.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Si bien el término productividad en el seno de las empresas privadas o públicas podría considerarse como un fenómeno relativamente nuevo y que se puede observar más detalladamente en aquellos países o regiones donde de una u otra forma tratan de modernizar sus técnicas administrativas; en el Cesar se podría afirmar que dicho fenómeno ha estado difuso o mal definido por mucho tiempo, ya que las diferentes empresas presentes en la región no han tomado conciencia de las deficiencias productivas que ocasiona la carencia de planes y técnicas de mejora de diseño que incrementen su productividad. A raíz de esto el posicionamiento en el mercado por parte de estas empresas ha ido disminuyendo de forma paulatina, hasta el punto de implementar planes erróneos de reducción de personal, ignorando que la falla se presenta no sólo en un segmento de la organización, si no en la falta de relación de todas y cada una de las partes de la misma. La productividad es un método de mejora continua que busca la eficiencia en los sistemas productivos, es decir, “es la relación existente entre un sistema productivo y los recursos utilizados para obtenerlo”<sup>36</sup>, en Coolesar no existe actualmente un manejo de control de la productividad y por esto se hace necesario realizar éste trabajo.

Por otra parte debido a que el departamento del Cesar ocupa un importante lugar en cuanto a producción lechera en Colombia se refiere, se ha convertido en uno de los centros económicos de mayor crecimiento en la conformación de empresas transformadoras y comercializadoras de este alimento de primera necesidad, por tal razón la empresa cooperativa integral lechera del Cesar "Coolesar" se vio en la imperiosa necesidad de implementar proyectos que logren disminuir el impacto que ocasiona la falta de planes eficaces de aumento de la productividad; pero por ser este un término muy global se hace necesario desglosar cada uno de los problemas que presenta el área de estudio de la empresa, según el Coordinador de Calidad quien es el encargado de realizar los estudios de procesos y procedimientos en toda la planta de Coolesar y ha seguido minuciosamente las principales dificultades que se presentan en ésta, de manera que se puedan identificar y atacar en forma jerárquica, los cuales son los siguientes:

- Despilfarro de tiempo por parte de los trabajadores.
- Despilfarro de espacio y tiempo.
- Carencia de sistemas ágiles de control.

---

<sup>36</sup> Administración de operaciones, Roger G. Schroeder, Mc Graw Hill, Pág. 533.

- Métodos de trabajo poco productivos.
- Cuellos de botella.
- Baja capacidad de trabajo.

Es imprescindible para esta empresa atacar de manera directa cada uno de estos escollos que presenta el área de estudio, ya que de seguir aplicando el mismo plan de producción ocasionaría una pérdida paulatina de posicionamiento en el mercado, a tal magnitud que estaría imposibilitada de mantener un buen nivel de competitividad con las empresas del ramo. Para esto se hizo necesario realizar un proyecto en donde se haga una medición de la productividad actual teniendo en cuenta algunos indicadores de productividad física, identificar los problemas en dicha área y plantear mejoras que ayuden a incrementar tal productividad.

El área de recibo y pasteurización de leche fue seleccionada para realizar este trabajo, debido a que es un área que está presentando deficiencia en su producción y baja participación en el mercado según lo observado por el Coordinador de Calidad. Por lo tanto lo que se busca es establecer un plan de mejoramiento de la productividad del área de recibo y pasteurización de Coolesar.

### 3. ANTECEDENTES

Hasta la fecha Coolesar no había realizado trabajos o estudios relacionados con el mejoramiento de la productividad en el área de Recibo y Pasteurización de Leche, sin embargo, sus procesos se encontraban estandarizados por medio de manuales de procedimientos, en los cuales se describe brevemente cada uno de los procesos que se realizan en la planta de leche.

Coolesar es una empresa que ha venido desarrollando y mejorando sus procesos de producción y tecnológicos. Desde sus inicios se ha caracterizado por el aprovechamiento de sus recursos para la producción de leche pasteurizada, leche en polvo y otros productos lácteos.

En el procesamiento de leche, la planta tiene capacidad suficiente para pulverizar 3.000 litros/hora por lotes de 20 horas; pudiendo pasteurizar 3.000 litros/hora y producir derivados lácteos en cantidades de 30.000 litros diarios, teniendo una capacidad de conservación de leche procesada de 100.000 litros, según datos suministrados por el Jefe de Planta de Leche<sup>37</sup>.

Actualmente se están recibiendo aproximadamente 23.000 litros diarios de los distintos proveedores de la región, de los cuales están procesando 5.000 litros diarios para el producto leche pasteurizada, el resto se divide para derivados lácteos y leche en polvo (Jefe de Planta de Leche).

En estos momentos y en las visitas realizadas anticipadamente a Coolesar, se puede observar que la planta de Recibo y Pasteurización presenta algunos problemas que hacen que las labores no sean tan eficaces como deberían y que son importantes tener en cuenta en la realización del proyecto para lograr obtener una visión importante sobre el panorama actual de la empresa y poder plantear las mejoras necesarias. Para esto se requirió hacer una lista de las observaciones y posibles problemas que se presentan en el área hechas durante el reconocimiento de ésta, por ejemplo (Ver Tabla 1):

---

<sup>37</sup> MENDOZA, José Luis. Jefe de Planta de Leche. COOLESTAR. Octubre 5 de 2009.

**Tabla 1.** Problemas observados en visitas anticipadas a planta.

| <b>PROBLEMAS OBSERVADOS</b>                             | <b>VERIFICACIÓN</b>  |
|---|--|
| Herramientas no disponibles o de difícil acceso         | En el área de recibo las herramientas no poseen un lugar fijo y el operario debe buscarlas al inicio de sus operaciones.   |
| Movimiento excesivo de los trabajadores                 | El operario que realiza la medición de alcohol en la leche debe moverse muchas veces para anotar los datos tomados debido a que la hoja de datos se encuentra distante (2 metros) de la plataforma en donde se realiza el proceso de alcoholimetría. |
| Máquinas, herramientas y/o insumos distantes            | En la planta de pasteurización la máquina empacadora se encuentra muy retirada del resto de máquinas involucradas en el proceso de pasteurización.   |
| Tiempos innecesarios de recorrido                       | El operario de las máquinas de pasteurización debe desplazarse de la máquina empacadora a las otras máquinas debido a que la máquina empacadora se encuentra en otra área de la planta.  |
| No existen mediciones de productividad en la actualidad | Se ha expresado por parte de Coolesar que hasta el momento no se han realizado mediciones de productividad en la planta de recibo y pasteurización.  |

**Fuente:** Planta de recibo y pasteurización de leche - Coolesar.

Para utilizar la capacidad de la planta y cumplir con la actual y posible demanda de la empresa se hizo necesario establecer un mecanismo que ayude a optimizar los procesos. Realizando un estudio en donde se haga la medición de las salidas (producto/servicio) y las entradas (insumos/recursos) que permita cuantificar la productividad y un plan de mejoramiento de la misma, teniendo en cuenta que la productividad es la relación directa entre las salidas y las entradas.

Coolesar se ha preocupado siempre por luchar contra estos problemas tratando de mantener su política de calidad (ver Ítem 1.4) para ofrecer siempre el mejor producto a sus clientes y dando respuesta a la demanda actual, mediante la estandarización de sus procesos y el seguimiento de la implementación de los mismos, lo cual está a cargo del Coordinador de Calidad y la Supervisora de la planta.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Debido a las diferentes causas de la actual crisis económica, como son: la contracción de mercados, la inflación y la disminución del poder adquisitivo de los consumidores, entre otras; las empresas deben buscar alternativas que logren disminuir el impacto negativo que ocasiona este fenómeno a su economía interna.

Con el fin de optimizar sus procesos y disminuir los costos en COOLESAR, se hizo necesario realizar un estudio en donde se analicen las debilidades de la línea de recibo y pasteurización de leche, y realizar un plan de mejoramiento de la productividad.

A consecuencia de esto es de vital importancia diagnosticar los problemas que se presentan en la planta de leche de pasteurización y sensibilizar a los mandos administrativos de las debilidades que presenta la línea de recibo y pasteurización de leche, por no poseer estructuras flexibles en sus sistemas y procedimientos que generen un aumento en la productividad, debido a que así: se establece una medida global de productividad de toda la empresa más asociada a la competitividad con respecto a otras empresas que indica efectividad, se centra en la optimización de recursos y de costos y por lo tanto generación de riqueza como base para operar en forma sostenible, evalúa la efectividad del personal y del uso del capital, y permite identificar áreas problemas y buscar acciones correctivas.

Por tal razón, se hizo necesario observar de manera detallada la forma cómo la empresa está realizando sus actividades y en qué se está fallando, por medio de una lista de chequeo, con el fin de reorganizar sus procesos. Tomar la información actual, analizarla, modificarla (si es necesario), implantar indicadores que cuantifiquen claramente la eficiencia del personal y la manera de cómo se están utilizando los recursos, espacios, tiempos, métodos de trabajo, sistemas de control, etc. Pero lo más importante es que gracias a este estudio se marcará la pauta para ir definiendo la tendencia de la productividad mediante dichos indicadores, y así de esta manera realizar las correcciones necesarias con el fin de aumentar su eficiencia y ser más rentable.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un plan de mejoramiento de la productividad de la línea de pasteurización en la empresa Cooperativa Integral Lechera del Cesar “COOLESAR”.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio de la situación actual de la empresa, con el fin de determinar las posibles falencias que se presentan en la productividad del área de Recibo y Pasteurización de Leche.
- Elaborar un estudio de tiempos con el fin de establecer los tiempos tomados en el proceso y realizar una optimización de estos.
- Indagar sobre las posibles causas o factores críticos que puedan disminuir la productividad en el área de trabajo “Recibo y Pasteurización de Leche”.
- Establecer planes de acción que busquen el mejoramiento de la productividad, teniendo en cuenta la información obtenida.
- Diseñar un método de control interno basado en los procesos y procedimientos estandarizados.
- Realizar una medición de los índices de productividad antes y después del mejoramiento, de acuerdo con el sistema de costeo establecido en la empresa.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1 PRODUCTIVIDAD

Consiste no solo en hacer las cosas mejor que los demás desde el principio hasta el fin, sino en hacer las cosas correctas... (Efectividad)<sup>38</sup>.

Productividad, en el sentido más estricto, está definida como la relación entre las salidas (productos o servicios) y las entradas (insumos)<sup>39</sup>.

Productividad = Salidas / Entradas

La productividad es algo más...

Aprender del pasado, adoptar siempre un pensamiento positivo, enfrentar con empeño y entusiasmo el presente y construir el futuro por medio de la adopción de visiones dinámicas y abiertas al cambio para potenciar la creatividad y el desarrollo e irradiar beneficios a la comunidad<sup>40</sup>.

### 6.2 CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

La Calidad desde el punto de vista conceptual ha pasado por diferentes etapas, desde el surgimiento de la industria manufacturera donde se le consideraba como algo que debía ser inspeccionado para poder obtener determinados requerimientos técnicos que eran precisados por el productor; continuando la etapa posterior de control estadístico de la calidad, donde se aplicaban técnicas de muestreo a lo largo del proceso, con el objetivo de detectar a tiempo cualquier irregularidad y garantizar que el producto que saliera cumpliera, igualmente, los requisitos preestablecidos por el productor; en una etapa más actual se

---

<sup>38</sup> COMFAMA. Centro de documentación. Medición de la Productividad del Valor Agregado, Presentación PPT. Pág. 6.

<sup>39</sup> *Ibíd.* Pág. 7.

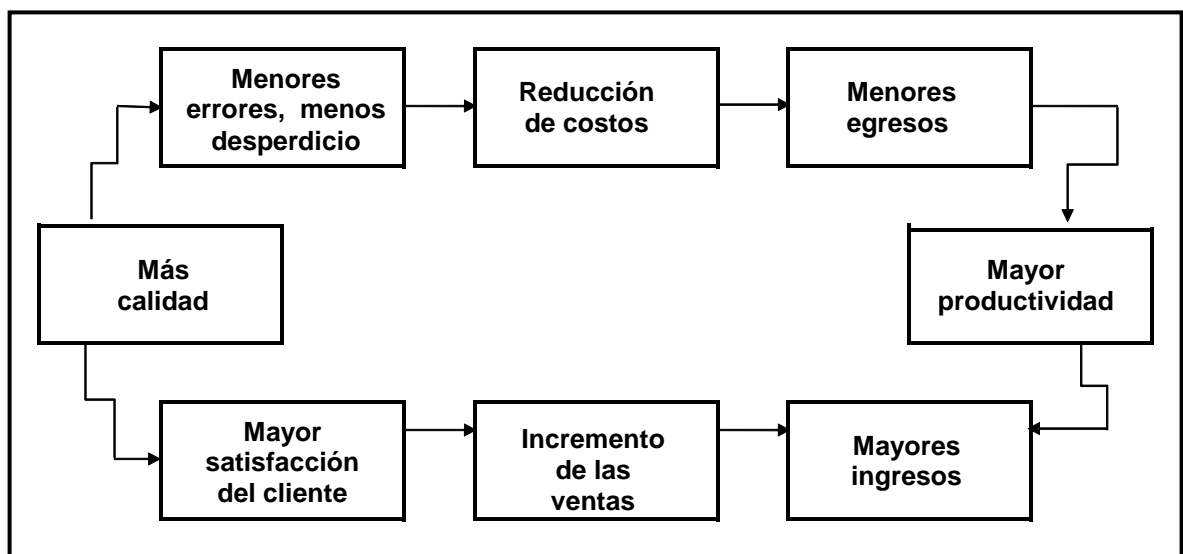
<sup>40</sup> *Ibíd.* Pág. 7.



instrumentan programas y sistemas de calidad a todas las fases de concepción, diseño y producción, incluyendo el servicio posventa; y hoy la calidad es posible administrarla.

En esta última fase el énfasis está puesto en el mercado, las necesidades y expectativas del cliente. Pero además la Calidad se ve como un enfoque de dirección, que no sólo contempla la calidad del producto, sino el sistema de dirección en su totalidad.

**Figura 2.** Relación calidad - productividad



Fuente: COMFAMA – [www.comfama.com.co](http://www.comfama.com.co)

### ¿Para qué medir la productividad?<sup>41</sup>

- Si se tiene como meta mejorar la productividad, necesariamente hay que medirla.
- Fortalece la planeación de las empresas.

<sup>41</sup> Ibíd. Pág. 9.

- La medición de la productividad genera conciencia de su importancia en las personas.
- Revela áreas problemáticas que requieren atención inmediata.
- Es necesaria para asociar el incremento de salarios con el comportamiento de la productividad.

### **6.2.1 Medición de Salidas (Productos)<sup>42</sup>**

*Valor de producción: Salidas en términos monetarios.*

*Valor de la producción = Ventas + Cambio de Inventario*

*Cambio de Inventario = (Inventario final - Inventario inicial) PT + (Inventario final - Inventario inicial) PP*

PT: producto terminado

PP: producto en proceso

**6.2.2 Medición de Entradas (Insumos)<sup>43</sup>.** Se refiere a los recursos tangibles e intangibles necesarios para producir bienes o servicios. Se clasifican como entradas: mano de obra, capital y bienes intermedios.

Elementos importantes a considerar para aumentar la productividad de la empresa son el capital humano como la inversión realizada por la organización para capacitar y formar a sus miembros y el instructor de la población trabajadora que son los conocimientos y habilidades que guardan relación directa con los resultados del trabajo.

---

<sup>42</sup> Ibíd. Pág. 10.

<sup>43</sup> Ibíd. Pág. 11.

**Tabla 2.** Medición de entradas.

| <b>MEDICIÓN DE ENTRADAS</b>   |   |   |
|---|---|---|
| <b>MANO DE OBRA</b>   | <b>CAPITAL</b>  | <b>BIENES INTERMEDIOS</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empleados.</li> <li>• Costos y gastos de personal.</li> <li>• Total de horas hombre trabajadas.</li> </ul> | <p>Está medido en términos monetarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activos Fijos</li> <li>• Maquinaria y Equipo</li> <li>• Activos Totales.</li> </ul> | <p>Están representados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales</li> <li>• Energía y servicios comprados</li> </ul> <p>Medidos en términos de cantidades monetarias.</p> |

**Fuente:** COMFAMA. Centro de documentación. Medición de la Productividad del Valor Agregado.

### **6.3 MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD<sup>44</sup>**

Las razones de las diferencias en precios o costos entre competidores se pueden dividir en dos tipos:

- Las que se originan en diferencias de Efectividad Operativa (EO) o aplicación de prácticas idóneas.
- Las causadas por diferencias en el Posicionamiento Estratégico (PE).

Una empresa sólo puede obtener mejores resultados si consigue establecer una diferencia que pueda mantener ofreciendo: mayor valor a los clientes, un valor igual a un costo inferior, ó ambas cosas.

**6.3.1 Efectividad Operativa (EO).** Consiste en realizar mejor actividades similares a las de los competidores. Se refiere a las prácticas que permiten a la empresa utilizar mejor sus recursos.

$$Productividad = Salidas / Entradas$$

<sup>44</sup> Ibíd. Pág. 17.

**6.3.2 Posicionamiento Estratégico (PE).** Consiste en realizar actividades diferentes de las que hacen los competidores, o hacer las actividades similares en forma distinta.

Se logra siendo diferente, eligiendo deliberadamente un conjunto de actividades distintas, que encajen y se refuercen entre sí, para alcanzar una combinación única de valor para el cliente.

$$\textit{Productividad} = \textit{Salidas} / \textit{Entradas}$$

**6.3.3 Cómo medir la productividad<sup>45</sup>.** La productividad se define como la relación entre insumos y productos, en tanto que la eficiencia representa el costo por unidad de producto.

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

$$\textit{Productividad: Número de unidades producidas} / \textit{Insumos empleados}$$

Este modelo se aplica muy bien a una empresa manufacturera, taller o que fabrique un conjunto homogéneo de productos. Sin embargo, muchas empresas modernas manufacturan una gran variedad de productos. Estas últimas son heterogéneas tanto en valor como en volumen de producción a su complejidad tecnológica puede presentar grandes diferencias. En estas empresas la productividad global se mide basándose en un número definido de "centros de utilidades" que representan en forma adecuada la actividad real de la empresa.

La fórmula se convierte entonces en:

$$\textit{Productividad: Producción a} + \textit{prod.b} + \textit{prod. N...} / \textit{Insumos empleados}$$

---

<sup>45</sup> JEANNETTE JIMÉNEZ, ADRIAN CASTRO, CRISTIAN BRENES. Productividad, ¿Cómo se mide la productividad? Pág. 4.

Finalmente, otras empresas miden su productividad en función del valor comercial de los productos.

*Productividad: Ventas netas de la empresa / Salarios pagados*

Todas estas medidas son cuantitativas y no se considera en ellas el aspecto cualitativo de la producción (un producto debería ser bien hecho la primera vez y responder a las necesidades de la clientela). Todo costo adicional (reinicios, re-fabricación, reemplazo, reparación después de la venta) debería ser incluido en la medida de la productividad. Un producto también puede tener consecuencias benéficas o negativas en los demás productos de la empresa. En efecto si un producto satisface al cliente, éste se verá inclinado a comprar otros productos de la misma marca; si el cliente ha quedado insatisfecho con un producto se verá inclinado a no volver a comprar otros productos de la misma marca.

El costo relacionado con la imagen de la empresa y la calidad debería estar incluido en la medida de la productividad.

Con el fin de medir el progreso de la productividad, generalmente se emplea el ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD (P) como punto de comparación:

$$P= 100*(Productividad Observada) / (Estándar de Productividad)$$

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país) El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

Con lo anterior vemos que podemos obtener diferentes medidas de productividad, evaluar diferentes sistemas, departamentos, empresas, recursos como materias primas, energía, entre otros.

Pero lo más importante es ir definiendo la tendencia por medio del uso de índices de productividad a través del tiempo en nuestras empresas, realizar las correcciones necesarias con el fin de aumentar la eficiencia y ser más rentables.

## 6.4 LISTA DE CHEQUEO<sup>46</sup>

El desarrollo de procesos productivos conlleva al diseño de operaciones industriales, al empleo de máquinas, equipos y herramientas, así como la utilización de materias primas e insumos, lo cual modifica el ambiente natural del hombre y si bien facilita y aumenta la eficiencia del trabajo, también aporta factores de riesgo que es necesario controlar para evitar que los adelantos que deben constituirse en un aporte para el bienestar del hombre se conviertan en agresores de su integridad.

Por lo anterior, se establecen diversos mecanismos conducentes al control de los riesgos. Las listas de chequeo constituyen uno de estos mecanismos y su función básica es la de detectar condiciones peligrosas que puedan generar accidentes ó enfermedad profesional, antes que se desencadenen los accidentes ó avancen las enfermedades profesionales.

**6.4.1 Qué es una lista de chequeo.** Es de vital importancia entender que es una lista de chequeo y cuál es su aplicabilidad. Existen muchos formatos de listas de chequeo para diversas actividades ó equipos, sin que esto quiera decir que se puede tomar una de estas y aplicarla en un equipo ó actividad similar, ya que, esto es un error. Se puede basar en el modelo, pero la lista de chequeo debe ser particular.

## 6.5 MÉTODO DE TIEMPOS

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social. De la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup> MANCERA RUIZ, Marcelo Ramón. Asesor en Higiene y Seguridad Industrial. Lista de chequeo. Pág. 1.

<sup>47</sup> Resumen de la Organización Industrial. Capítulo 7 – Estudio de los Tiempos de Trabajo. <[www.gestiopolis.com.co](http://www.gestiopolis.com.co)> Pág. 2.

**6.5.1 Conceptos Básicos<sup>48</sup>.** El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado *tiempo tipo o tiempo estándar*, entendiéndolo como tal, el que necesita un trabajador cualificado para ejecutar la tarea a medir, según un método definido. Este tiempo tipo, (Tp), comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

- El tiempo de reloj (TR) Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).

- El factor de ritmo (FR). Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

- El tiempo normal (TN). Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio. Su valor se determina al multiplicar TR por FR:

$$TN = TR \times FR = Cte.$$

y debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

- Los suplementos de trabajo (K). Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

---

<sup>48</sup> Ibíd. Pág. 3.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

$$\text{Suplementos} = \text{TN} \times \text{K} = \text{TR} \times \text{FR} \times \text{K}$$

- El tiempo tipo ( $T_p$ ) Según la definición anteriormente establecida, el tiempo tipo está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos. Es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el citado operario descanse de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender sus necesidades personales.

## 6.6 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO

El Diagrama Causa – Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre la causa 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. Un diagrama de Causa - Efecto es educativo, sirve para que la gente conozca en profundidad el proceso con que trabaja, visualizando con claridad las relaciones entre los efectos y las causas. Sirve también para guiar las discusiones, al exponer con claridad los orígenes de un problema de calidad y permite encontrar más rápidamente las causas raíz cuando el proceso se aparta de su funcionamiento habitual<sup>49</sup>.

Para construir un diagrama Causa – Efecto se debe<sup>50</sup>:

- Establecer claramente el problema (efecto) que va a ser analizado.
- Diseñar una flecha horizontal apuntando a la derecha y escribir el problema al interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha.

---

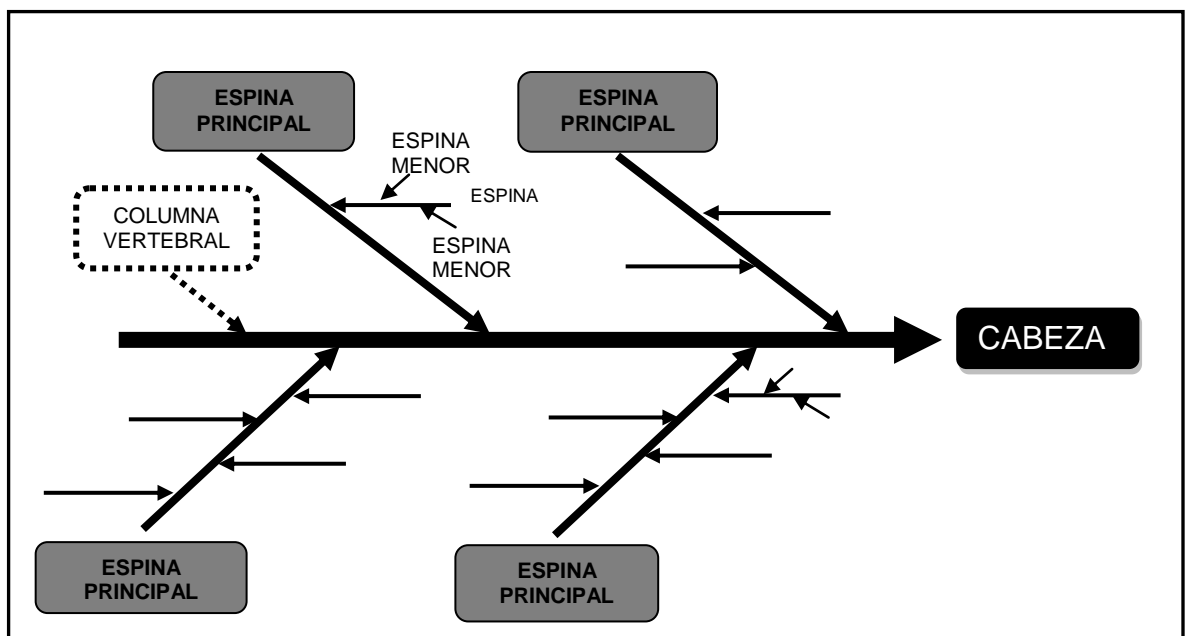
<sup>49</sup> Departamento Nacional de Planeación, Guía Análisis de Causa. Bogotá, Marzo de 2009. Pág. 4

<sup>50</sup> *Ibíd.* Pág. 4.



- Proponer una “lluvia de ideas” para identificar el mayor número posible de causas que puedan estar contribuyendo para generar el problema, preguntando “¿Por qué está sucediendo?”.
- Agrupar las causas en categorías. Una forma muy utilizada de agrupamiento es la siguiente: Máquina (Computadores o Software), mano de obra (funcionarios y contratistas), métodos (procesos), materiales (información), y medición (indicadores).
- Para comprender mejor el problema, buscar las sub-causas o hacer otros diagramas de causa – efecto para cada una de las causas encontradas.
- Escribir cada categoría dentro de los rectángulos paralelos a la flecha principal. Los rectángulos quedarán entonces, unidos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal.
- Se pueden añadir las causas y sub-causas de cada categoría a los largo de su línea inclinada, si es necesario.

**Figura 3.** Diagrama Causa – Efecto



**Fuente:** Departamento Nacional de Planeación, Guía Análisis de Causa

## 6.7 INDICADORES DE GESTIÓN<sup>51</sup>

**Significado del desempeño.** *Logro de resultados con base en normas establecidas.* Administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados. Se define desempeño como *aquellas acciones que son relevantes para lograr los objetivos de la organización, y que pueden ser medidas en términos de contribución a las metas de la empresa.* El desempeño es un concepto relativamente nuevo y, en principio, nos conduce a un concepto plural, que busca englobar diversos factores en un elemento medible y cuantificable. Se puede interpretar el desempeño como una noción estratégica, en la que se asocian las metas logradas y los recursos organizativos utilizados para este fin, enmarcados en condiciones de exigencia particular que le impone el medioambiente a la organización. El “performance”, traducido deficientemente al castellano como desempeño, tiene como esencia conceptual, la realización de las responsabilidades gerenciales con atributos de calidad. En ese sentido se relaciona con la rentabilidad, eficiencia y productividad, productos, insumos, resultados, recursos, efectividad, medios, gastos, ingresos, oportunidad, congruencia y factibilidad en la toma de decisiones.

Los elementos fundamentales de un sistema de administración del desempeño son tres:

- Objetivos.
- Competencias.
- Indicadores de gestión.

Los objetivos tienen como finalidad guiar el desempeño hacia el logro de la estrategia organizacional.

Las competencias tienen tres finalidades: la primera es orientar el desempeño a través de la definición de los comportamientos requeridos por la organización, la segunda es controlar riesgos, ya que los objetivos pueden ser logrados en el corto plazo mediante comportamientos inapropiados perjudicando de ese modo el

---

<sup>51</sup> LEZAMA OSAÍN, Cruz. Ingeniero Industrial - Especialista en Finanzas – Magíster en Gerencia, Mención Finanzas - Especialista en Operaciones y Producción - Diplomado en Formación y Desarrollo Docente. Indicadores de Gestión. Guayana, Noviembre de 2007. Pág. 6.

desempeño organizacional en el futuro, y la tercera finalidad es la de explicar los desvíos en el logro de los objetivos a partir de la identificación de los comportamientos disfuncionales de una persona o grupo.

Los indicadores de gestión tienen la finalidad de guiar y controlar el desempeño objetivo y comportamental requerido para el logro de las estrategias organizacionales.

Para medir el desempeño, se necesita evaluarlo a través de indicadores de desempeño. Estos indicadores deben ayudar a la gerencia para determinar cuán efectiva y eficiente ha sido el logro de los objetivos, y por ende, el cumplimiento de las metas.

**Indicador:** Es una expresión matemática de lo que se quiere medir, con base en factores o variables claves y tienen un objetivo y cliente predefinido. Los indicadores de acuerdo a sus tipos (o referencias) pueden ser históricos, estándar, teóricos, por requerimiento de los usuarios, por lineamiento político, planificado, etc.

$$\text{INDICADOR} = \frac{\text{a (unidad)}}{\text{b (unidad)}}$$

**Índice:** Valor que da la expresión matemática (indicador) al introducirle datos y se obtienen para evaluarlos a través de diagnóstico.

$$\text{ÍNDICE} = \frac{10 \text{ (toneladas)}}{100 \text{ (HH)}} = 0,1 \text{ toneladas / HH}$$

## **Indicadores de gestión**

- Medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta que punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.
- Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.
- Producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.
- EL análisis de los indicadores conlleva a generar ALERTAS SOBRE LA ACCIÓN, no perder la dirección, bajo el supuesto de que la organización está perfectamente alineada con el plan.

**6.7.1 Atributos de los indicadores y tipos de indicadores.** Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes criterios o atributos:

- **Medible:** El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- **Entendible:** El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- **Controlable:** El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

## Tipos de indicadores

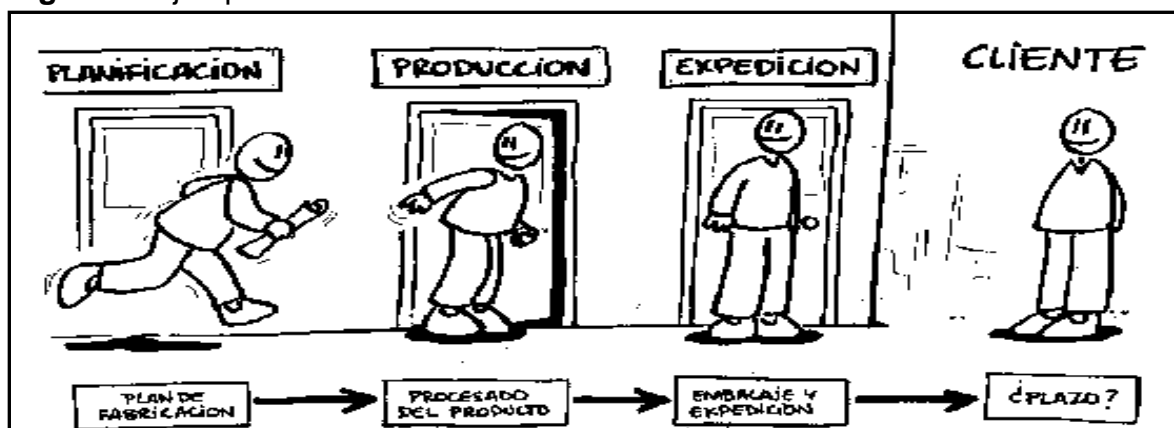
En el contexto de orientación hacia los procesos, un medidor o indicador puede ser de proceso o de resultados. En el primer caso, se pretende medir qué está sucediendo con las actividades, y en segundo se quiere medir las salidas del proceso.

También se pueden clasificar los indicadores en indicadores de eficacia o de eficiencia. El indicador de eficacia mide el logro de los resultados propuestos. Indica si se hicieron las cosas que se debían hacer, los aspectos correctos del proceso. **Los indicadores de eficacia** se enfocan en el qué se debe hacer, por tal motivo, en el establecimiento de un indicador de eficacia es fundamental conocer y definir operacionalmente los requerimientos del cliente del proceso para comparar lo que entrega el proceso contra lo que él espera. De lo contrario, se puede estar logrando una gran eficiencia en aspectos no relevantes para el cliente.

**Los indicadores de eficiencia** miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Tienen que ver con la productividad.

**6.7.2 Categorías de los indicadores.** Se debe saber discernir entre indicadores de cumplimiento, de evaluación, de eficiencia, de eficacia e indicadores de gestión.

Figura 4. Ejemplo de Indicadores



Fuente: Indicadores de Gestión, Cruz Lezama Osáin.

**6.7.3 Propósitos y beneficios de los indicadores de gestión.** Podría decirse que el objetivo de los sistemas de medición es aportar a la empresa un camino correcto para que ésta logre cumplir con las metas establecidas. Todo sistema de medición debe satisfacer los siguientes objetivos:

- Comunicar la estrategia.
- Comunicar las metas.
- Identificar problemas y oportunidades.
- Diagnosticar problemas.
- Entender procesos.
- Definir responsabilidades.
- Mejorar el control de la empresa.
- Identificar iniciativas y acciones necesarias.
- Medir comportamientos.
- Facilitar la delegación en las personas.
- Integrar la compensación con la actuación.

La razón de ser de un sistema de medición es entonces: Comunicar, Entender, Orientar y Compensar la ejecución de las estrategias, acciones y resultados de la empresa.

Los procesos que comúnmente integran un sistema de medición son: Planificación, Presupuesto (asignación de recursos), Información, Seguimiento (control), Evaluación y Compensación.

Se requiere de un sistema de medición porque no todos son capaces o desean hacer lo mejor para la organización. El sistema de medición debe evitar los comportamientos indeseables y motivar las acciones deseables.

**6.7.4 Indicadores individuales e indicadores globales.** Los indicadores de gestión por su parte, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización (INDICADORES GLOBALES) o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona (INDICADORES INDIVIDUALES), cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso. Son un subconjunto de los indicadores, porque sus mediciones están relacionadas con el modo en que los servicios o productos son generados por la institución. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada.

En el desarrollo de los Indicadores se deben identificar necesidades propias del área involucrada, clasificando según la naturaleza de los datos y la necesidad del indicador. Es por esto que los indicadores pueden ser individuales y globales.

El principal objetivo de los indicadores, es poder evaluar el desempeño del área mediante parámetros establecidos en relación con las metas, así mismo observar la tendencia en un lapso durante un proceso de evaluación. Con los resultados obtenidos se pueden plantear soluciones o herramientas que contribuyan al mejoramiento o correctivos que conlleven a la consecución de la meta fijada.

## **7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Para el análisis de la situación actual de COOLESAR es necesario tener un conocimiento sobre cómo es el funcionamiento del área de estudio mediante una descripción del proceso en donde se explican factores importantes que influyen en las actividades diarias. Por esto inicialmente se explica el manejo de la planta de recibo y pasteurización de la empresa.

Se realizó una medición de la productividad actual por medio de indicadores aplicada al área de Recibo y Pasteurización de la empresa, a partir de esto se elaboró e implementó una lista de chequeo para determinar cuáles son los principales problemas que se presentan en dicha área. La lista de chequeo se fundamentó en los factores que afectan la productividad como: Proceso, Fuerza del Trabajo, Factores Externos, Capacidad e Inventario y Producto<sup>52</sup>. Del factor proceso se determinó que era necesario elaborar un estudio de tiempo para tener una mejor percepción del flujo del proceso y buscar un mejoramiento en este. Este procedimiento permitió identificar las principales dificultades que se presentan en el área de estudio y por consiguiente, establecer mecanismos de control.

Después de la búsqueda de los principales problemas que afectan la productividad de la empresa, se llegó a comprender que es necesario descubrir las razones que provocan su existencia, por lo cual se elaboró un Diagrama Causa-Efecto por cada problema encontrado. Este diagrama permitió revelar detalladamente las causas por medio de una lluvia de ideas en la cual participaron los operarios y supervisor del área.

### **7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECIBO Y PASTEURIZACIÓN**

El área de trabajo es el área de Recibo y Pasteurización de la leche, que empieza con la recepción, en donde llegan los camiones transportadores cargados de cantinas con leche provenientes de las fincas productoras. Luego se descarga la leche por medio del método de volteo, en donde se toma una muestra de la leche para pruebas de antibióticos, se mide el contenido de la cantina por medio de una regleta y pasa por un primer filtro para extraer las impurezas. Después se hace el lavado de las cantinas vacías y se traslada la leche a los tanques de la planta de procesamiento para el proceso de pasteurización.

---

<sup>52</sup> LETODIANI, Salomón. Socio-Director de Global Active Consulting. Factores que afectan la productividad. Pág. 2.



En el área de pasteurización empieza con la estandarización de la leche, en donde se llega a un porcentaje de grasa entre 3 y 3.3%<sup>53</sup> y se almacena en tanques para leche fría. Se realiza la toma de una muestra que es enviada al laboratorio y la leche almacenada en los tanques se traslada a la pasteurizadora en donde se calienta a una temperatura entre 72 y 78°C<sup>54</sup> durante 15 segundos. La leche pasteurizada es almacenada en un tanque en donde se toman nuevamente muestras que se llevan al laboratorio y se traslada a la máquina empacadora la cual se programa para llenar las bolsas plásticas con la cantidad requerida.

**7.1.1 Recepción de la Leche<sup>55</sup>.** Bien sea que la leche se entregue en la planta directamente por el ganadero proveedor o por intermedio del transportador, ésta se recibe en plataforma, desde donde se lleva hasta los tanques de almacenamiento en la siguiente forma:

- Llegada de los carros a plataforma.
- Se colocan las cantinas en plataforma. Estas cantinas están identificadas con el número del proveedor.
- Se destapan las cantinas que deben tener leche hasta cierto tope, el cual indica que contiene 40 litros de leche.
- Se cuenta el número de cantinas de cada proveedor y se anota el dato en los formatos especiales para ello (formato único de recibo), así como también la fecha, hora, proveedor y cantidad de leche recibida.
- El laboratorista o su ayudante toman las muestras de la leche y valiéndose de un instrumento llamado Alcalímetro, el cual contiene alcohol de 70°, controla la acidez de la leche.

---

<sup>53</sup> Cooperativa Integral Lechera del Cesar – Coolesar. P-PDL-002 Elaboración de Leche Pasteurizada y Empacada. Pág. 3.

<sup>54</sup> *Ibíd.* Pág. 3.

<sup>55</sup> COOLESTAR. Procedimiento de recepción de leche cruda. P-PDL-011. Pág. 5.

- Se vacía la leche en una tina cubierta con un cedazo a manera de colador para desechar tierra, pelos, insectos, garrapatas, etc. Tanto la tina como el cedazo son lavados por lo menos cinco veces al día.
- Las cantinas ya vacías son lavadas por dentro y por fuera con agua y jabón pasadas por vapor para su esterilización. Al finalizar la jornada de trabajo, estas cantinas son entregadas al proveedor o transportador.

**7.1.2 Criterios de Adquisición de la Materia Prima<sup>56</sup>.** La adquisición de la leche fresca depende de la compra a productores o proveedores debidamente registrados en la empresa y donde se les asigna un número que va a servir para distinguirlos en sus transacciones con la misma. Los proveedores entregan la leche a la empresa directamente.

Para la entrega por parte del proveedor y recibo por parte de la empresa se utiliza el formato único de recibo que contiene todos los datos importantes como son: fecha, número del proveedor y cantidad de leche.

Al finalizar el día el encargado de plataforma deberá entregar o rendir informes diarios sobre las cantidades de leche recibidas y el laboratorio deberá informar las cantidades de materia grasa contenidas en la misma.

Al momento de hacer la prueba de acidez, si se determina que la leche tiene demasiada acidez, ésta se destina para otro proceso de transformación, ya sea para queso o suero.

**7.1.3 Pruebas de la Calidad de la Leche<sup>57</sup>.** La leche de alta calidad deberá poseer las siguientes características:

- Libre de todo microorganismo patógeno.
- Una cuenta baja de microorganismos totales.

---

<sup>56</sup> Ibíd. Pág. 7.

<sup>57</sup> Ibíd. Pág. 7.

- Libre de sostenimientos y materias extrañas.
- De un ligero sabor dulce y un gusto y aroma suaves, libre de olores extraños.
- Que cumpla con los requisitos estatales en cuanto al contenido mínimo de grasa, sólidos no grasos y total de sólidos.

Al medir la calidad de la leche no basta poder observar sencillamente su apariencia y olor. La cuenta bacteriana es la prueba que con más frecuencia se usa para determinar la calidad de ella y sus derivados.

Se ha desarrollado gran número de pruebas de calidad física y química para usarse en los productos a medida que se reciben, así como en las operaciones de elaboración.

**7.1.4 Bacteriología de la Leche<sup>58</sup>.** Las bacterias son organismos microscópicos pertenecientes al reino vegetal, son unicelulares y carecen de forma de reproducción, excepto por fisión o división celular. Bajo condiciones óptimas, las bacterias se pueden dividir una vez cada media hora, esto significa que en 24 horas un organismo puede tener 17.000.000 de descendientes.

Su tamaño es variable aunque tan pequeño que en un centímetro cúbico de leche pueden estar presentes millones de ellas. Las bacterias no microorganismos, como comúnmente se les llama, se encuentran en toda la naturaleza, excepto a profundidad considerable de la tierra, a altitudes extremas y en los tejidos normales sanos de las plantas y animales.

Para la comprensión de los tipos comunes de bacterias, la forma en que se desarrollan, de donde provienen y cómo se comportan, un estudio de ellas es sumamente esencial en el manejo de la leche y sus derivados.

---

<sup>58</sup> Ibíd. Pág. 8.

**7.1.4.1 Tipos de Leche Anormal**<sup>59</sup>. Existen varios tipos de leche anormal los cuales se describen a continuación:

**Leche Salada.** La leche salada tiene un olor putrefacto y un sabor salado. No se presenta con mucha frecuencia. La causa no es conocida pero se estima que se encuentra más a menudo en las vacas con avanzado período de lactación o con aquellas que han sido ordeñadas muy continuamente y sin descanso requerido para la reproducción.

**Leche Amarga.** Puede deberse a la clase de alimentos que la vaca haya consumido. En este caso, la leche tendrá un sabor amargo cuando está recién ordeñada. Esta condición generalmente ocurre en las últimas etapas de la lactancia.

**Leche Azul.** La leche azul es sumamente rara: es causada por una bacteria denominada “Bacillus Oyanogenes” no es azul cuando se ordeña, sino que desarrolla dicha coloración al estar en proceso.

**Leche Amarilla.** Lo mismo que se dice de la leche azul, puede decirse de la leche amarilla, excepto que la causa de la misma es un tipo diferente de bacteria.

**Leche Roja o Sanguinolenta.** Este defecto generalmente es causado por la sangre, que se incorpora a la leche por la ruptura de algún vaso sanguíneo de la ubre. La sangre es más pesada que la leche y generalmente se observará en o cerca del fondo de la vasija de la leche. Este problema se logra curar si se mantiene tranquila a la vaca durante el período de ordeño, pero generalmente se requiere sacar a la vaca para dar tiempo a que sane tratándose de un caso grave.

**Leche Viscosa.** La leche ordeñada de vacas con afecciones bacterianas en la ubre, conocidas como inflamación de la ubre, en ocasiones es viscosa. En realidad es que tiene demasiadas heces, es casi imposible colar la leche que tiene sedimentos con estopillas de algodón. Lo que provoca esta condición no se ha comprendido claramente.

---

<sup>59</sup> Ibíd. Pág. 8.

**Leche de Vacas Sumamente Ordeñadas.** Esta leche tiene casi todos los inconvenientes que se han mencionado anteriormente. La leche anormal es más común en el caso de vacas próximas al final de su período de lactancia.

**Leche de Vacas Enfermas.** Esta es posible que sea anormal en carácter y peligrosa para la salud. No se debe correr el riesgo de usar o vender la leche procedente de vacas enfermas.

**7.1.5 Riesgos que se presentan en la Adquisición de Leche Fresca<sup>60</sup>.** Existen diferentes riesgos en la recolección de la leche fresca, debido a irregularidades que se presentan por parte del proveedor para obtener mayor beneficio. Los más comunes son los siguientes:

**Descreme.** Práctica muy usual entre ganaderos y administradores que consiste especialmente en retirar la parte de la grasa que se separa cuando la leche se deja en reposo. Con el descreme el peso específico de la leche aumenta.

**Aguado.** Fácil práctica de adulteración y consiste en adicionar porcentajes variables de agua a la leche, bien que puede ser en el hato, el intermediario o el transportador, bajando la composición normal de la leche.

**Neutralización.** Práctica común de los intermediarios y transportadores y consiste en adicionar soda, carbonatos o bicarbonatos a la leche para contrarrestar la acidificación producida por su mala calidad bacteriológica y evitar así una rápida coagulación.

**Espesantes.** Es la adición de féculas y harinas a la leche para mantener el peso específico, cuando se adiciona agua y evitar su detección.

**Conservantes.** Otra adulteración muy utilizada es la adición de agua oxigenada, sustancia que evita el desarrollo microbiano en la leche, impidiendo por ende su deterioro. Esta práctica enmascara las condiciones antihigiénicas a que ha sido sometida la leche tanto durante el ordeño como durante su transporte.

---

<sup>60</sup> Ibíd. Pág. 10.

**7.1.6 Políticas de Compra de la Leche<sup>61</sup>.** Como la empresa no posee la ganadería para auto abastecerse, ni tiene centros de acopio, contrata el suministro de la leche con ganaderos cuyas haciendas se encuentran ubicadas relativamente cerca de Valledupar.

Este suministro de leche se hace en dos formas:

- El ganadero proveedor entrega la leche directamente en el hato, en cuyo caso la empresa contrata el transporte hasta la planta.
- El ganadero proveedor entrega la leche directamente en la planta, en cuyo caso el transporte es por cuenta del ganadero.

La empresa en el primer caso paga la leche al ganadero proveedor a un precio más barato que en el segundo caso, por cuanto cubre el valor del transporte.

Este transporte de la leche hato-planta se contrata por rutas establecidas de acuerdo al número de proveedores y a la distancia.

Esta forma de cancelar el transporte de la leche, dependiendo de la estacionalidad, va a determinar mayor o menor utilidad para la empresa. Esto es, siendo que la empresa paga al transportador un valor fijo por ruta, entre mayor cantidad de leche transporte, menor será su valor y entre menor cantidad de leche transporte, mayor será su valor.

Los precios de compra de leche cruda que la empresa paga a los ganaderos proveedores, se cancelan según la tabla publicada por el Consejo Nacional Lácteo, en donde se establecen los precios por región y su clasificación de acuerdo a la calidad de la leche según lo implantado en la Resolución 12 del 2007<sup>62</sup>.

---

<sup>61</sup> Ibíd. Pág. 12.

<sup>62</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Resolución 000012 de 2007 “Por la cual se establece el Sistema de Pago de Leche Cruda al Productor”. 12 de Enero de 2007.

**7.1.7 Estandarización de la leche.** La leche con destino a pasteurización se estandariza en la máquina Clarificadora-Descremadora llevándola a un porcentaje de grasa de 3.0 – 3.3%. Si al realizar las pruebas de grasa esta no se encuentra entre estos parámetros establecidos la leche se vuelve a estandarizar hasta obtener la grasa deseada.

**7.1.7.1 Toma de muestra.** Las muestras se realizan de acuerdo a lo descrito en el Instructivo I-PDL-001 Toma de muestra, en el cual se especifica la cantidad, frecuencia y el responsable de la toma de muestra.

**7.1.7.2 Envase de leche pasteurizada.** La leche líquida pasteurizada es envasada en la máquina Prepac la cual es de funcionamiento automático. Para el buen envasado de la leche se debe tener en cuenta:

- Ajustar la máquina antes de dar inicio al envasado de la leche pasteurizada: cambio de prensa, cambio de resistencias verticales y horizontales, montaje del rollo de polietileno según la presentación).
- Revisión de las filtraciones de las bolsas de polietileno constantemente.
- Peso exacto de acuerdo a la presentación a empacar.
- Deformidad en el empaque.

Si se presenta problema en el empaque por filtración o por daños en la máquina de la Prepac, se detiene el proceso, se informa a mantenimiento, se le hace un revisión de la leche que se empaco verificando que no tenga problemas de filtración.

**7.1.7.3 Producto no conforme.** Si presenta alguna desviación de cualquier tipo que afecten la calidad del producto (Parámetros de calidad o variables de producción) se procede de acuerdo a lo establecido en el procedimiento P-PDL-014 Detección y resolución de productos no conformes-Planta de leche.

## 7.2 PRODUCTIVIDAD ACTUAL

Inicialmente se quiere medir la productividad actual de la empresa para poder dar un concepto sobre la posición en la que ésta se encuentra y llegar así a elaborar un plan para mejorar o aumentar la productividad, lo cual es el objetivo principal de este trabajo.

La productividad de una empresa representa qué tan efectiva es ésta en sus procesos de acuerdo a los recursos que posee, y es muy importante saber esto para determinar el valor agregado que la empresa le está dando a la sociedad y si está manejando sus recursos adecuadamente.

Teniendo en cuenta que la productividad es el resultado de la relación entre las entradas y las salidas de una empresa, para realizar la medición de la productividad actual de la planta de leche de pasteurización de Coolesar se utilizaron las ventas y costos del mes de octubre de 2009 reflejados en el reporte de producción (ANEXO A) y el estado de costos del mismo mes (ANEXO B).

Productividad = Salidas / Entradas

Salidas = Ventas del mes

Entradas = Costos de producción del mes

Teniendo en cuenta la cantidad de productos vendidos en el mes de Octubre del año 2009, relacionados en el ANEXO A y según los precios de ventas, se tiene que las ventas del mes de Octubre fueron las siguientes:



**Tabla 3.** Ventas de leche pasteurizada mes de Octubre de 2009 - Coolesar

| <b>VENTA LECHE PASTEURIZADA – OCTUBRE 2009 COOLESAR</b> |                          |                      |                      |
|---|--------------------------|----------------------|----------------------|
| PRODUCTO  | CANTIDAD VENDIDA (Unid.) | PRECIO DE VENTA (\$) | VENTA TOTAL (\$)     |
| Leche pasteurizada por 900ml                            | 39.405                   | 1.460                | 57'531.300           |
| Leche pasteurizada por 750ml                            | 5.785                    | 1.200                | 6'942.000            |
| Leche pasteurizada por 500ml                            | 30.028                   | 750                  | 22'521.000           |
| Leche pasteurizada por 250ml                            | 2.400                    | 500                  | 1'200.000            |
| <b>VENTA TOTAL</b>                                      |                          |                      | <b>\$ 88'194.300</b> |

**Fuente:** Coolesar, reporte de producción Octubre de 2009.

Si el costo de producción del mes de Octubre, según el ANEXO B, fue de:

\$ 68'004.387,48. Entonces,

Productividad (P) = salidas / entradas

$$P = \frac{\$88'194.300}{\$68'004.387,48} \times 100$$

$$P = 129,69\%$$

La productividad en el mes de Octubre de 2009 fue del 129,67% en el área de Recibo y Pasteurización de leche de Coolesar. Este resultado sirve como base para realizar el estudio de la situación actual de la empresa por medio de una lista de chequeo que muestre los principales problemas que se presentan en ésta área, y establecer planes de acción para mejorar ésta de ésta sección de la compañía. Lo que se busca es éste mejoramiento, ya que teniendo los problemas que afectan en los procesos de producción se puede llegar a establecer planes de acción, el cual es el objetivo de este proyecto e implementarlos en un futuro cercano, lo cual se puede lograr con un mejoramiento en los procesos y en el método de trabajo de los empleados.

Para esto, se tuvieron en cuenta también algunos indicadores de productividad física que sirven de referencia para saber si los planes de acción que se establecerán son efectivos para su mejoramiento dentro de la empresa.

**7.2.1 Indicadores de productividad.** Los indicadores de productividad permiten establecer la relación entre los productos y uno de los recursos utilizados en el proceso de producción<sup>63</sup>.

En este trabajo se han implementado algunos indicadores de productividad que ayudan a determinar qué tan productiva es la empresa y así poder buscar un plan de mejoramiento que los incremente (Ver Fichas en ANEXO C).

**Tabla 4.** Indicadores de productividad.

| <b>PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA</b> = $\frac{VOLUMEN DE PRODUCCION CONFORME}{HORAS HOMBRE TRABAJADAS}$   |  |
|--|--|
| <b>COSTO UNITARIO DE PRODUCCION</b> = $\frac{COSTO TOTAL DE PRODUCCION (\$)}{VOLUMEN DE PRODUCCION CONFORME}$  |  |
| <b>PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL</b> = $\frac{VOLUMEN DE PRODUCCION CONFORME}{ACTIVO TOTAL PROMEDIO (\$)}$   |  |
| Descripción del Indicador  | Variables Fundamentales  |
| <p><b>PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA</b><br/>Mide la contribución de la mano de obra al volumen de producción. El indicador es medido en litros por hh-trabajadas.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectividad en el uso de las instalaciones.</li> <li>• Tiempo efectivo de trabajo.</li> <li>• Cumplimiento plan de desarrollo y capacitación.</li> <li>• Eficiencia en la gestión de calidad.</li> </ul>        |
| <p><b>COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN</b><br/>Resume la globalidad de los costos incluidos en el proceso de producción. Es un indicador integral de productividad, y es medido en pesos por litro producido conforme.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectividad en el uso de las instalaciones.</li> <li>• Cumplimiento en la ejecución presupuestaria.</li> <li>• Eficiencia en el uso de los recursos.</li> <li>• Eficiencia en la gestión de calidad.</li> </ul> |
| <p><b>PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL</b><br/>Mide la productividad de los activos de la empresa, y se expresa como litros producidos conforme por pesos de activo.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectividad en el uso de las instalaciones.</li> <li>• Eficiencia en el uso de los recursos.</li> <li>• Eficiencia en la gestión de calidad.</li> <li>• Control efectivo de los activos.</li> </ul>             |

**Fuente:** Ing. Cruz Lezama, Informe Indicadores de Gestión

<sup>63</sup> OSAÍN CRUZ LEZAMA. Indicadores de gestión. Pág. 23.

De acuerdo a esto, se tiene que los indicadores dan como resultado lo siguiente:

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA} = \frac{55.147,25 \text{ litros}}{87,34 \text{ horas}} = 634 \text{ lt/h}$$

$$\text{COSTO UNITARIO DE PRODUCCION} = \frac{\$68'004.387,48}{55.147,25 \text{ litros}} = \$1.233/\text{lt}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL} = \frac{55.147,25 \text{ litros}}{\$ 12.903'434.918^{64}} = 4,27 \times 10^{-6} \text{lt}/\text{\$}$$

Después de haber determinado estos indicadores de productividad, lo que se quiere es llegar a optimizarlos de tal manera que ésta se incremente en la empresa, se aumente también en la mano de obra así como la del capital y se disminuya el costo unitario de producción, por medio de los planes de acción.

Para lograr estos objetivos, se ha elaborado una lista de chequeo en la que se determinaran los principales problemas que se presentan en el área de recibo y pasteurización de leche para luego establecer planes de acción que ayuden a combatir dichos problemas y aumentar la productividad de la empresa.

### 7.3 LISTA DE CHEQUEO

La lista de chequeo fue elaborada por la autora del proyecto de la siguiente forma:

**Paso 1:** se definió la persona idónea para realizar la prueba<sup>65</sup> y cuál era el objetivo principal de la lista de chequeo, lo que se buscaba y cuál sería su aplicabilidad. Se definieron los factores que se iban a analizar en el área de estudio y se quiso hacer una lista no muy extensa, para lograr un mejor análisis.

**Paso 2:** se observó el proceso, los equipos y el personal en su desempeño normal, se detectaron y registraron los problemas que se iban detectando. Esta

---

<sup>64</sup> COOLESAR. Balance General a 31 de Diciembre de 2008. ANEXO D.

<sup>65</sup> La prueba fue realizada por la estudiante Carolina Filizzola y el Director Técnico del proyecto Ing. Carlos Enrique Trujillo, quien es el Coordinador de Calidad de la empresa.

observación fue necesario hacerla durante toda la operación y en días diferentes, ya que las operaciones varían de un día a otro.

**Paso 3:** se preguntó a los operarios sobre los principales problemas que ellos observaban en los equipos y procedimiento aplicados, ya que estos poseen la experiencia que les permite opinar sobre los elementos que dificultan el trabajo.

**Paso 4:** se obtuvo toda la información que el supervisor del área pudo brindar, ya que es una persona que conoce los procesos y las dificultades que se presentan en estos.

**Paso 5:** se analizó la información y se hizo una lista descriptiva de los ítems que conformarían la lista de chequeo.

**Paso 6:** se realizó un filtro en donde se eliminaron aquellos ítems que aparecían repetidos.

**Paso 7:** se estableció el formato a utilizar (ver ANEXO E) y se realizó un manual de instrucciones. Fue necesario disponer de un encabezado en donde aparece el nombre de la empresa, sección de trabajo, fecha y responsable. La lista de chequeo contiene un número consecutivo de ítems, descripción de estos, evaluación del ítem que no implican cálculos si no algo de práctica aplicación como si es aceptable, no aceptable o no aplica la condición evaluada y observaciones. También se añadió un índice porcentual comparativo entre las condiciones aceptables y no aceptables.

**Paso 8:** se aplicó el formato en el área de estudio (ver ANEXO F).

**7.3.1 Análisis de lista de chequeo.** El objetivo de esta lista de chequeo fue identificar el estado en que se encuentran los equipos, personal y área de trabajo pertenecientes a la planta de recibo y pasteurización de Coolesar, ya que de los inconvenientes que se presenten aquí depende el nivel de productividad de la empresa en ésta área.

Para realizar este estudio, se tuvieron en cuenta los principales factores que afectan la productividad de una empresa como son: Proceso, Fuerza de trabajo, Factores externos, Capacidad e Inventario y Producto. Estos factores son

importantes para realizar planes de acción para su mejoramiento, debido a que influyen en el comportamiento económico y técnico, sin embargo, existen factores como los externos que están fuera de control de la firma.

Los factores evaluados fueron condicionados a calificaciones cualitativas denominadas: aceptable (A), no aceptable (NA) o no aplica (NAP). En donde **aceptable** está considerado como un rango en el cual el factor evaluado cumple con el nivel de funcionamiento requerido para el proceso y no presenta fallas, **no aceptable** es un mal nivel de funcionamiento y **no aplica** es cuando no se puede analizar el factor ya que aún no existe en la empresa. La lista de chequeo fue implementada por la autora del proyecto y respondida por la Supervisora de Planta, el Coordinador de Calidad y el Jefe de Planta de la empresa, teniendo en cuenta solamente el área de recibo y pasteurización de leche, es decir, no se incluyen otras áreas de producción de la empresa.

A continuación se describen cada uno de los factores estudiados con su respectivo análisis y calificación en consenso con cada uno de los implicados en responder la lista de chequeo, (ver ANEXO F):

**Factor proceso:** en este factor se incluyen los equipos, el flujo del proceso, la automatización y la selección del proceso. Si el tipo de proceso no se selecciona apropiadamente de acuerdo al producto y mercado, pueden resultar deficiencias y se debe realizar una mejora en la productividad con nuevos equipos o con un análisis en el flujo del proceso, en donde la automatización es importante.

En la planta de recibo y pasteurización de leche de Coolesar se encontró que algunos de los equipos utilizados en el procesamiento de leche pasteurizada como la plataforma de recibo, la clarificadora, el homogenizador y la empacadora, no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas para el buen funcionamiento del proceso, debido a que presentan daños o están subutilizadas (ver ANEXO G).

En el flujo del proceso no se pudo determinar su continuidad con la lista de chequeo, es decir, no se puede decir si es aceptable o no aceptable debido a que la empresa todavía no ha determinado la continuidad del proceso, por lo cual se elaboró un **estudio de tiempos** que se puede observar en el **Ítem 7.3.2**, con el fin de determinar la continuidad del flujo del proceso y establecer si se obtiene un mejoramiento con la implementación de planes de acción. En la automatización se encontró que la clarificadora y la empacadora son mecánicas, lo que hace el proceso más lento y se presente despilfarro de leche al momento de empacar, por

ejemplo, en el sellado de las bolsas algunas veces la máquina sella incorrectamente y se desperdicia la leche. Para la selección del proceso se encontró que el proceso empleado para el recibo y pasteurización de leche es el adecuado según las normas establecidas por los entes reguladores.

**Tabla 5.** Calificación factor proceso

| <b>FACTOR PROCESO</b> | <b>A</b> | <b>NA</b> | <b>NAP</b> |
|-----------------------|----------|-----------|------------|
| Equipos               |          | X         |            |
| Flujo de proceso      |          |           | X          |
| Automatización        |          | X         |            |
| Selección del proceso | X        |           |            |
| <b>Total</b>          | <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>1</b>   |

**Fuente:** La autora

**Factor fuerza de trabajo:** este factor es uno de los más importantes ya que está relacionado con el talento humano. Para el estudio de este factor se tuvieron en cuenta sub-factores como las remuneraciones y objetivos, la supervisión, la estructura de la organización, la selección y diseño del trabajo, y la capacitación, empleados en la empresa para el buen funcionamiento de ésta, debido a que estos factores son los que influyen directamente en la motivación de los empleados y en buen desempeño de sus labores. “El reclutamiento, la selección y la ubicación de los trabajadores determinan la materia prima de recursos humanos disponible para la empresa. Estos recursos pueden hacerse productivos mediante capacitación dentro de un contexto organizacional dado. El contexto organizacional en sí puede alterarse a través del diseño del trabajo, la supervisión o las relaciones de autoridad. Finalmente, las remuneraciones y objetivos se pueden utilizar para motivar a la fuerza de trabajo dentro del contexto organizacional dado y el nivel disponible de capacitación”<sup>66</sup>.

En la lista de chequeo se pudo observar que las remuneraciones de los empleados son normales de acuerdo a lo establecido por la ley pero la forma de contratación a término fijo desmotiva al personal debido al riesgo que existe de ser despedido repentinamente. La supervisión en el área es aceptable ya que existe una Ingeniera de alimentos encargada de coordinar y verificar todas las actividades relacionadas al proceso, por otro lado, la estructura organizacional de la empresa no es aceptable porque es una estructura piramidal la cual ya está obsoleta, la selección y diseño del trabajo está bien estructurado ya que existe un manual de funciones y se realizan frecuentes evaluaciones competitivas al

<sup>66</sup> LETODIANI, Salomón. Factores que afectan la productividad. Pág. 3.

personal, y en cuanto a la capacitación, se cuenta con un programa el cual se ejecuta según la necesidad establecida, además se realiza una inducción al personal nuevo con temas referentes al direccionamiento estratégico, sistema de calidad e inocuidad, entre otros.

**Tabla 6.** Calificación factor fuerza del trabajo

| <b>FACTOR FUERZA DEL TRABAJO</b> | <b>A</b> | <b>NA</b> | <b>NAP</b> |
|----------------------------------|----------|-----------|------------|
| Remuneraciones y objetivos       |          | X         |            |
| Supervisión                      | X        |           |            |
| Estructura de la organización    |          | X         |            |
| Selección y diseño del trabajo   | X        |           |            |
| Capacitación                     | X        |           |            |
| <b>Total</b>                     | <b>3</b> | <b>2</b>  |            |

**Fuente:** La autora, según los Factores que afectan la productividad<sup>67</sup>.

**Factores externos:** dentro de los factores externos que se analizaron están la regulación del gobierno, la competencia y la demanda del cliente. Estos factores están relacionados con las entradas y las salidas de la empresa y pueden afectar la productividad algunas veces de tal manera que a la empresa se le dificulta tomar medidas para mejorar la productividad. Sin embargo, no es imposible que la empresa posea planes de acción para contrarrestar las restricciones externas.

En el factor de regulación del gobierno, la empresa cumple con las legislaciones sanitarias (Decreto 3075/97, decreto 616/2006, entre otros del ministerio de protección social), ambientales y de seguridad industrial, lo que lo hace ser aceptable, el factor competencia no es aceptable debido a que no cumple con el posicionamiento en el mercado (20% del mercado total, según estadísticas realizadas en el año 2008) con respecto a las otras dos únicas empresas dedicadas a este negocio en el sector, y el factor demanda del cliente es también no aceptable ya que el cliente (tiendas de barrios) tiene preferencia por la leche larga vida la cual posee características que permite disminuir costos de conservación (por ejemplo, refrigeración), según encuestas realizadas a tenderos en el 2008 en donde se muestra que el 65% de los consumidores prefieren la leche larga vida o UHT<sup>68</sup>.

<sup>67</sup> Ibíd. Pág. 3.

<sup>68</sup> COOLESAR. Gestión comercial. Informe de consumo de leche. Valledupar, 2008. Pág. 6.

**Tabla 7.** Calificación factores externos

| <b>FACTORES EXTERNOS</b> | <b>A</b> | <b>NA</b> | <b>NAP</b> |
|--------------------------|----------|-----------|------------|
| Regulación del gobierno  | X        |           |            |
| Competencia              |          | X         |            |
| Demanda del cliente      |          | X         |            |
| <b>Total</b>             | <b>1</b> | <b>2</b>  |            |

**Fuente:** La autora

**Factor capacidad e inventario:** en este factor se analizaron la planeación de la capacidad, el inventario y las compras. Estos factores son muy importantes en el funcionamiento de una empresa ya que si se tiene una buena administración de la capacidad, se puede realizar una excelente planificación de la misma y evitar que se presenten cuellos de botella o subutilización. De igual forma, el inventario es de gran interés puesto que tener un exceso de inventario conlleva en un aumento de costos y no tener el inventario suficiente puede traer la pérdida de ventas.

Según el análisis realizado con la lista de chequeo se pudo observar que la planeación de la capacidad en Coolesar no es aceptable ya que los equipos de la planta de leche poseen una capacidad en exceso y en el área de recepción se presentan cuellos de botella (la planta tiene una capacidad de pasteurización para 3.000 litros/hora y producir derivados lácteos en cantidades de 30.000 litros diarios, en pasteurización solamente se están elaborando máximo 5.000 litros diarios), en cuanto al inventario se determinó que es aceptable debido a que manejan un sistema PEPS (primero en entrar primero en salir), el cual no permite un estancamiento en bodega y se despacha la cantidad suficiente para el mercado actual (la empresa vende aproximadamente 2.771 litros de leche diarios, según las ventas relacionadas en el mes de octubre de 2009). El factor compras es igualmente aceptable porque las compras se realizan de acuerdo a las necesidades de la planta y según un procedimiento empleado por este departamento.

**Tabla 8.** Calificación factor capacidad e inventario

| <b>FACTOR CAPACIDAD E INVENTARIO</b> | <b>A</b> | <b>NA</b> | <b>NAP</b> |
|--------------------------------------|----------|-----------|------------|
| Planeación de la capacidad           |          | X         |            |
| Inventario                           | X        |           |            |
| Compras                              | X        |           |            |
| <b>Total</b>                         | <b>2</b> | <b>1</b>  |            |



**Fuente:** La autora

**Factor producto:** este factor es muy importante porque puede influir mucho en la productividad. Entre los sub-factores que se incluyen dentro de este factor está la investigación y desarrollo que conduce al descubrimiento de nuevas tecnologías y a la mejora continua del producto, sin embargo, demasiada innovación del producto puede disminuir la innovación del proceso y conducir a una baja productividad. Además se encuentra la ingeniería del valor y la diversidad del producto que también puede reducir la productividad al enfocarse en el proceso y olvidarse de las operaciones.

Al realizar la implementación de la lista de chequeo se determinó que el factor de ingeniería del valor no es aceptable ya que la leche pasteurizada no tiene ningún valor agregado además de su pasteurización y empaque. El factor de diversidad del producto es también no aceptable debido a que la leche pasteurizada solo tiene diversidad en presentación de tamaño. En cuanto al factor de investigación y desarrollo se encontró que no aplica ya que este departamento no existe en la empresa.

**Tabla 9.** Calificación factor producto

| <b>FACTOR PRODUCTO</b>     | <b>A</b> | <b>NA</b> | <b>NAP</b> |
|----------------------------|----------|-----------|------------|
| Ingeniería del valor       |          | X         |            |
| Diversidad de producto     |          | X         |            |
| Investigación y desarrollo |          |           | X          |
| <b>Total</b>               | <b>0</b> | <b>2</b>  | <b>1</b>   |

**Fuente:** La autora

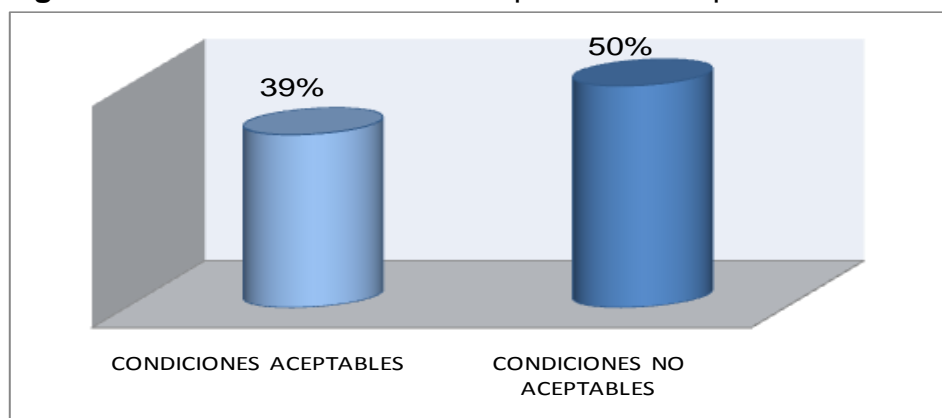
Luego de realizar el análisis de cada uno de los factores estudiados en la lista de chequeo, se pudo establecer que la empresa presenta problemas tanto en su parte técnica (equipos y procesos) como humana, que no le permiten tener una buena optimización de su productividad, también presenta problemas en cuanto a los factores externos que influyen en el buen o mal funcionamiento de la empresa, y que si no se controlan pueden causar una baja productividad. Aunque Coolesar se ha preocupado por tener equipos con tecnología para el procesamiento de la leche, hay algunos de estos que presentan daños o que no son los mejores para el proceso, por lo tanto se presentan ciertos despilfarros como desperdicio de leche y cuellos de botella en el área de recibo por causa de la no utilización de una plataforma, lo cual se puede observar en el factor de capacidad e inventario y en el factor proceso. Además, otros factores que no son aceptables como en el factor

producto, la ingeniería del valor y la diversidad del producto al no tener las características que el cliente exige, también la competencia y la demanda del cliente como factores externos al no ser aceptables, lleva a que el producto no tenga la salida suficiente para abarcar gran parte del mercado con respecto a otras empresas, lo que hace la baja participación en el mercado una dificultad para lograr productividad.

En conclusión se tiene que los principales problemas que se presentan en el área de recibo y pasteurización de leche en la Cooperativa Integral Lechera del Cesar “Coolesar”, son: desperdicio de leche, cuello de botella y su baja participación en el mercado. Los factores aceptables representan un 39% y los factores no aceptables un 50% del total de factores estudiados, dentro de los factores que no aplican se encuentra el flujo de proceso para el cual se realizó un estudio de tiempos que revela que tan continuo es éste.

Con la siguiente figura se quiere dar una visión clara sobre la proporción de aceptabilidad y no aceptabilidad de los factores estudiados dentro de la empresa, para así poder decir que en Coolesar existen elementos que causan una baja productividad, que hasta la fecha no habían sido objetos de importancia y que han quedado descubiertos por medio de ésta lista de chequeo (Ver Figura 5).

**Figura 5.** Ponderación de factores que afectan la productividad



**Fuente:** La autora

El análisis de la lista de chequeo se puede apreciar de una mejor forma si se revisa el ANEXO F, en donde se muestran los factores que afectan a la empresa y la manera en cómo estos reflejan los principales problemas que se presentan en Coolesar. Los datos tomados en la lista de chequeo fueron tomados directamente

de la observación de los empleados involucrados en el proceso de recibo y pasteurización de leche, acerca de las operaciones de la organización.

**7.3.2 Estudio de métodos y tiempos área de recibo.** El estudio de tiempos está estrechamente relacionado con el estudio de métodos, ya que al medir el tiempo que se demora una persona en hacer un trabajo conviene reducir al mínimo las posibilidades de cambios futuros sin someter los métodos a continuas revisiones.

Con el estudio de tiempos se mide el tiempo que un operario de destreza normal, trabajando con esfuerzo normal y a condiciones normales, puede realizar un trabajo siguiendo un método pre-establecido.

**7.3.2.1 Objetivo del estudio de tiempos**<sup>69</sup>. El estudio de métodos tiene como objetivo principal aumentar la productividad del operario, mediante la mejora del método y la fijación de estándares de cada trabajo; donde el operario con un gasto de energía igual o inferior, aumenta en rendimiento por unidad de tiempo, mantiene o mejora la calidad del trabajo.

**7.3.2.2 Requerimientos para el estudio de tiempos.** El método a utilizar en la toma de tiempos es el cronometraje. Para realizar este procedimiento, se necesita que ciertos requerimientos se lleven a cabo, los cuales son los siguientes<sup>70</sup>:

- Identificación del trabajo.
- Elección del operario a medir.
- Análisis de las condiciones ambientales del puesto.
- Máquinas.
- Herramientas.
- Croquis del puesto.

---

<sup>69</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Resumen de organización industrial. Capítulo 6. Pág. 1. 2004

<sup>70</sup> Ibíd. Capítulo 8. Pág. 9.

- Descripción del método y descomposición en elementos.

**7.3.2.3 Proceso de cronometraje.** Antes de empezar con el cronometraje, se definió el trabajo a cronometrar para que los tiempos calculados fueran verdaderos<sup>71</sup>. El proceso de recibo y pasteurización se dividió en elementos teniendo en cuenta el flujo de proceso (ver ANEXO H), los cuales componen ciclos de la siguiente manera:

**Tabla 10.** Ciclos del proceso

| CICLO I : Proceso de Recibo |  | CICLO II: Proceso de Pasteurización   |  |
|-----------------------------|--|---|--|
| Elemento I                  | Llegada del camión<br>Verificación de cantinas<br>Descarga de cantinas en plataforma<br>Medición Físico -<br>Química | Por ser un proceso realizado por máquinas, este ciclo solo se ha dividido en dos elementos formado por los siguientes sub-procesos: |  |
| Elemento II                 | Descarga de cantina en chaza   | Elemento I  | Preparación de equipo (tiempo operario)  |
| Elemento III                | Lavado de cantinas sin tapas   | Elemento II   | Clarificación y esterilizado<br>Almacenamiento<br>Pasteurización<br>Homogenización<br>Refrigeración<br>Almacenamiento<br>Empaque |
| Elemento IV                 | Lavado de tapas de las cantinas  |   |  |
| Elemento V                  | Esterilización de cantinas   |   |  |
| Elemento VI                 | Entrega de cantinas a camiones   |   |  |

**Fuente:** La autora

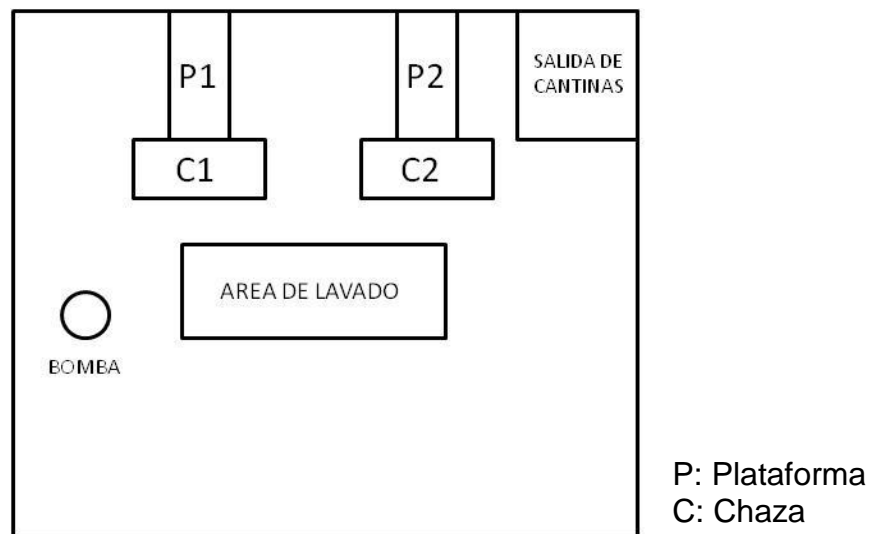
El método de división del proceso en ciclos y éstos en elementos, permite apreciar la consistencia con que el operario realiza el trabajo y poder determinar correctamente el tiempo estándar. Además se pueden observar pequeñas variaciones en el método.

<sup>71</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Resumen de organización industrial. Capítulo 6. Pág. 9. 2004

En la observación de las operaciones y toma de tiempos, se eligió el operario que más conocía el trabajo en todos sus detalles en base a la experiencia, evitando así la vacilación al pasar de una operación a otra. Se empleó en la toma de tiempos el método de retroceso instantáneo o vuelta a cero, utilizando el cronómetro centesimal de minuto<sup>72</sup>. En este método se lee el tiempo que marca el cronómetro al final de cada elemento, inmediatamente se hace volver el puntero a su posición inicial cero, y se deja avanzar nuevamente. El tiempo de cada elemento se determina directamente.

**7.3.2.4 Observación y anotación de tiempos.** Ya escogido el operario, anotada la información requerida, la descomposición de la actividad o ciclo en elementos y el sistema de cronometraje utilizado, se procede a la toma de tiempos. El área de trabajo se encuentra distribuida en dos partes, el área de Recibo de leche en donde ésta llega proveniente de los hatos o fincas proveedoras y en donde los camiones se parquean a esperar el turno para descargue y el área de pasteurización en donde se realiza todo el proceso de pasteurización de la leche. En la Figura 6 se puede observar el diagrama de la distribución de ésta área.

**Figura 6.** Planta de recibo

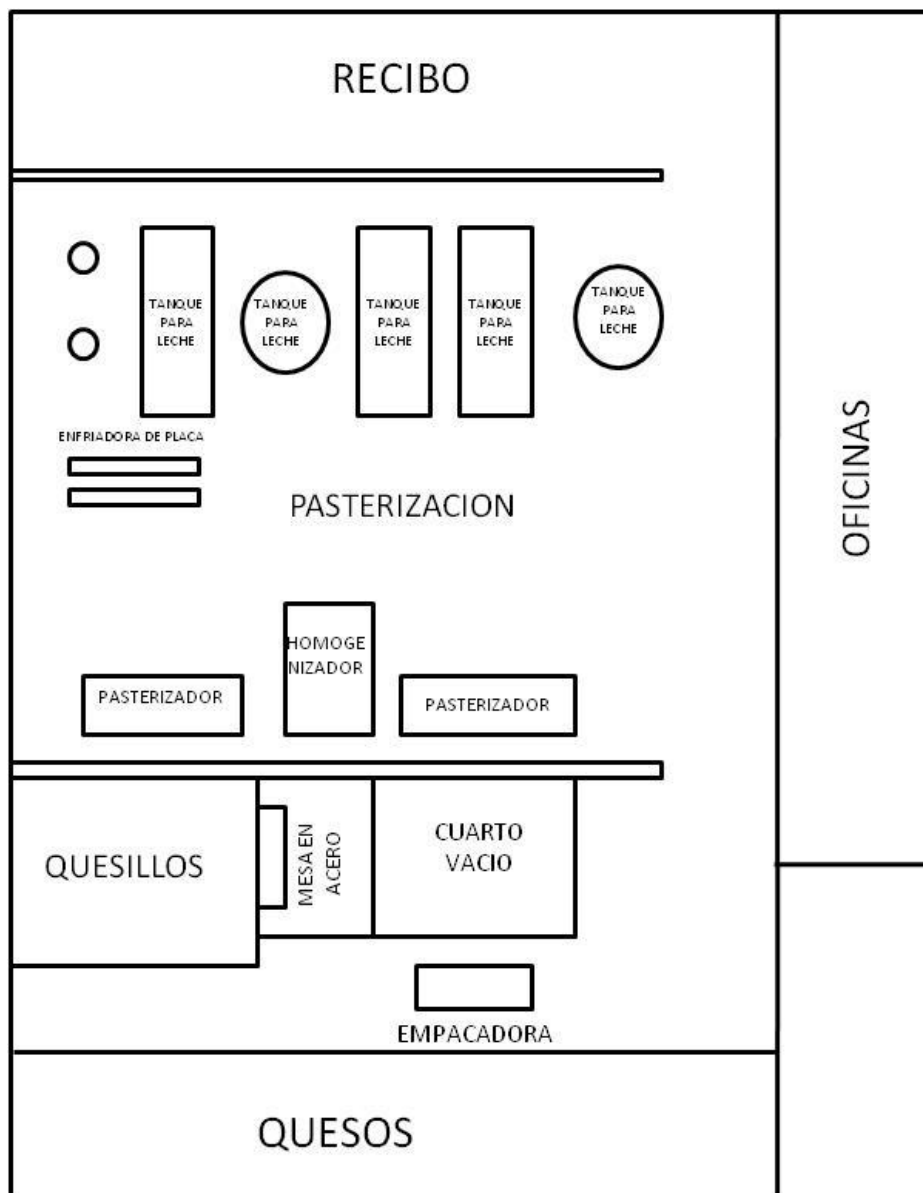


**Fuente:** La autora

La planta de pasteurización tiene un área mayor que la planta de recibo y se puede ver su distribución en la Figura 7.

<sup>72</sup> Ibíd. Pág. 11.

**Figura 7.** Distribución planta de pasteurización



**Fuente:** La autora

Para realizar la toma de tiempos se tuvo en cuenta que los ambientes de trabajo siempre son diferentes, hay elementos externos que pueden influenciar en el ritmo de trabajo del operario, por esta razón es necesario tomar los tiempos varias veces debido a que si se calcula el tiempo una sola vez, pueden resultar datos erróneos. A pesar del interés que puedan tener el operario y el cronometrador para que se ejecuten los procesos de la misma manera, siempre hay la posibilidad

de que existan causas, llamadas “naturales” que pueden modificarlos, por ejemplo: cambios de posición de los materiales, cambios en la situación de las herramientas, modificaciones en la calidad de los materiales, variaciones en la actualización de las piezas.

Por ello, como el objetivo es determinar un tiempo exacto, es preciso registrar varias veces los datos de cada elemento y de esta manera, tener la posibilidad de compensar las pequeñas diferencias que puedan existir entre las mediciones anotadas.

El cálculo exacto del tiempo tipo, exigió por lo tanto:

- Medir con exactitud los tiempos de reloj por medio del cronómetro, calcular con precisión las actividades o ritmos, realizar el número de mediciones necesarias.

En la toma de tiempos del proceso de recibo se hicieron doce cálculos de tiempo por medio del cronómetro de cada elemento del Ciclo I, los cuales estuvieron limitados por el tiempo que durante el cual se realizó la actividad de recepción de leche. En el Ciclo II se tuvo en cuenta los tiempos de máquina en el procesamiento de leche para su pasteurización<sup>73</sup>.

**7.3.2.5 Cálculo del número de observaciones.** Como el objetivo de la medición es conocer un tiempo justo, fue preciso tomar varias veces el tiempo reloj de cada uno de los elementos para que entre los tomados de un mismo elemento, se puedan calcular el que represente a todos ellos. Compensando las variaciones que puedan existir entre ellos<sup>74</sup>.

Como es natural, el número de veces que se debe tomar cada uno de los elementos depende de la precisión y del error con el que se desea calcular el tiempo representativo. Entre los procedimientos más utilizados, se utilizó el empleo de tablas (Ver ANEXO I. Hoja de toma de tiempos área de recibo), en donde se anotaron 12 tiempos por elemento en el Ciclo I.

---

<sup>73</sup> Ibíd. Pág. 10.

<sup>74</sup> Ibíd. Pág. 13.

El Ciclo II comprende dos elementos: I. El tiempo de preparación de equipo que es llevado a cabo por un operario y en el cual se toma 60 minutos y II. El tiempo del equipo operando.

**7.3.2.6 Toma de datos.** La información obtenida en la Hoja de toma de tiempos área de recibo (ANEXO I), es indispensable para el cálculo del tiempo tipo.

TR: tiempo de reloj, medido con un cronómetro  
Ritmo tipo: ritmo normal de trabajo.

El tiempo de reloj (TR), lo deduce el cronometrador al observar la marcha que lleva el operario, al compararla con la que llevaría un trabajador calificado que llevase el ritmo tipo. Cuando se divide la actividad medida, por el ritmo tipo, se determinará el denominado Factor de Ritmo (FR)<sup>75</sup>.

$$FR = \frac{TR}{\text{Ritmo tipo}}$$

Los tiempos observados por elemento en el Ciclo I (Recibo de leche) se pueden evidenciar en la siguiente tabla:

---

<sup>75</sup> Ibíd. Pág. 11.



| TOMA DE TIEMPOS PROCESO DE RECEPCION DE LECHE (SEGUNDOS) |   |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|--|---|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| ITEM   | PROCESO                                   | 1    | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    |
| 1.   | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 5,78 | 5,26 | 4,32  | 7,78 | 4,28 | 6,7  | 4,24 | 3,47 | 3,12 | 3,85 | 3,29  | 3,89  |
| 2.   | VOLTEADO DE CANTINA                       | 3,8  | 4,72 | 4,44  | 4,76 | 6,42 | 3,8  | 4,87 | 5,78 | 4,51 | 4,81 | 5,54  | 5,59  |
| 3.   | LAVADO DE CANTINAS                        | 8,08 | 8,48 | 10,95 | 6,65 | 7,83 | 8,37 | 7,08 | 8,17 | 7,56 | 9,47 | 11,69 | 12,36 |
| 4.   | LAVADO DE TAPAS                           | 2,51 | 2,64 | 3,74  | 4,57 | 4,53 | 4,33 | 4,47 | 5,69 | 5,07 | 7,02 | 5,31  | 6,82  |
| 5.   | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 5,12 | 5,79 | 5,47  | 4,27 | 4,86 | 5,21 | 5,52 | 4,69 | 5,61 | 5,18 | 5,96  | 6,81  |
| 6.   | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 5,96 | 5,89 | 6,05  | 5,75 | 6,5  | 6,03 | 5,81 | 6,96 | 5,23 | 5,39 | 6,32  | 6,32  |

**Tabla 11.** Tabla de toma de tiempos

**Fuente:** La autora.

El ritmo tipo es considerado como la actividad realizada por una persona que posee una constitución normal, unas aptitudes normales para el trabajo, una cierta experiencia en su ejecución y un interés por realizar el trabajo, también medio<sup>76</sup>.

Para el cálculo de este tiempo fue necesario observar a un operario bajo estas condiciones durante una jornada de trabajo y calcular un tiempo por medio del cronómetro que correspondiera al ritmo tipo. Los tiempos calculados se pueden observar en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Factor de ritmo y ritmo tipo.

| FACTOR DE RITMO (cte)         |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |
|-------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| ITEM                          | PROCESO                                   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | Ritmo tipo (seg) |
| 1.                            | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 1,24 | 1,13 | 0,93 | 1,67 | 0,92 | 1,44 | 0,91 | 0,74 | 0,67 | 0,83 | 0,71 | 0,83 | 4,67             |
| 2.                            | VOLTEADO DE CANTINA                       | 0,77 | 0,96 | 0,90 | 0,97 | 1,30 | 0,77 | 0,99 | 1,17 | 0,92 | 0,98 | 1,13 | 1,14 | 4,92             |
| 3.                            | LAVADO DE CANTINAS                        | 0,91 | 0,95 | 1,23 | 0,75 | 0,88 | 0,94 | 0,80 | 0,92 | 0,85 | 1,07 | 1,31 | 1,39 | 8,89             |
| 4.                            | LAVADO DE TAPAS                           | 0,53 | 0,56 | 0,79 | 0,97 | 0,96 | 0,92 | 0,95 | 1,20 | 1,07 | 1,49 | 1,12 | 1,44 | 4,73             |
| 76. <sup>ibid.</sup> Pág. 12. | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 0,95 | 1,08 | 1,02 | 0,79 | 0,90 | 0,97 | 1,03 | 0,87 | 1,04 | 0,96 | 1,11 | 1,27 | 5,37             |
| 6.                            | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 0,99 | 0,98 | 1,01 | 0,96 | 1,08 | 1,00 | 0,97 | 1,16 | 0,87 | 0,90 | 1,05 | 1,05 | 6,02             |

**Fuente:** La autora.

En la tabla anterior se muestran los factores de ritmo encontrados a partir de los tiempos reloj tomados y plasmados en la Tabla 12, y el ritmo tipo de cada elemento resultante de la observación a una persona que trabajaba a un ritmo normal en las operaciones de la planta de recibo de leche.

**7.3.2.7 Recuento de datos.** El objetivo que se pretende conseguir con el recuento, es el de obtener el tiempo normal representativo de cada elemento, utilizando la masa de valores reconocidos en la “hoja de toma de datos”<sup>77</sup>.

Según se vio el valor del tiempo normal:  $TN = TR \times FR = cte.$ , para el cual se empleó la media aritmética, que es el único procedimiento que se puede utilizar cuando existen pocas mediciones. La expresión matemática que determina el valor del tiempo normal representativo, cuando existe “n” mediciones es:

$$TN = \frac{\sum_1^n TR_i \times FR_i}{n}$$

CICLO I: Proceso de recibo.

**Tabla 13.** Cálculo de tiempo normal

| TIEMPO NORMAL (cte) |   |           |      |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |      |
|---------------------|---|-----------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| ITEM                | PROCESO                                   | TRi x FRi |      |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       | TN   |
|                     |   | 1         | 2    | 3     | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    | 12    |      |
| 1.                  | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 7,16      | 5,93 | 4,00  | 12,98 | 3,93 | 9,62 | 3,85 | 2,58 | 2,09 | 3,18  | 2,32  | 3,24  | 5,07 |
| 2.                  | VOLTEADO DE CANTINA                       | 2,93      | 4,53 | 4,01  | 4,61  | 8,38 | 2,93 | 4,82 | 6,79 | 4,13 | 4,70  | 6,24  | 6,35  | 5,04 |
| 3.                  | LAVADO DE CANTINAS                        | 7,34      | 8,09 | 13,49 | 4,97  | 6,90 | 7,88 | 5,64 | 7,51 | 6,43 | 10,09 | 15,37 | 17,18 | 9,24 |
| 4.                  | LAVADO DE TAPAS                           | 1,33      | 1,48 | 2,96  | 4,42  | 4,34 | 3,97 | 4,23 | 6,85 | 5,44 | 10,43 | 5,97  | 9,84  | 5,11 |
| 5.                  | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 4,88      | 6,24 | 5,57  | 3,39  | 4,40 | 5,05 | 5,67 | 4,09 | 5,86 | 4,99  | 6,61  | 8,63  | 5,45 |
| 6.                  | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 5,90      | 5,77 | 6,08  | 5,49  | 7,02 | 6,04 | 5,61 | 8,05 | 4,55 | 4,83  | 6,64  | 6,64  | 6,05 |

<sup>77</sup> Ibid. Pág. 14.

**Fuente:** La autora.

**7.3.2.8 Suplementos.** Estos son tiempos que no pertenecen a los tiempos normales de trabajo, ya que el operario no se encuentra siempre en su área de trabajo y por lo tanto se presentan tiempos ajenos a sus operaciones pero que son influyentes en las labores diarias.

Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea. Para el cálculo de este porcentaje se tuvo en cuenta las paradas realizadas por el operario durante una jornada de trabajo de 8 horas (480 minutos), en el cual se determinó que el tiempo suplemento es de 60 minutos para una jornada laboral, es decir, el 12,5% del tiempo normal.

Suplementos = TN x K = TR x FR x K

**Tabla 14.** Cálculo de suplementos

| ITEM | PROCESO                                   | TN<br>(cte) | %K     | Suplementos<br>(seg) |
|------|---|-------------|--------|----------------------|
| 1.   | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 5,07        | 12,50% | 0,63                 |
| 2.   | VOLTEADO DE CANTINA                       | 5,04        | 12,50% | 0,63                 |
| 3.   | LAVADO DE CANTINAS                        | 9,24        | 12,50% | 1,16                 |
| 4.   | LAVADO DE TAPAS                           | 5,11        | 12,50% | 0,64                 |
| 5.   | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 5,45        | 12,50% | 0,68                 |
| 6.   | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 6,05        | 12,50% | 0,76                 |

**Fuente:** La autora

**7.3.2.9 Tiempo tipo.** El tiempo necesario para realizar un trabajo está dado por dos sumandos: el tiempo empleado en ejecutar el trabajo corregido en su factor de actuación, denominado “tiempo normal” y el tiempo suplementario necesario para los descansos y tareas complementarias, que se valoran en un porcentaje (K) del tiempo normal (TN\*K). La suma de esos dos tiempos forma el denominado Tiempo Tipo (Tp), cuyo valor es:

$$T_p = TN + TN * K = TN (1 + K)$$

El tiempo tipo, según la expresión anterior, no es un tiempo cronometrado, es el tiempo empleado por un trabajador en hacer una tarea determinada desarrollando una actividad normal, más los tiempos empleados en recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y por las actividades complementarias, que se vea obligado a realizar<sup>78</sup>.

**Tabla 15.** Cálculo de tiempo tipo por elemento

| TIEMPO TIPO              |   |          |                   |                   |
|--------------------------|---|----------|-------------------|-------------------|
| ITEM                     | PROCESO                                   | TN (cte) | Suplementos (seg) | Tiempo Tipo (seg) |
| 1.                       | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 5,07     | 0,63              | 5,71              |
| 2.                       | VOLTEADO DE CANTINA                       | 5,04     | 0,63              | 5,66              |
| 3.                       | LAVADO DE CANTINAS                        | 9,24     | 1,16              | 10,40             |
| 4.                       | LAVADO DE TAPAS                           | 5,11     | 0,64              | 5,74              |
| 5.                       | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 5,45     | 0,68              | 6,13              |
| 6.                       | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 6,05     | 0,76              | 6,81              |
| <b>TOTAL TIEMPO TIPO</b> |   |          |                   | 40,45             |

**Fuente:** La autora

<sup>78</sup> *Ibíd.* Pág. 16.

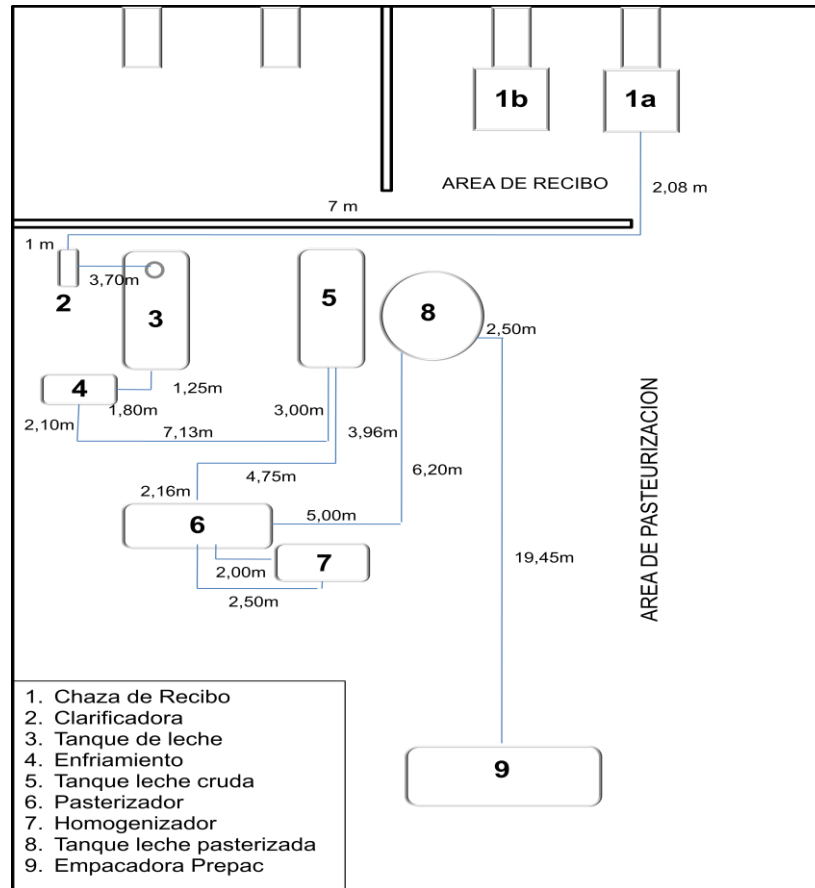
El total de tiempo tipo en el área de recibo fue de 40,45 segundos por cantina. Es decir que el tiempo por litro de leche es de 1,01segundos, lo que da un total de **1,40 horas** para los 5.000 litros de leche procesados en la pasteurización.

**7.3.3 Estudio de métodos y tiempos área de pasteurización.** En el área de pasteurización se realizó un estudio de métodos y tiempos teniendo en cuenta que el proceso en su mayoría es realizado por máquinas puestas en marcha por los operarios, quienes cumplen la labor de su revisión durante el trabajo y de la preparación y limpieza tanto de la maquinaria como del área.

**7.3.3.1 Descripción del proceso planta de pasteurización.** La jornada laboral empieza a las 8:00am con una limpieza en sitio (CIP) hasta las 8:30am. Mientras se realiza el recibo de la leche y se almacena en el tanque de leche cruda, los operarios realizan una limpieza de sala de pasteurización hasta las 9:00am. A partir de ese momento, se empieza la pasteurización la cual se demora dos horas, entre enfriamiento, pasteurización y homogenización. Luego la leche pasa al tanque de leche pasteurizada y después de eso a la empacadora; el proceso de empaque empieza a la 1:00 pm termina a las 3:00pm.

Existen tiempos de traslado que son los que toma la leche cuando se traslada por medio de una tubería de 1 ½” de diámetro, de un equipo a otro. Estos tiempos se tomaron con respecto a la velocidad que lleva el líquido y la distancia recorrida en el proceso. En la siguiente Figura 8, se especifican las medidas de las tuberías existentes en la planta y por donde pasa la leche de equipo a equipo.

**Figura 8.** Medidas planta de leche



Fuente: La autora.

**7.3.3.2 Cálculo de tiempos planta de pasteurización.** Para determinar el tiempo que toma el desplazamiento de la leche por la tubería se realizó una prueba con un cronómetro y una motobomba que impulsaba la leche en el tramo del tanque de leche fría hasta la pasterizadora, debido a que este tramo era el más accesible. El tiempo de traslado fue de 8,08seg para 6,7 litros de leche y la distancia recorrida fue de 10,87m. Teniendo en cuenta la fórmula de velocidad,

$$V = \frac{d}{t}$$

Se encuentra que:

$$V = \frac{10,87m}{8,08s}$$

$$V = 1,35m/s$$

Obteniendo esta velocidad, se pudo determinar los tiempos de los demás tramos de la tubería, así:

$$V = \frac{d}{t}$$

En donde,

$$t = \frac{d}{v}$$

En la siguiente tabla se especifican los cálculos realizados para los tiempos de cada tramo, estos procesos se realizan de manera secuencial, es decir, cada proceso inicia después de recibir material de un proceso anterior.

**Tabla 16.** Tiempos de procesos por tramo

| TRAMO                                       | DISTANCIA (m) | VELOCIDAD (m/s) | TIEMPO (s)   | TIEMPO (s/lt) |
|---|---------------|-----------------|--------------|---------------|
| Chaza de recibo - Clarificadora             | 16,67         | 1,35            | 12,35        | 1,84          |
| Clarificadora - Tanque de leche             | 3,70          | 1,35            | 2,74         | 0,41          |
| Tanque de leche - Enfriadora                | 3,05          | 1,35            | 2,26         | 0,34          |
| Enfriadora - Tanque de leche cruda          | 12,23         | 1,35            | 9,06         | 1,35          |
| Tanque de leche cruda - Pasterizador        | 10,87         | 1,35            | 8,05         | 1,20          |
| Pasterizador - Homogenizador                | 2,00          | 1,35            | 1,48         | 0,22          |
| Homogenizador - Pasterizador                | 2,50          | 1,35            | 1,85         | 0,28          |
| Pasterizador - Tanque de leche pasteurizada | 11,20         | 1,35            | 8,30         | 1,24          |
| Tanque de leche pasteurizada - Empacadora   | 21,95         | 1,35            | 16,26        | 2,43          |
| <b>TIEMPO TOTAL</b>                         |               |                 | <b>62,35</b> | <b>9,31</b>   |

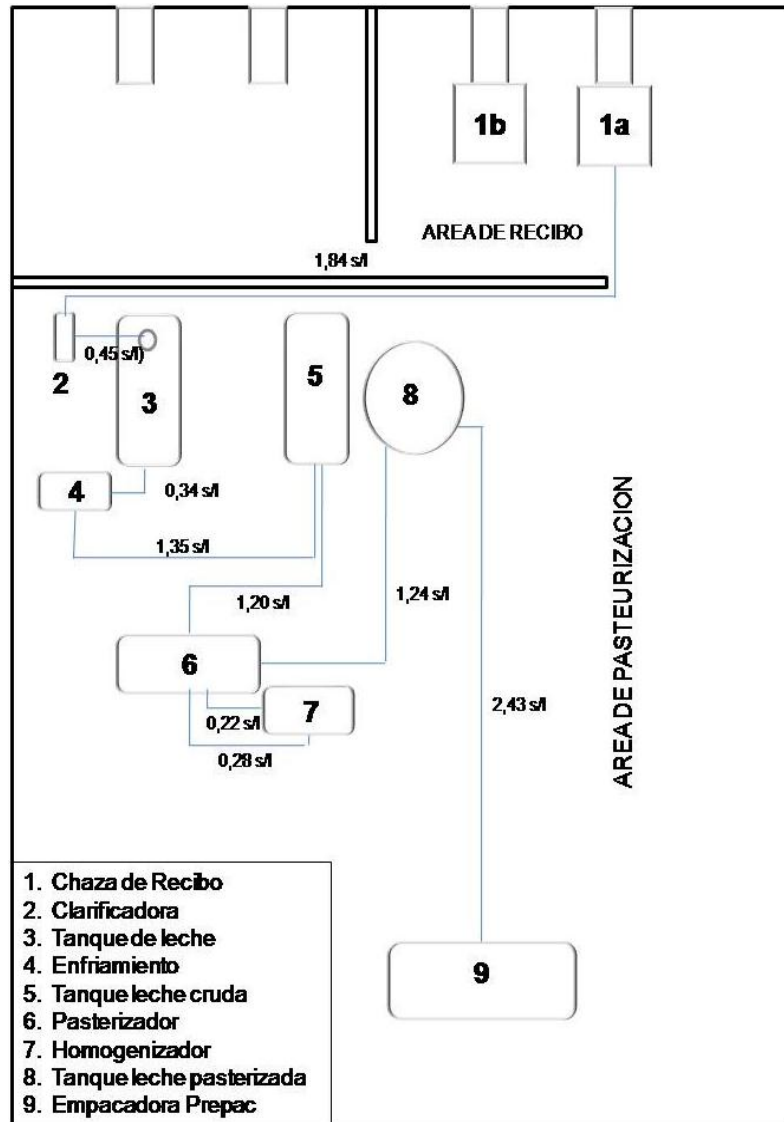
**Fuente:** La autora.

Según la tabla anterior, el proceso de pasteurización de leche da un tiempo total secuencial de 9,31 s/lt, de lo cual se puede tener una mejor apreciación en la Figura 9.





**Figura 9.** Diagrama de planta con tiempos



**Fuente:** La autora

Los tiempos anteriores, son los tiempos del desplazamiento de la leche a través de la tubería, desde la chaza de recibo en el área de recibo hasta la máquina empacadora ubicada fuera del área de pasteurización (como se puede observar en la Figura 9). Además de estos tiempos, también existen los tiempos de proceso de cada máquina, es decir, lo que se demora cada máquina en procesar un litro o los 5.000 litros de leche máximo procesados en un día de trabajo.

Los tiempos de proceso de cada máquina están determinados según la operación de ésta por parte del operario durante una jornada de trabajo. Los cuales fueron tomados por el mismo en el transcurso de las operaciones.

En la Tabla 17 se listan los tiempos de cada una de las máquinas por los 5.000 litros de leche máximos que se procesan en un día.

**Tabla 17.** Operación en máquina

| Operación en Máquina (Min) |     |                |     |              |     |               |     |
|----------------------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Clarificadora              |     | Tanque (1)     |     | Enfriadora   |     | Tanque (2)    |     |
| Arranque                   | 10  | Arranque       | 1   | Arranque     | 9   | Arranque      | 1   |
| Clarificar                 | 109 | Almacena       | 110 | Enfriamiento | 110 | Almacena      | 110 |
| Pasterizadora              |     | Homogenizadora |     | Tanque (3)   |     | Empacadora    |     |
| Preparación                | 85  | Preparación    | 85  | Abrir        | 1   | Tiempo muerto | 35  |
| Tiempo muerto              | 28  | Tiempo muerto  | 28  | Almacena     | 176 | Arranque      | 3   |
| Arranque                   | 3   | Arranque       | 3   | Cerrar       | 8   | Empaca        | 96  |
| Pasterizar                 | 177 | Pasterizar     | 177 |              |     |               |     |

**Fuente:** La autora

Para determinar el tiempo de ciclo del proceso de pasteurización, se realizó un diagrama Hombre – Máquina (Figura 10).

Figura 10. Diagrama Hombre – Máquina

| HOMBRE   | TIEMPO (MIN) | CLARIFICADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (1) | TIEMPO (MIN) | ENFRIADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (2) | TIEMPO (MIN) | PASTERIZADORA | TIEMPO (MIN) | HOMOGENIZADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (3) | TIEMPO (MIN) | EMPACADORA    | TIEMPO (MIN) |
|--|--------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|------------|--------------|---------------|--------------|
| Instalación de tuberías                              | 4            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Arranca clarificadora                                | 10           | Arranque      | 10           |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Arranque bomba TQ 1                                  | 1            |               |              | Arranque   | 1            |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Colocar el frío y arr.                               | 9            |               |              |            |              | Arranque   | 9            |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Abrir válvula de Ingreso a TQ 2                      | 1            |               |              |            |              |            |              | Arranque   | 1            |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Preparación de pasterizador y homogenizador          | 85           | Clarificar    | 109          | Almacena   | 110          | Enfriar    | 110          | Almacena   | 110          | Preparación   | 85           | Preparación    | 85           |            |              |               |              |
| Tiempo de ocio                                       | 25           |               |              |            |              |            |              |            |              | Tiempo muerto | 28           | Tiempo muerto  | 28           |            |              |               |              |
| Cerrar válvula del TQ 2 y arranque de bomba del TQ 2 | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Arranque del pasterización                           | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              | Arranque      | 3            |                | 3            |            |              |               |              |
| Abrir válvula de Ingreso a TQ 3                      | 1            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              | Abrir      | 1            |               |              |
| Tiempo de ocio                                       | 176          |               |              |            |              |            |              |            |              | Pasteriza     | 177          | Homogeniza     | 177          | Almacena   | 176          |               |              |
| Cerrar válvula del TQ 3 y arranque de bomba del TQ 3 | 8            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              | Cerrar     | 8            |               |              |
| Tiempo muerto  | 35           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | Tiempo muerto | 35           |
| Arranque empacadora                                  | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | Arranque      | 3            |
| Recibo de producto                                   | 44           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Almacenar  | 13           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | Empacar       | 96           |
| Recibo de producto                                   | 39           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |
| Almacenar  | 13           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |               |              |

Fuente: La autora.

El tiempo de producción de 5.000 litros de leche pasteurizada es de 473 minutos, es decir, **7.88 horas**, lo que corresponde a una jornada de trabajo.

Con este estudio de tiempos se estableció la continuidad en el flujo del proceso, el cual no se había podido analizar en la lista de chequeo debido a que la empresa todavía no lo había establecido dentro de sus procesos, y se da una pauta para saber si con la implementación de los planes de acción se llega a un incremento de la productividad y un mejoramiento en el proceso de recibo y pasteurización de leche, lo cual se podrá observar en el Plan de Mejoramiento (Capítulo 8).

**7.3.4 Conclusión estudio de tiempos.** El tiempo de recibo de 5.000 litros de leche, que es lo máximo que se pasteriza en la empresa durante un día, es de 1,40 horas, utilizando solamente una chaza de recibo. Para la determinación de este tiempo se tuvo en cuenta el tiempo normal que emplea un trabajador en un ambiente normal, trabajando a un ritmo normal y teniendo en cuenta tiempos suplementarios. El tiempo de pasteurización se determinó por medio de un diagrama Hombre – Máquina, en donde se establecieron tiempos de ocio, se tuvo en cuenta la distribución de la planta, los tiempos de desplazamiento de la leche por dentro de la tubería que la traslada de máquina a máquina y los tiempos de procesamiento, este tiempo fue de 7,88 horas.

En el diagrama Hombre – Máquina se puede observar que en el procesamiento de leche pasteurizada, se presenta demasiado tiempo de ocio o tiempo muerto tanto por parte del operario como de la maquinaria. Esto debido a que hay muchas paradas o espera entre operaciones y esto hace que el flujo del proceso se retrase.

En los tiempos obtenidos después de realizado el estudio de tiempos, se puede observar que estos son muy altos con respecto a la cantidad de leche procesada durante una jornada de trabajo de 8 horas. Este resultante se debe primero a la mala utilización de las instalaciones y equipos en el área de recibo, así como también a las grandes distancias que existen entre máquinas debido a la mala distribución de la planta de pasteurización.

En Coolesar sólo se procesan un máximo de 5.000 litros diarios debido a la poca demanda que hay en el mercado, ya que existen otras empresas que ofrecen productos de larga duración (leche UHT) y la población tienen estos como preferencia. Hasta el momento Coolesar solo procesa leche entera pasteurizada,

lo que hace que sea más difícil competir en el mercado, por lo tanto debe ingeniarse métodos de optimización que ayude a la rentabilidad de la empresa.

Según este estudio de tiempos, se puede observar que la empresa posee una no adecuada distribución de planta. En el área de recibo no se aprovecha el espacio que se tiene, se hace todo en un mismo lado como el lavado de cantinas y tapas con el recibo de la leche; esto hace que los operarios no se puedan desplazar con facilidad y que se atrasen las labores por la falta de orden. La planta de pasteurización tiene las máquinas muy separadas entre sí, lo que provoca que la leche se demore más en pasar de un equipo a otro, además del desplazamiento del operario que es demasiado largo.

**7.3.5 Diagramas Causa – Efecto.** Después de realizar la lista de chequeo y el estudio de tiempos, y determinar que los principales problemas que se presentan en la planta de recibo y pasteurización de leche de Coolesar son los cuellos de botella, la falta de participación en el mercado y el desperdicio de leche, se realizó una lluvia de ideas con la colaboración de todas las personas involucradas en la elaboración del producto, lo cual ayuda a encontrar cuáles pueden ser las principales razones por las que se presentan dichos problemas y así buscar posibles soluciones. Luego de esto, se elaboran diagramas causa – efecto que permiten estipular en dónde (qué área de la empresa) se presentan las fallas y cuáles las causas que las originan.

En la Tabla 18 se listan las observaciones provenientes de la lluvia de ideas en la cual participaron los operarios que laboran en el procesamiento de recibo y pasterización de leche, para determinar las causas de los problemas resultantes de la lista de chequeo, los cuales son los siguientes:

- Lot Buelvas - Auxiliar Planta de Leche
- Anuar Cuello Corzo - Auxiliar Planta de Leche
- Rafael Gámez - Auxiliar Planta de Leche
- Dullys Ditta - Despacho
- Rafael Pardo - Auxiliar Planta de Leche
- Jaime Luis Muñoz - Auxiliar de mantenimiento
- Evedaut Redondo - Auxiliar Planta de Leche

**Tabla 18.** Lluvia de ideas

| <b>OBSERVACIONES (LLUVIA DE IDEAS)</b>          |  |   |
|---|--|---|
| <b>CUELLO DE BOTELLA</b>                        | <b>PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO</b>           | <b>DESPERDICIO DE LECHE</b>                       |
| Falta de compromiso por parte del personal      | Capacidad de pasteurizar desperdiciada       | Falta de capacitación del personal                |
| Falta de organización en la llegada de camiones | Falta de compromiso por parte del personal   | Poco espacio en planta                            |
| Espacios incómodos para operar                  | Personal del ventas por terceros             | Ubicación de la máquina Prepac                    |
| Desorden en el área                             | Carros de transporte obsoletos               | Falta control de resistencia de la máquina Prepac |
| Falta de presupuesto para inversión             | Competencia leche larga vida                 | Mantenimiento de la clarificadora                 |
| Falta de registros de medición del proceso      | Falta de planeación de ventas (estrategias)  | Mantenimiento del pasterizador                    |
| Mecanismo de medición de cantinas obsoleto      | Falta de control y seguimiento (indicadores) | Mantenimiento de la Prepac                        |
| Plataformas obsoletas                           | Falta de presupuesto de ventas               | Falta de habilidad del operario de la Prepac      |
| Plataformas sin operar                          | Control de vehículos de transportadores      | Falta estandarización en el proceso de empaque    |
| Falta de seguimiento y control en los procesos  | Falta de publicidad y promoción              | Falta de control y seguimiento (indicadores)      |
| Falta de personal                               | Falta de distribución del producto           | Bolsas de empaques defectuosas                    |
| Falta de automatización en los procesos         | Demanda baja                                 | Falta registro de medición de desperdicios        |
| Lavado de cantinas en la misma área             | -  | -   |
| Falta de limpieza en el área de trabajo         | -  | -   |

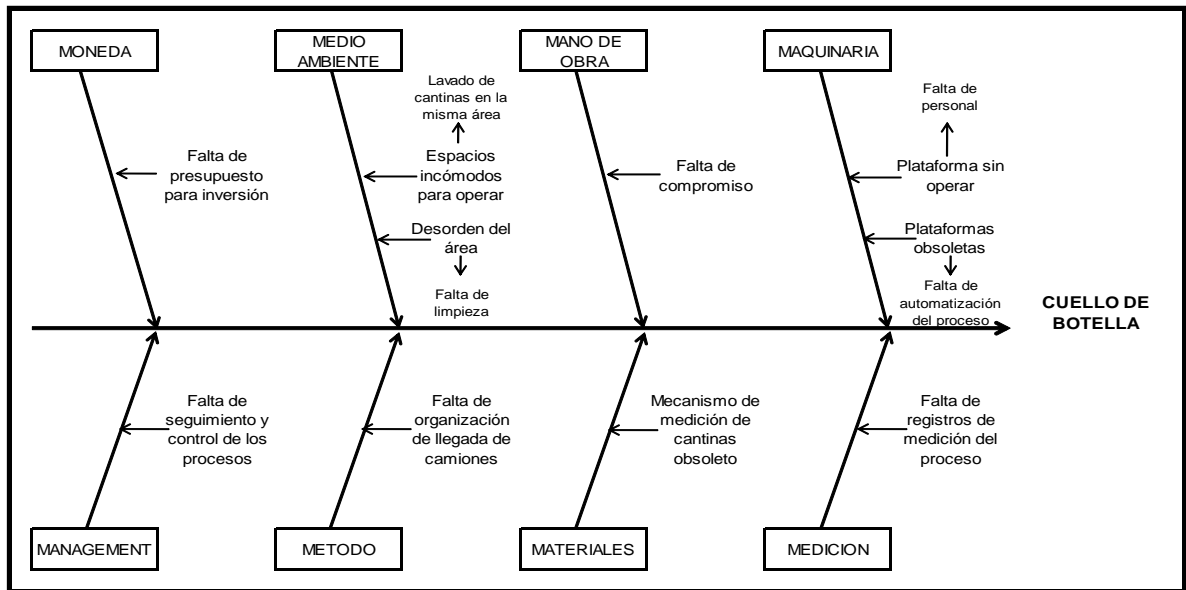
**Fuente:** La autora.

Después de realizar la lluvia de ideas, se prosigue a elaborar los diagramas causa y efecto, teniendo en cuenta las 8M's, que permiten conocer las causas reales de los problemas que se presentan y son idóneos para motivar el análisis por parte de los empleados de manera que cada persona pueda ampliar su comprensión del

problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

A continuación se muestran los diagramas causa y efecto resultantes de la lluvia de ideas realizada con los empleados.

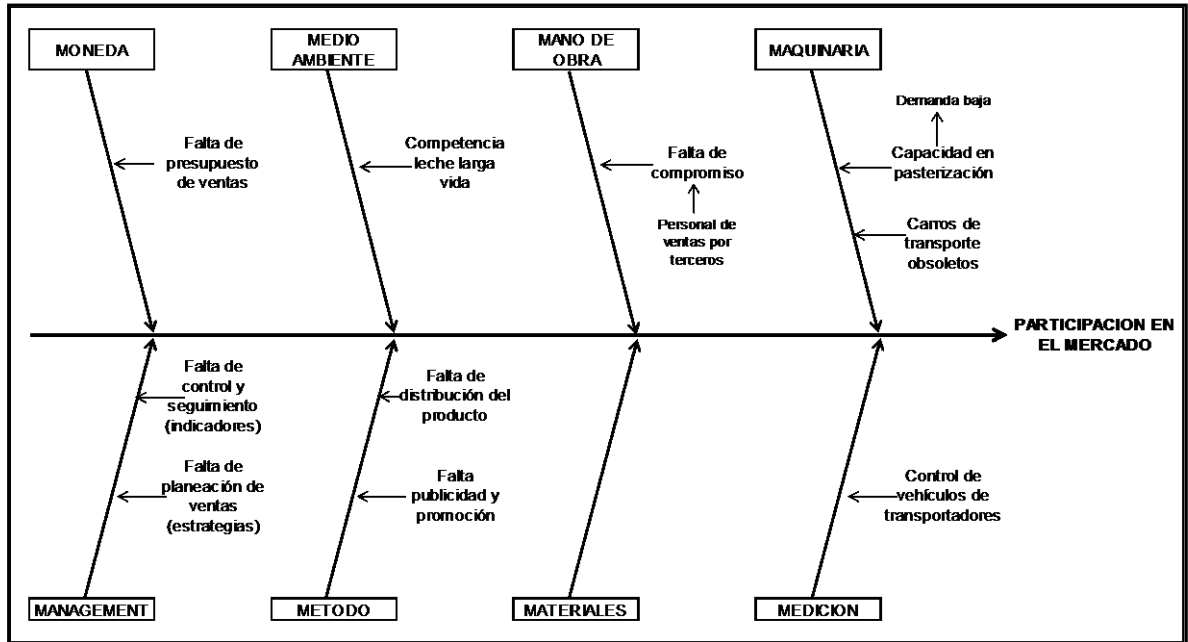
**Figura 11. Diagrama Causa – Efecto (Cuello de botella)**



**Fuente:** La autora

En la espina de pescado, también llamado diagrama causa efecto o diagrama de Ishikawa, se puede visualizar que el problema de cuello de botella presenta causas generalmente en las diferentes áreas de la empresa, debido a que en las 8M's se encuentran fallas, principalmente en el medio ambiente y en la maquinaria, en donde los problemas primordiales son la no utilización de una de las plataformas y el espacio e incomodidad en el área para trabajar. Además de esto, también se presentan otros inconvenientes como la falta de compromiso del personal operativo y la falta de inversión por parte de los asociados para mejorar el área, así como la falta de control y seguimiento en los procesos lo cual, si se implementara, podría ayudar a que los operarios laborarán con mas disciplina y siguiendo con la estandarización de procedimientos. El área de recibo en sí presenta problemas de tecnificación en maquinaria y una baja eficiencia en la realización de tareas por parte del personal.

**Figura 12.** Diagrama Causa – Efecto (Participación en el mercado)

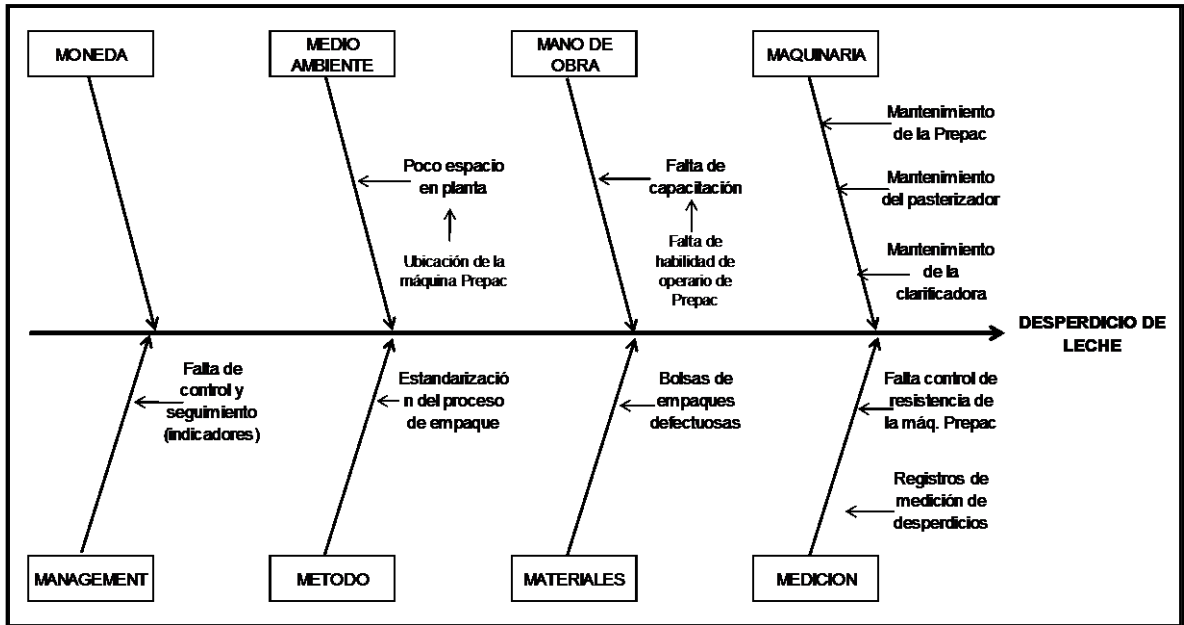


**Fuente:** La autora.

Los factores causantes del problema de participación en el mercado se basan principalmente en la falta de planeación de ventas, la falta de publicidad del producto y su falta de distribución, además de la competencia de la leche larga vida que es un producto ofrecido por otras empresas lecheras. Estos factores hacen que la participación en el mercado por parte de la empresa sea muy baja y que haya una subutilización de la capacidad instalada, debido a que la empresa podría producir más cantidad en un día de trabajo y aumentar su demanda. Asimismo, la falta de control y seguimiento por parte de los supervisores, hace que no haya una preocupación constante por el aumento de las ventas de la empresa para ofrecer este producto como principal salida. También se puede observar en el diagrama que en el factor Maquinaria no se presenta ninguna causa que afecte el problema en estudio.



**Figura 13.** Diagrama Causa – Efecto (Desperdicio de leche)



**Fuente:** La autora.

El desperdicio de leche, según lo que se puede observar en el diagrama, se debe principalmente por la falta de mantenimiento en la maquinaria, Prepac, pasteurizador y clarificadora específicamente, además hay una falta de control en la resistencia de la máquina Prepac y las bolsas de empaque son defectuosas. También se presentan fallas en la estandarización del proceso de empaque y como en los demás diagramas hay falta de control y seguimiento por parte de los supervisores. Estos inconvenientes llevan a que se presente desperdicio en la leche procesada y haya menos productos como salida para ofrecer. Tampoco se hace una medición de la cantidad de leche desperdiciada, lo que hace que no se maneje el costo que esto trae para la empresa.

Al finalizar el análisis de la situación actual de área de recibo y pasteurización de la planta de leche de Coolesar y determinar los principales problemas que presenta ésta los cuales no permiten tener una productividad óptima, se prosigue a establecer unos planes de acción que muy probablemente pueden ayudar a mejorar los procedimientos de la empresa e incrementar su productividad.

## 8. PLAN DE MEJORAMIENTO

Después del análisis realizado en el Capítulo 7 se procede a diseñar un plan de acción que pueda ser útil para incrementar la productividad en la empresa. Los planes de acción son instrumentos gerenciales de programación y control de la ejecución anual de los proyectos y actividades que deben llevar a cabo las dependencias para dar cumplimiento a las estrategias y proyectos establecidos en el Plan Estratégico. En ese orden de ideas el plan de acción da operación las actividades que deben llevar a cabo las dependencias para dar cumplimiento a los objetivos fijados en el Plan Estratégico, permitiendo alinear la operación con la planeación estratégica de la entidad<sup>79</sup>.

Cuando se necesita organizar el trabajo y no se sabe por dónde empezar es recomendable hacer un plan de acción y así distribuir las actividades y optimizar el tiempo del que se dispone, un plan de acción sirve para definir las acciones y tareas a realizar, se asignan responsables y fechas de inicio y termino.

Los planes de acción se realizaron según los problemas encontrados en las áreas de trabajo, con el fin de poder identificar y realizar las tareas de cada plan de acción según lo que se requiera y los recursos disponibles por la empresa para cada área de trabajo.

El principal objetivo de los planes de acción es mejorar la productividad de la empresa tanto en el recurso humano como en el de la maquinaria. Para esto es necesario que exista un compromiso por parte de la organización para difundir y poner en práctica las actividades que se plantean, para que en un futuro se pueda competir con otras empresas y ampliar la demanda en el mercado de leche pasteurizada.

Una vez que los planes operativos son elaborados deben ser implantados. El proceso de implantación cubre toda la gama de actividades directivas, incluyendo la motivación, compensación, evaluación directiva y procesos de control. Los planes deben ser revisados y evaluados. No existe mejor manera para producir planes por parte de los subordinados que cuando los altos directivos muestran un interés profundo en éstos y en los resultados que pueden producir.

---

<sup>79</sup> LÓPEZ DE MIRANDA, Sandra Guadalupe. Plan de acción. Universidad Doctor Andrés Bello. El Salvador. 2008.

En las tablas 19, 20 y 21 se describen los planes de acción elaborados en el proyecto para el mejoramiento en la productividad de la planta de leche de Coolesar.

**Tabla 19.** Planes de acción para el problema de Cuellos de botella.

| CLA SIF.               | ÍTE M | PLAN DE ACCIÓN  | RECURSO  | RESPONSA BLE                  | TIEMPO DE EJECUCIÓN |
|------------------------|-------|---|--|-------------------------------|---------------------|
| ORDENAMIENTO DE PLANTA | 1     | Se recomienda poner en funcionamiento la plataforma B, debido a que se disminuirían los tiempos de recibo.  | Personal: 3 operarios                                  | Jefe de planta de leche       | Inmediato           |
|                        | 2     | Aplicar 5S en el área de recibo, ya que se necesita que la limpieza y el orden resalten y ayuden a la organización por parte de los operarios y se disminuya el desperdicio de tiempo.  | Dinero: \$1'500.000<br>Personal: 2 administrativos     | Supervisor de planta de leche | 1 mes               |
|                        | 3     | Realizar un reordenamiento del área de recibo, es decir, separar el lavado de cantinas y tapas del recibo de leche, lo que conlleva un encerramiento del área de recibo e identificación del mismo y la adquisición de una banda transportadora de cantinas de recibo a lavado. | Dinero: \$5'000.000<br>Infraestructura: Área de recibo | Jefe de planta de leche       | 3 meses             |
|                        | 4     | Organizar la llegada de los camiones provenientes de los hatos cargados con cantinas llenas de leche al área de recibo.   | Personal: 1 administrativo y 1 operario                | Supervisor de Planta de leche | 1 mes               |
| EQUIPOS                | 5     | Hacer un cambio de la plataforma de recibo con un peso digital y automático que determine el peso de la cantina y ahorrarle éste paso al operario.  | Dinero: \$2'000.000<br>Equipos: Plataforma             | Jefe de Planta de Leche       | 2 meses             |
|                        | 6     | Realizar una requisición de las lavadoras de cantinas e instalarlas en el área conjunta con recibo, con el fin de crear más espacio en el área de recibo y que los operarios se puedan desplazar fácilmente.  | Dinero: \$3'000.000<br>Equipos: Lavadoras              | Jefe de Planta de leche       | 2 meses             |
| GEST. Y CONT.          | 7     | Establecer mecanismos de medición y control del proceso (indicadores).  | Personal: 1 administrativo                             | Coordinador de Calidad        | 1 mes               |

Fuente: La autora

**Tabla 20.** Planes de acción para el problema de Participación en el mercado.

| CLASIFIC.         | ÍTEM | PLAN DE ACCIÓN   | RECURSO  | RESPONSABLE            | TIEMPO DE EJECUCIÓN |
|-------------------|------|--|--|------------------------|---------------------|
| GESTIÓN Y CONTROL | 8    | Realizar capacitación del personal de ventas con el fin de abrir mercados potenciales en búsqueda de nuevos clientes.  | Personal: 2 administrativos                        | Jefe de Talento Humano | 5 días              |
|                   | 9    | Establecer estrategias de ventas, entre ellas promoción y publicidad del producto. Para dar a conocer los beneficios de la leche entera pasteurizada y cambiar los parámetros de los clientes. | Personal: 2 administrativos<br>Dinero: \$1'000.000 | Jefe de Ventas         | 1 mes               |
|                   | 10   | Establecer un presupuesto para el área de ventas con el objetivo de que esta área cuente con recursos para ejecutar las estrategias propuestas de incrementación del mercado.                  | Personal: 1 administrativo                         | Gerente                | 2 meses             |
|                   | 11   | Establecer métodos de seguimiento y control del proceso de ventas, con el fin de evaluar sus procedimientos y llegar a la mejor forma de comercializar el producto.                            | Personal: 2 administrativos<br>Dinero: \$500.000   | Jefe de Ventas         | 1 mes               |
|                   | 12   | Establecer políticas de distribución y logística de los productos.   | Personal: 2 administrativos                        | Jefe de Ventas         | 1 mes               |
| EQUIPOS           | 13   | Cambiar los vehículos que no cumplen con las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).  | Dinero: \$20'000.000                               | Gerente                | 4 meses             |
|                   | 14   | Establecer mecanismos de control de temperaturas en los vehículos para evitar el deterioro del producto durante su distribución.   | Dinero: \$5'000.000                                | Jefe de ventas         | 2 meses             |
|                   | 15   | Adquisición de maquinaria para la producción de leche larga vida.  | Dinero: \$1.000'000.000                            | Gerente                | 8 meses             |

Fuente: La autora.

**Tabla 21.** Planes de acción para el problema de Desperdicio de Leche.

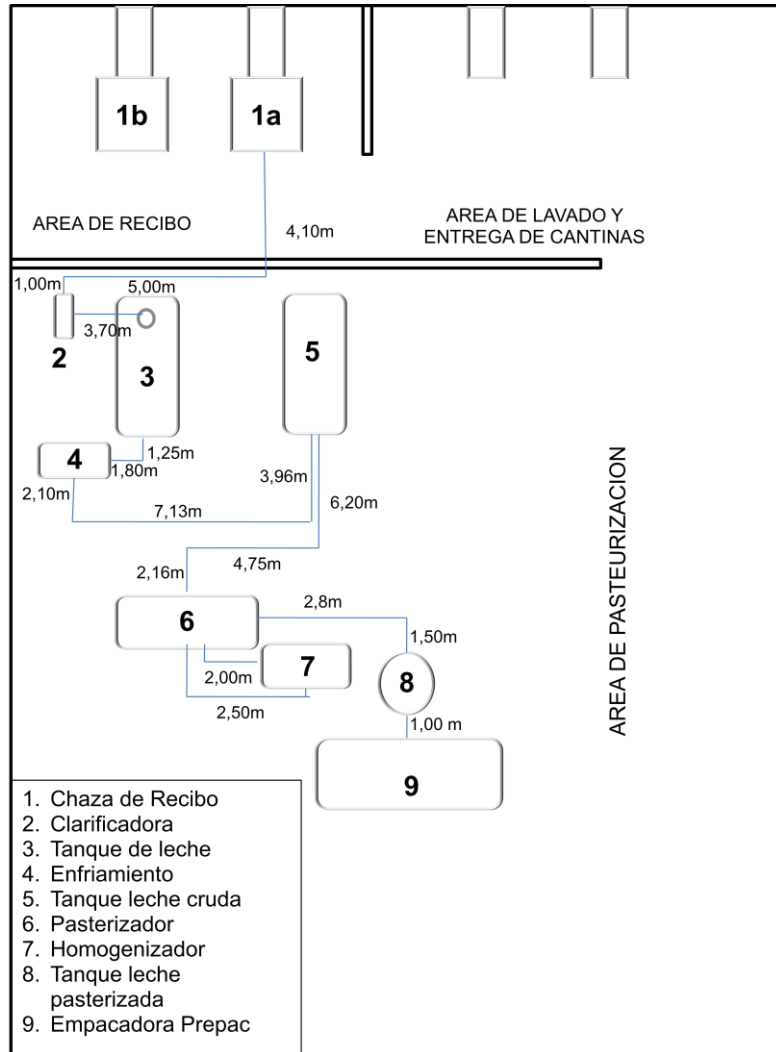
| CLASIFIC.              | ÍTEM | PLAN DE ACCIÓN   | RECURSO                                     | RESPONSABLE                   | TIEMPO DE EJECUCIÓN |
|------------------------|------|--|---|-------------------------------|---------------------|
| ORDENAMIENTO DE PLANTA | 16   | Reubicar la máquina Prepac más cerca de los demás equipos de pasteurización con el fin de disminuir tiempos de desplazamiento tanto de la leche como del operario. | Personal: 1 técnico y 3 operarios           | Supervisor de planta de leche | 1 mes               |
| EQUIPOS                | 17   | Instalación de medidores de resistencia en la máquina Prepac.  | Dinero: \$2'000.000<br>Personal: 1 operario | Jefe de Mantenimiento         | 2 meses             |
| GESTIÓN Y CONTROL      | 18   | Realizar capacitación de operario en la máquina Prepac para un mejor funcionamiento de ésta.   | Personal: 1 técnico capacitador             | Jefe de Talento Humano        | 5 días              |
| EQUIPOS                | 19   | Programar mantenimiento preventivo a los equipos de pasteurización para evitar daños que retrasen el proceso.  | Personal: 1 técnico                         | Jefe de Mantenimiento         | 2 meses             |
| GESTIÓN Y CONTROL      | 20   | Establecer mecanismos de seguimiento y control de desperdicios con el fin de desarrollar planes de acción que lleven a una eliminación de estos.                   | Personal: 1 operario                        | Supervisor de planta de leche | 1 mes               |
|                        | 21   | Realizar una mejor selección de proveedores de bolsas plásticas, buscando una mejor calidad en las mismas y evitar el desperdicio de éstas.                        | Personal: 1 <sup>a</sup> administrativo     | Jefe de Planta de Leche       | 1 mes               |

**Fuente:** La autora.

Teniendo en cuenta los planes de acción programados en las tablas anteriores (Ítems 1, 3, 5 y 16), se han elaborado algunos diseños de lo que se propone según los planes de acción.

Para observar el diseño de planta propuesto, se puede mirar la Figura 14.

**Figura 14.** Diseño de planta propuesto.



**Fuente:** La autora.

Teniendo en cuenta las nuevas medidas de la planta de leche, los tiempos de traslado de leche cambiarían significativamente como se muestra en la Tabla 22.

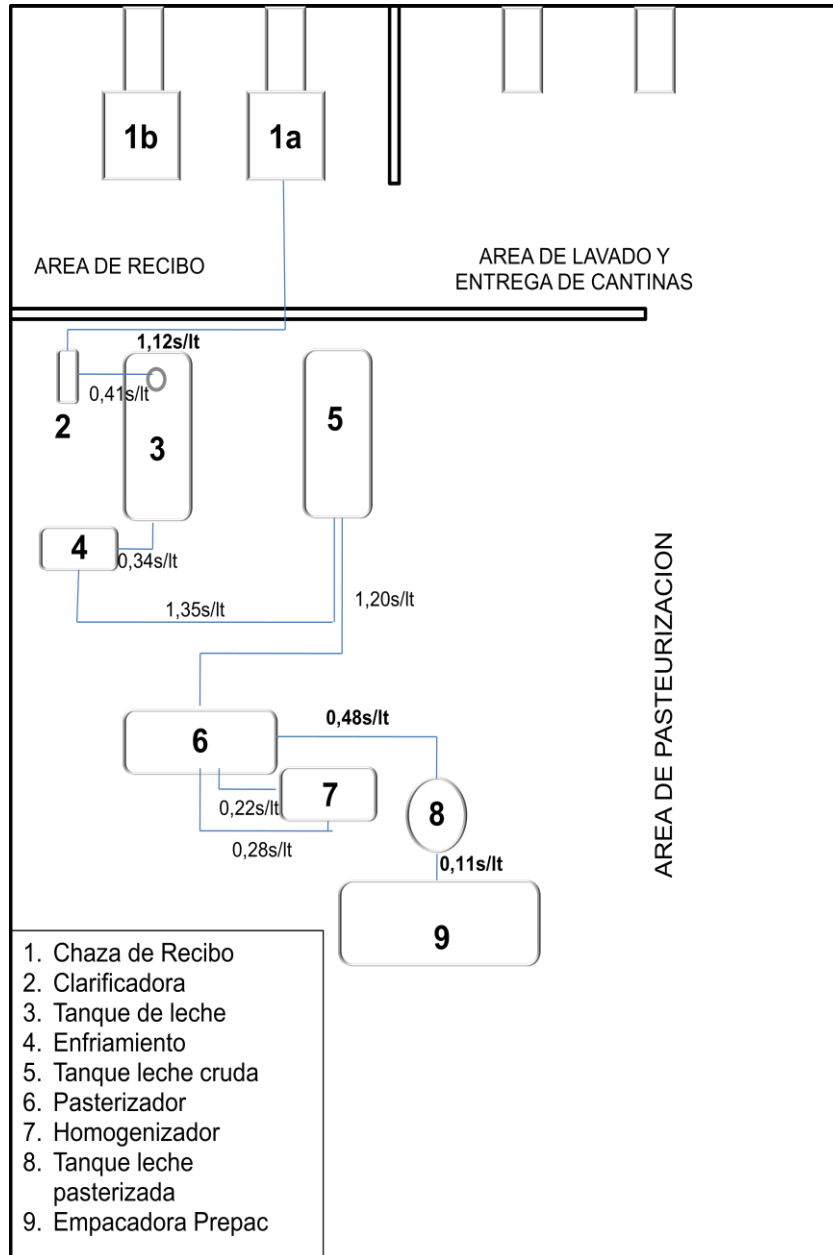
**Tabla 22.** Tiempos planta de leche propuesta.

| TRAMO                                       | DISTANCIA (m) | VELOCIDAD (m/s) | TIEMPO (s)   | TIEMPO (s/lit) |
|---|---------------|-----------------|--------------|----------------|
| Chaza de recibo - Clarificadora             | 10,10         | 1,35            | 7,48         | 1,12           |
| Clarificadora - Tanque de leche             | 3,70          | 1,35            | 2,74         | 0,41           |
| Tanque de leche - Enfriadora                | 3,05          | 1,35            | 2,26         | 0,34           |
| Enfriadora - Tanque de leche cruda          | 12,23         | 1,35            | 9,06         | 1,35           |
| Tanque de leche cruda - Pasterizador        | 10,87         | 1,35            | 8,05         | 1,20           |
| Pasterizador - Homogenizador                | 2,00          | 1,35            | 1,48         | 0,22           |
| Homogenizador - Pasterizador                | 2,50          | 1,35            | 1,85         | 0,28           |
| Pasterizador - Tanque de leche pasteurizada | 4,30          | 1,35            | 3,19         | 0,48           |
| Tanque de leche pasteurizada - Empacadora   | 1,00          | 1,35            | 0,74         | 0,11           |
| <b>TIEMPO TOTAL</b>                         |               |                 | <b>36,85</b> | <b>5,50</b>    |

**Fuente:** La autora.

El tiempo total secuencial baja de 9,31s/lit a 5,50 s/lit, es decir, un 59% del tiempo original y la distribución de la planta con los tiempos correspondientes de trayecto de la leche por la tubería, quedaría de la siguiente forma:

**Figura 15.** Distribución de planta propuesta con tiempos.



**Fuente:** La autora.

Teniendo en cuenta el cambio de tiempos que se presenta después de la distribución de la planta de leche, se procede a elaborar un nuevo diagrama hombre – máquina con el fin de determinar el tiempo de ciclo para el proceso de pasteurización según lo planteado en el plan de acción (Figura 16).



Los tiempos de proceso en la pasteurización de leche se pueden observar en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Operación en máquina – Propuesto

| Operación en Máquina - Propuesto |     |                |     |              |     |               |     |
|----------------------------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Clarificadora                    |     | Tanque (1)     |     | Enfriadora   |     | Tanque (2)    |     |
| Arranque                         | 10  | Arranque       | 1   | Arranque     | 9   | Arranque      | 1   |
| Clarificar                       | 99  | Almacena       | 100 | Enfriamiento | 100 | Almacena      | 100 |
| Pasterizadora                    |     | Homogenizadora |     | Tanque (3)   |     | Empacadora    |     |
| Preparación                      | 75  | Preparación    | 75  | Abrir        | 1   | Tiempo muerto | 3   |
| Tiempo muerto                    | 18  | Tiempo muerto  | 18  | Almacena     | 166 | Arranque      | 3   |
| Arranque                         | 3   | Arranque       | 3   | Cerrar       | 8   | Empaca        | 64  |
| Pasterizar                       | 167 | Pasterizar     | 167 |              |     |               |     |

**Fuente:** La autora.

Quedando el diagrama Hombre – Máquina como se puede observar en la Figura 16.

**Figura 16.** Diagrama Hombre – Máquina propuesto.

| HOMBRE   | TIEMPO (MIN) | CLARIFICADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (1) | TIEMPO (MIN) | ENFRIADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (2) | TIEMPO (MIN) | PASTERIZADORA | TIEMPO (MIN) | HOMOGENIZADORA | TIEMPO (MIN) | TANQUE (3) | TIEMPO (MIN) | EMPACADORA | TIEMPO (MIN) |
|--|--------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| Instalación de tuberías                              | 4            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Arranca clarificadora                                | 10           | Arranque      | 10           |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Arranque bomba TQ 1                                  | 1            |               |              | Arranque   | 1            |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Colocar el frío y arr.                               | 9            |               |              |            |              | Arranque   | 9            |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Abrir válvula de Ingreso a TQ 2                      | 1            |               |              |            |              |            |              | Arranque   | 1            |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Preparación de y pasterizador homogenizador          | 75           | Clarificar    | 99           | Almacena   | 100          | Enfriar    | 100          | Almacena   | 100          | Preparación   | 75           | Preparación    | 75           |            |              |            |              |
| Tiempo de ocio                                       | 15           |               |              |            |              |            |              |            |              | Tiempo muerto | 18           | Tiempo muerto  | 18           |            |              |            |              |
| Cerrar válvula del TQ 2 y arranque de bomba del TQ 2 | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Arranque del pasterización                           | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              | Arranque      | 3            |                | 3            |            |              |            |              |
| Abrir válvula de Ingreso a TQ 3                      | 1            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              | Abrir      | 1            |            |              |
| Tiempo de ocio                                       | 166          |               |              |            |              |            |              |            |              | Pasteriza     | 167          | Homogeniza     | 167          | Almacena   | 176          |            |              |
| Cerrar válvula del TQ 3 y arranque de bomba del TQ 3 | 8            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              | Cerrar     | 8            |            |              |
| Tiempo muerto  | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | T. Muer    | 3            |
| Arranque empacadora                                  | 3            |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | Arranque   | 3            |
| Recibo de producto                                   | 25           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Almacenar  | 13           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              | Empacar    | 64           |
| Recibo de producto                                   | 26           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |
| Almacenar  | 13           |               |              |            |              |            |              |            |              |               |              |                |              |            |              |            |              |

**Fuente:** La autora.

Según el diagrama Hombre – Máquina propuesto el tiempo total de ciclo sería de 379 minutos, es decir **6,32 horas**, para el procesamiento de 5.000 litros de leche, lo cual es un **20%** menos tiempo que el tiempo empleado actualmente por la empresa para la producción de esta cantidad, siendo el tiempo inicial de 473 minutos.

Luego de realizar las propuestas para disminuir el tiempo de producción de la leche pasteurizada, se procede a determinar la productividad y los indicadores de productividad con el fin de saber si las mejoras realizadas son adecuadas y convienen a la empresa. Para determinar esta nueva productividad se hicieron disminuciones en los costos de producción de leche pasteurizada teniendo en cuenta el Estado de Costos del mes de Octubre (ANEXO B), de la siguiente forma:

**Tabla 24.** Costos de Producción después de mejora

|                             | <b>COSTO ACTUAL</b>     | <b>DISMINUCIÓN 20%</b> |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>MANO DE OBRA DIRECTA</b> | \$ 3.260.738            | \$2.608.590            |
| <b>MATERIALES DIRECTOS</b>  | \$ 40.932.283,00        | \$ 40.932.283,00       |
| <b>CIF</b>                  | <b>\$ 23.811.366,72</b> | <b>\$20.960.366</b>    |
| Materiales Indirectos       | \$ 9.556.367            | \$ 9.556.367           |
| Mano de obra Indirecta      | \$ 2.165.732            | \$1.732.585,6          |
| Otros Costos                | \$ 12.089.267,16        | \$9.671.414            |
| <b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>  | <b>\$ 68.004.387,48</b> | <b>\$64.501.239</b>    |

**Fuente:** La autora

Se realizan disminuciones del 20% en los costos de mano de obra directa e indirecta debido a que estos son pagados por hora trabajada y en otros costos debido a que en estos entran costos que son generados durante en funcionamiento de la planta, como servicios, depreciación, mantenimiento y otros. En los materiales no se realiza la disminución del 20% porque estos son los mismos para la producción de 5.000 litros de leche. Teniendo en cuenta todo esto, en definitiva se hace una reducción del 6% en los Costos de Producción.

Después se determinar el nuevo costo de producción, se procede a encontrar el nuevo índice de productividad, así:

Productividad = Salidas / Entradas

Salidas = Ventas del mes

Entradas = Costos de producción del mes

Teniendo en cuenta las mismas ventas del mes de Octubre utilizadas para encontrar la productividad actual, se tiene que la productividad después de mejoras es:

Salidas = \$88'194.300

Entradas = \$64'501.239

$$P = \frac{\$88'194.300}{\$64'501.239} \times 100$$

$$P = 136,73\%$$

Aquí se puede observar que con los cambios realizados en la distribución de la planta, se disminuyen los tiempos y los costos de producción, y la productividad aumenta en un 7.04%.

De la misma forma se determinan los indicadores de productividad para saber si hay un mejoramiento en el proceso de pasteurización, de la siguiente forma:

En la productividad de la mano de obra se disminuyeron las horas empleadas para pasteurizar la cantidad de litros producidos en el mes de Octubre, así:

$$\text{PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA} = \frac{55.147,25 \text{ litros}}{70,05 \text{ horas}} = 787 \text{ lt/h}$$

Para el costo unitario de producción se tienen en cuenta la misma cantidad de leche producida y el nuevo costo de producción para el mes de Octubre, así:

$$\text{COSTO UNITARIO DE PRODUCCION} = \frac{\$64'501.239}{55.147,25 \text{ litros}} = \$1.169/\text{lt}$$

La productividad de capital actual se determina aumentando el número de litros producidos en el tiempo de producción actual de la empresa, es decir, lo que produciría en 7,88 horas con la productividad mejorada, así:

$$\text{PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL} = \frac{68.782,52 \text{ litros}}{\$ 12.903'434.918^{80}} = 5,33 \times 10^{-6} \text{lt}/\$$$

Como se puede observar, después de aplicar uno de los planes de acción recomendados el cual fue una redistribución de la planta para disminuir los tiempos de traslado de leche y de movimiento del operario, se obtuvo un mejoramiento en los indicadores de productividad. En la siguiente tabla se muestra una comparación de la productividad y los indicadores de productividad de antes y después de aplicar el plan de acción con el fin de observar de una mejor forma los resultados de la actividad.

**Tabla 25.** Comparación Productividad actual – Productividad mejorada

| INDICADOR                        | ANTES                       | DESPUÉS                     |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Productividad                    | 129,69%                     | 136,73%                     |
| Productividad de la Mano de Obra | 634 lt/hr                   | 787 lt/hr                   |
| Costo Unitario de Producción     | \$1.233/lt                  | \$1.169/lt                  |
| Productividad del Capital        | 4,27x10 <sup>-6</sup> lt/\$ | 5,33x10 <sup>-6</sup> lt/\$ |

**Fuente:** La autora

<sup>80</sup> COOLESAR. Balance General a 31 de Diciembre de 2008. ANEXO C.

Siguiendo los planes de acción que se han establecido se puede lograr un aumento en la productividad de la planta de leche de Coolesar, esto es muy importante para la disminución de costos e incrementar la rentabilidad, además mejorando la productividad de la planta, la empresa puede dedicarse a buscar un aumento en el mercado. (Ver Fichas de Indicadores ANEXO J)

## CONCLUSIONES

- Coolesar en estos momentos cuenta con una estandarización de procesos y la divulgación de ésta por parte de la empresa permite que cada operario tenga una visión clara de sus funciones y de lo que debe hacer para cumplir con las tareas asignadas. Este aspecto ayuda mucho al momento en que la empresa requiera de la colaboración de los empleados para aplicar planes de acción en búsqueda del mejoramiento de la productividad de la planta de producción y en general de toda la empresa.
- La baja productividad por parte del empleado se debe principalmente por la mala distribución de la planta, específicamente del área de recibo de leche en la cual se encuentra el área de lavado de cantinas y tapas y el recibo de leche en el mismo lugar, no hay espacio suficiente para la movilidad de los operarios y se presenta mucho desorden lo que atrasa las actividades, y en la planta de pasteurización algunos de los equipos pertenecientes a este proceso se localizan a distancias muy largas lo que hace que el tiempo de traslado tanto de leche como de operario sea más alto de lo que podría ser si se realizara una mejor distribución.
- Los principales problemas que se presentan en la planta de recibo y pasteurización de leche son: cuellos de botella, baja participación en el mercado y el despilfarro de leche. Determinados con una lista de chequeo que se realizó con la colaboración de las personas involucradas en el proceso de recibo y pasteurización, después de hacer un cálculo de la productividad actual las cuál fue de 129,69% y de algunos indicadores de productividad; productividad de la mano de obra (634lt/h), costo unitario de producción (\$1.233/lt) y productividad de capital ( $4,27 \times 10^{-6}$ lt/\$). Para saber las causas por las cuales se presentan estos problemas, se hizo una lluvia de ideas y diagramas causa – efecto, los cuales ayudaron a determinar planes de acción para la solución de estos problemas y mejorar la productividad.
- El problema de cuello de botella se da principalmente porque en el área de recibo de leche se estancan las cantinas provenientes de los hatos por medio de camiones, ya que la plataforma de recibo es obsoleta y hace el proceso de revisión de peso y acidez muy lento, además de la falta de compromiso por parte de los operarios para ordenar el lugar y por parte de los directivos para controlar funciones.

- La falta de participación en el mercado, otro de los principales problemas que presenta la planta de leche, se debe a que la empresa no posee un producto larga vida para ofrecer al consumidor, también la falta de planeación por parte del departamento de ventas y la falta de seguimiento y control por parte de los directivos para buscar soluciones a estos problemas y aumentar las ventas y la producción.
- El despilfarro de leche, problema presentado en la planta de pasteurización principalmente debido a la falta de mantenimiento de algunas de las máquinas, como la empacadora y la clarificadora, y las bolsas de empaque defectuosas hacen que haya un desperdicio de leche de aproximadamente 30ml por bolsa de 900ml y que además la empresa no lleva un control sobre esto. Estos problemas son primordialmente lo que hace que la productividad no sea óptima y que se busque implementar un plan de mejoramiento de esta.
- Por último, se establecieron unos planes de acción provenientes de las causas encontradas en los diagramas causa – efecto, con los cuáles se busca aumentar la productividad de la empresa, y aumentar las ventas actuales. De los planes de acción recomendados, se realizó una proyección de cómo se afectaría la productividad si se hiciera una mejor distribución de las áreas de recibo y pasteurización, en la cual se determinó que haciendo esta distribución la productividad aumentaría de 129,69% a 136,73% y habría un mejoramiento en los procesos, ya que los indicadores de productividad cambian de la siguiente manera: productividad de la mano de obra 787lt/hr, costo unitario de producción \$1.169/lt y productividad de capital  $5,33 \times 10^{-6}$ lt/\$.
- Este trabajo sirve como base para que las directivas de Coolesar y asociados se preocupen constantemente por el mejoramiento de los procesos de la empresa y busquen una calidad total en cada una de sus áreas, ya que esto representa para ellos una mayor rentabilidad, un posicionamiento en la industria y un desarrollo de su mercado. Coolesar es una empresa reconocida en el departamento, posee uno de los mejores mataderos del país y es importante que obtenga un reconocimiento también en su planta de leche. Para esto es primordial que haya un compromiso de mejora de todo el personal de trabajo y se realicen todas las actividades necesarias en pro a un mejor bienestar para todos los involucrados.
- Como experiencia profesional, este trabajo fue muy enriquecedor debido a que se puede observar cómo empresas de grandes producciones dejan a un lado el



mejoramiento de su planta por mucho tiempo y se ven en la necesidad de empezar a establecer planes para buscar mejoras que los lleven a competir con empresas de la misma industria que se encuentran más posicionadas en el mercado. Además es importante interactuar en el día a día de una planta de producción, llegar a conocer a cada una de las personas involucradas en ésta y saber cómo es su desempeño según los beneficios y motivaciones que les son brindados.

## RECOMENDACIONES

- Al existir ineficiencia y oportunidades de mejora en todas las operaciones del área de recibo de leche cruda y pasteurización de la empresa Coolesar; la única forma de aprovecharlas eficazmente es contando con la participación de todo el personal, por lo cual es necesario que la empresa gestione un cambio cultural, con el fin de construir los valores, principios, costumbres y normas en las personas que conforman la organización y concientizarlos de trabajar dentro de una cadena de valor añadido orientada al proceso y comprometida con la calidad; para conseguir un objetivo común, satisfacer al cliente externo e interno.
- Proporcionar mayor participación al trabajador involucrándolo en el proceso de mejora continua mediante la creación de un sistema de sugerencias para incentivarlo en el aporte de ideas que mejoren la productividad en el área de recibo.
- El problema de baja productividad de la empresa está directamente ligado al estado de salud de sus trabajadores. Si esta quiere acelerar el ritmo de trabajo de sus operarios y aumentar su capacidad productiva, es preciso ante todo mejorar la salud de los mismos, empleando los programas diseñados para atacar directamente los riesgos en los que está inmerso el trabajador en su jornada laboral.
- Mediante la socialización de la estandarización de los procesos la empresa “Coolesar”, puede mejorar su productividad consiguiendo completa satisfacción de sus clientes externos e internos, además de una reducción importante de los costos internos (desperdicios, ineficiencia), reducción del tiempo de entrega de cantinas al proveedor y mejoramiento de la calidad. De esta forma puede potenciar sus ventajas competitivas y facilita su permanente adaptación al cambio externo.
- Dotar el área de recibo, específicamente el proceso de lavado de cantinas de equipo especializado (lavadora de cantinas) facilita la labor del operario; dicho equipo puede ser construido fácilmente por el jefe de mantenimiento, aprovechando equipo que no está siendo utilizado, como son las motor reductoras que se encuentran en el área de mantenimiento; ya que de esta manera dinamizaría el trabajo en el área y además aportaría equipo necesario para lograr la flexibilidad productiva.

- Es conveniente realizar un estudio en la parte de Salud Ocupacional, con el fin de encontrar factores que determinen los problemas que se presentan en ésta área y se adquieran los elementos necesarios para la protección del personal que trabaja en la parte operativa y así brindarle un mejor bienestar y motivarlos a trabajar a gusto y sean productivos.
  
- Los elementos son:
  - ✓ Los cascos protectores.
  - ✓ Los guantes impermeables.
  - ✓ Los overoles de algodón.
  - ✓ Los cinturones protectores lumbar/abdominal.
  - ✓ Las gafas panorámicas.
  
- Programar una capacitación para los empleados que los concientice sobre los beneficios que trae la utilización de los elementos de protección y los riesgos que trae la no utilización de los mismos.
  
- Asegurarse de que los programas diseñados en los planes de acción se realicen para poder ver los resultados.
  
- Teniendo conocimiento de las posibilidades económicas y las ganas de mejorar que tiene la parte directiva de la empresa, sería muy acertado que se invierta en lo que se pueda y adecuar los recursos con que se cuentan, para eliminar los problemas que se vienen presentando.

## BIBLIOGRAFÍA

CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD. Programa de mejoramiento de productividad y competitividad empresarial en Risaralda. <[www.cnp.org.co](http://www.cnp.org.co)>.

COMFAMA. Centro de documentación. Medición de la Productividad del Valor Agregado, Presentación PPT. Pág. 6.

COOLESAR. Balance General a 31 de Diciembre de 2008.

COOLESAR. Procedimiento de Recibo de Leche Cruda, Definiciones. Abril de 2007. Pág. 1.

COOLESAR. Procedimiento de elaboración de leche pasteurizada y empacada. Definiciones. Octubre de 2007. Pág. 1.

COOLESAR. Quienes somos. Pág. 1.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Guía Análisis de Causa. Bogotá, Marzo de 2009. Pág. 4.

DERSAM, Paul. Qué es lo que constituye una leche de alta calidad. Febrero de 1999. Pág. 1.

DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. Real Academia Española. 22ª Edición. 2001.

DICCIONARIO DE ESPAÑOL. K Dictionaries Ltd. <[www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com)>.

GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de Métodos. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Capítulo 5.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN <ICONTEC>. Compendio tesis y otros trabajos de grado. Edición actualizada 2009 -2010. Bogotá, Agosto 15 de 2007.

JIMÉNEZ, Jeannette. CASTRO, Adrián. BRENES, Cristian. Productividad. Qué es productividad. Pág. 2.

JEANNETTE JIMÉNEZ, ADRIAN CASTRO, CRISTIAN BRENES. Productividad, ¿Cómo se mide la productividad? Pág. 4.

LEZAMA OSAÍN, Cruz. Ingeniero Industrial. Ingeniero Industrial - Especialista en Finanzas –Magíster en Gerencia, Mención Finanzas - Especialista en Operaciones y Producción - Diplomado en Formación y Desarrollo Docente. Indicadores de Gestión. Guayana, Noviembre de 2007. Pág. 6.

LÓPEZ DE MIRANDA, Sandra Guadalupe. Plan de acción. Universidad Doctor Andrés Bello. El Salvador. 2008.

LOYOLA ZUBIA, IBAN. Autómatas programables, Automatización. <[www.sc.ehu.es](http://www.sc.ehu.es)>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Resolución 000012 de 2007 “Por la cual se establece el Sistema de Pago de Leche Cruda al Productor”. 12 de Enero de 2007.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL - INVIMA. Normatividad. Alimentos. Decreto 3075 de 1997.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL - INVIMA. Normatividad. Alimentos. Decreto 616 de 2006.

NIEBEL B. Y FREIVALDS A. Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño del trabajo. 10ª Edición. Editorial Alfaomega. México, 2001. Capítulo 2.

OPCIONES. Consumo responsable. La leche. Pág. 2.

PELAYO, Carmen María. La Competitividad. <[www.monografias.com](http://www.monografias.com)>.

PEÑUELA URICOCHEA, Magdalena. Más allá del Tercer Mundo: globalización y diferencia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá 2005, Pág. 274.

RESUMEN DE LA ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. Capítulo 7 – Estudio de los Tiempos de Trabajo. <[www.gestiopolis.com.co](http://www.gestiopolis.com.co)> Pág. 2.

SALOMÓN LETODIANI. Factores que afectan la productividad. Pág. 3.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Resumen de organización industrial. Capítulo 6. Pág. 1. 2004

## **ANEXOS**

## ANEXO A. Reporte de producción Coolesar (Octubre 2009)

| REPORTE DE PRODUCCION        |                    |       |                  |       |                    |              |
|------------------------------|--------------------|-------|------------------|-------|--------------------|--------------|
| MES: OCTUBRE                 |                    |       |                  |       |                    |              |
| PRODUCTO                     | INVENTARIO INICIAL |       | INVENTARIO FINAL |       | CANTIDAD PRODUCIDA |              |
|                              | CANTIDAD           | VALOR | CANTIDAD         | VALOR | CANTIDAD           | VALOR        |
| Leche Pateurizada x 900 ml   |                    |       | 55700            |       |                    | 39405        |
| Leche Pateurizada x 750 ml   |                    |       |                  |       |                    | 5785         |
| Leche Pateurizada x 500 ml   |                    |       |                  |       |                    | 30028        |
| Leche Pateurizada x 250 ml   |                    |       |                  |       |                    | 2400         |
| Queso D.C Tajado x 2.5 Kg    |                    |       |                  |       |                    | <b>303</b>   |
| Queso D.C Tajado x 500 Kg    |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso D.C Tajado x 250 Kg    |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso D.C Sin tajar x 2.5 Kg |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso D.C Sin Tajar x 500 Kg |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso D.C Sin Tajar x 250 Kg |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso colosito               |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso bloque primera         |                    |       |                  |       |                    | <b>984</b>   |
| Queso bloque segunda         |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso Vallenato x 2.5 Kg     |                    |       |                  |       |                    | <b>153</b>   |
| Queso Vallenato x 500 Kg     |                    |       |                  |       |                    |              |
| Queso Vallenato x 250 Kg     |                    |       |                  |       |                    |              |
| Suero Vaso x 1000 ml         |                    |       |                  |       |                    | 3368         |
| Suero Vaso x 200 ml          |                    |       |                  |       |                    | 1930         |
| Suero Vaso x 50 ml           |                    |       |                  |       |                    | 300          |
| Arequipe x 1000 gr           |                    |       |                  |       |                    | 90           |
| Arequipe x 250 gr            |                    |       |                  |       |                    | 156          |
| Arequipe x 50 gr             |                    |       |                  |       |                    | 1825         |
| Yogurth                      |                    |       |                  |       |                    | <b>57525</b> |
| Yogurth Cereal               |                    |       |                  |       |                    | 99375        |
| leche en polvo x 25 Kilos    |                    |       |                  |       |                    | 0            |
| Leche en polvo x 400 gr      |                    |       |                  |       |                    |              |
| Gelatina                     |                    |       |                  |       |                    | 3903         |
| Jugo Fruqui bolsa            |                    |       | 9350             |       |                    | 30680        |
| jugo fruqui botella          |                    |       | 39               |       |                    | 0            |
| Agua Guatapuri bolsa         |                    |       | 4840             |       |                    | 2600         |
| Agua botella                 |                    |       | 45               |       |                    | 0            |
| <b>PRODUCTO EN PROCESO</b>   |                    |       |                  |       |                    |              |
| suero costeño                |                    |       | 400              |       |                    |              |
| yogurt por litros            |                    |       | 0                |       |                    |              |

**Fuente:** Coolesar. Costos de la empresa. Reporte de producción.



## ANEXO B. Estado de costo de leche pasteurizada

### ESTADO DE COSTO DE LECHE PASTEURIZADA


|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>               | <b>\$ 3.260.738</b>     |
| <b>MATERIALES DIRECTOS</b>                | <b>\$ 40.932.283,00</b> |
| <b>CIF</b>                                | <b>\$ 23.811.366,72</b> |
| Materiales Indirectos                     | \$ 9.556.367            |
| mano de obra Indirecta                    | \$ 2.165.732            |
| Otros Costos                              | \$ 12.089.267,16        |
| <b>COSTO DE PRODUCCION</b>                | <b>\$ 68.004.387,48</b> |
| Inventario Inicial de producto en proceso | \$ -                    |
| Costo total de producto en proceso        | \$ 68.004.387,48        |
| Inventario Final de producto en proceso   | \$ -                    |
| <b>COSTO DEL PRODUCTO TERMINADO</b>       | <b>\$ 68.004.387,48</b> |
| Inventario inicial de producto terminado  | 0                       |
| Costo total de producto terminado         | 0                       |
| Inventario Final de producto terminado    | 0                       |
| <b>COSTO DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS</b>    | <b>\$ -</b>             |

Fuente: Coolesar. Costos de la empresa.

**ANEXO C. Fichas Técnicas de Indicadores de Productividad**

| <b>Productividad de la Mano de Obra (PD.MO)</b>  | <b>PROCESOS RELACIONADOS</b>   | <b>Cod. ficha:</b> | FT.I.XXX        |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
|--|--|--------------------|-----------------|----------|-----------------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|
|  | Recibo y pasteurización de leche   | <b>Elabora:</b>    | JL Mendoza      |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
|  |  | <b>Ult. Act.:</b>  | 28/02/10        |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Definición del indicador</b>  | <b>Fórmula de cálculo</b>  |                    | <b>Unidades</b> |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| Mide la contribución de la mano de obra al volumen de producción. El indicador es medido en litros por hh-trabajadas.  | $PD.MO = V.PCC.c/HH.TRAB$ <p><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme HH.TRAB: horas hombre trabajadas</i></p> |                    | Lt/Hh           |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Fuentes de información</b>  | <b>Presentación y periodicidad de cálculo</b>  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.   | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.   |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Gráfico:</b>  |  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Productividad de la Mano de Obra</b></p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <caption>Data for Productivity of Labor Chart</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>Productividad (Lt/Hh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>650</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div> |  |                    |                 | Nº Meses | Productividad (Lt/Hh) | 1 | 650 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 8 | 0 | 9 | 0 | 10 | 0 | 11 | 0 | 12 | 0 |
| Nº Meses   | Productividad (Lt/Hh)  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 1  | 650  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 2  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 3  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 4  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 5  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 6  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 7  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 8  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 9  | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 10   | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 11   | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 12   | 0  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Lista de distribución</b>   | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)  |                    |                 |          |                       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |

| <b>Costo Unitario de Producción<br/>(CU.PCC)</b>  | <b>PROCESOS RELACIONADOS</b>   | <b>Cod. ficha:</b> | FT.I.XXX        |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
|---|--|--------------------|-----------------|----------|------------------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|
|   | Recibo y pasteurización de leche   | <b>Elabora:</b>    | JL<br>Mendoza   |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
|   |  | <b>Ult. Act.:</b>  | 28/02/10        |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Definición del indicador</b>   | <b>Fórmula de cálculo</b>  |                    | <b>Unidades</b> |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| Resume la globalidad de los costos incluidos en el proceso de producción. Es un indicador integral de productividad, y es medido en pesos por litro producido conforme.   | $CU.PCC = CT.PCC/V.PCC.c$ <i>CT.PCC: costo total de producción</i><br><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme</i> |                    | \$/Lt           |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Fuentes de información</b>   | <b>Presentación y periodicidad de cálculo</b>  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.  | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.       |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Gráfico:</b>   |  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <p style="text-align: center;"><b>Costo Unitario de Producción</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Costo Unitario de Producción</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>Costo Unitario (\$/Lt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>~1300</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> |  |                    |                 | Nº Meses | Costo Unitario (\$/Lt) | 1 | ~1300 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 8 | 0 | 9 | 0 | 10 | 0 | 11 | 0 | 12 | 0 |
| Nº Meses  | Costo Unitario (\$/Lt)   |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 1   | ~1300  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 2   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 3   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 4   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 5   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 6   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 7   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 8   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 9   | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 10  | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 11  | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| 12  | 0  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |
| <b>Lista de distribución</b>  | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)  |                    |                 |          |                        |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |   |    |   |

| Productividad del Capital<br>(PD.CAP)  | PROCESOS<br>RELACIONADOS   | Cod.<br>ficha:                      | FT.I.XXX               |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
|--|--|-------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|----|----------|----|----------|----|----------|
|  |  | Recibo y pasteurización<br>de leche | Elabora:<br>Ult. Act.: | JL Mendoza<br>28/02/10 |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| Definición del indicador   | Fórmula de cálculo   |                                     | Unidades               |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| Mide la productividad de los activos de la empresa, y se expresa como litros producidos conforme por pesos de activo.  | $PD.CAP = V.PCC.c/AC.TP$ <p><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme</i><br/><i>AC.TP: activo total promedio</i></p> |                                     | Lt/\$                  |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| Fuentes de información   | Presentación y periodicidad de cálculo   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.   | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.         |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| <b>Gráfico:</b>  |  |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
|  <p style="text-align: center;"><b>Productividad del Capital</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Productividad del Capital Chart</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>Productividad (Lt/\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>~4.5E-06</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0,00E+00</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0,00E+00</td> </tr> </tbody> </table> |  |                                     |                        | Nº Meses               | Productividad (Lt/\$) | 1 | ~4.5E-06 | 2 | 0,00E+00 | 3 | 0,00E+00 | 4 | 0,00E+00 | 5 | 0,00E+00 | 6 | 0,00E+00 | 7 | 0,00E+00 | 8 | 0,00E+00 | 9 | 0,00E+00 | 10 | 0,00E+00 | 11 | 0,00E+00 | 12 | 0,00E+00 |
| Nº Meses   | Productividad (Lt/\$)  |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 1  | ~4.5E-06   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 2  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 3  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 4  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 5  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 6  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 7  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 8  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 9  | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 10   | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 11   | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| 12   | 0,00E+00   |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |
| Lista de distribución  | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)  |                                     |                        |                        |                       |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |   |          |    |          |    |          |    |          |

### ANEXO D. Balance General 2008 – Coolesar

| <b>BALANCE GENERAL</b>                  |                        |                         |                      |               |
|---|------------------------|-------------------------|----------------------|---------------|
| <b>A 31 DE DICIEMBRE DE 2008</b>        |                        |                         |                      |               |
| <b>ACTIVO</b>                           | <b>2008</b>            | <b>2007</b>             | <b>VARIACIÓN</b>     | <b>PORCEN</b> |
| <b>CORRIENTE:</b>                       |                        |                         |                      |               |
| CAJA                                    | \$ 65.759.429          | \$111.930.478           | (46.171.049)         | -41,25%       |
| BANCOS                                  | 141.595.921            | 358.373.534             | (216.777.613)        | -60,49%       |
| INVENTARIOS                             | 3.382.768.691          | 1.402.227.141           | 1.980.541.550        | 141,24%       |
| ANTICIPOS DE CONTRATOS Y PROV.          | 92.613.753             | 74.142.695              | 18.471.058           | 24,91%        |
| DEUDORES POR VENTA DE BIENES            | 1.234.713.920          | 1.317.764.155           | (83.050.235)         | -6,30%        |
| PROVISIÓN DEUD. VENTA DE BIENES Y SERV. | (11.862.204)           | (11.862.204)            | -                    | 0,00%         |
| <b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>           | <b>\$4.905.589.511</b> | <b>\$ 3.252.575.799</b> | <b>1.653.013.711</b> | <b>50,82%</b> |
| <b>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>        |                        |                         |                      |               |
| TERRENOS                                | \$ 23.375.670          | \$ 23.375.670           | -                    | 0,00%         |
| CONSTRUCCIONES EN CURSO                 | 77.357.000             | 148.759.946             | (71.402.946)         | -48,00%       |
| EDIFICACIONES                           | 1.967.736.145          | 1.771.794.781           | 195.941.364          | 11,06%        |
| MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINAS           | 583.739.898            | 561.119.085             | 22.620.813           | 4,03%         |
| LABORATORIOS Y ELEM. DIDACT.            | 67.252.698             | 53.332.698              | 13.920.000           | 26,10%        |
| EQUIPO DE COMPUTACIÓN                   | 240.909.664            | 237.079.804             | 3.829.860            | 1,62%         |
| EQUIPO DE TRASPORTE                     | 458.312.858            | 314.667.382             | 143.645.476          | 45,65%        |
| MAQUINARIA Y EQUIPO                     | 5.875.736.734          | 5.108.241.610           | 767.495.124          | 15,02%        |
| SUB TOTAL                               | \$9.294.420.667        | \$8.218.370.976         | 1.076.049.691        | 13,09%        |
| DEPRECIACIONES                          | (3.455.990.363)        | (3.081.526.532)         | (374.463.831)        | 12,15%        |
| <b>TOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>  | <b>\$5.838.430.304</b> | <b>\$ 5.136.844.444</b> | <b>701.585.860</b>   | <b>13,66%</b> |
| <b>OTROS ACTIVOS:</b>                   |                        |                         |                      |               |
| GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO           | \$26.056.071           | \$29.367.570            | (3.311.499)          | -11,28%       |

|                                      |                         |                        |                      |               |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| CARGOS DIFERIDOS                     | 386.738.949             | 20.804.084             | 365.934.865          | 1758,96<br>%  |
| BIENES DE ARTE Y CULTURA             | 800.000                 | 800.000                | -                    | 0,00%         |
| OTRAS INVERSIONES                    | 466.728.958             | 466.565.206            | 163.753              | 0,04%         |
| PROV. PROTECCIÓN<br>INVERSIONES      | (270.370.316)           | (270.370.316)          | -                    | 0,00%         |
| VALORIZACIONES                       | 1.549.461.441           | 1.096.870.828          | 452.590.613          | 41,26%        |
| SUB TOTAL                            | \$2.159.415.104         | \$1.344.037.372        | 815.377.732          | 60,67%        |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| <b>TOTAL ACTIVO</b>                  | <b>\$12.903.434.918</b> | <b>\$9.733.457.615</b> | <b>3.169.977.303</b> | <b>32,57%</b> |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| CUENTAS DE ORDEN<br>DEUDORAS         | \$466.383.150           | \$484.529.387          | (18.146.237)         | -3,75%        |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| ACREEDORAS CONTINGENTE<br>POR CONTRA | \$430.596.890           | \$713.997.024          | (283.400.134)        | -39,69%       |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| <b>PASIVO</b>                        | <b>2008</b>             | <b>2007</b>            | <b>VARIACIÓN</b>     | <b>PORCEN</b> |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| <b>CORRIENTE</b>                     |                         |                        |                      |               |
| OBLIG. FINANC. CORTO PLAZO           | \$1.847.531.981         | \$601.895.656          | 1.245.636.325        | 206,95%       |
| SOBREGIROS                           | 46.642.965              | 82.203.238             | (35.560.273)         | -43,26%       |
| INTERESES                            | 57.955.232              | 11.434.348             | 46.520.884           | 406,85%       |
| PROMETIENTES<br>COMPRADORES          | 231.799.803             | 127.933.966            | 103.865.837          | 81,19%        |
| PROVEEDORES                          | 1.784.878.452           | 1.449.763.736          | 335.114.716          | 23,12%        |
| REMANENTES POR PAGAR                 | 93.606.098              | -                      | 93.606.098           |               |
| DIVERSAS                             | 130.998.277             | 171.794.712            | (40.796.435)         | -23,75%       |
| OBLIGACIONES LABORALES               | -                       | 145.417.207            | (145.417.207)        | -100,00%      |
| PARA COSTOS Y GASTOS                 | 129.220.083             | -                      | 129.220.083          |               |
| IMPUESTOS POR PAGAR                  | 84.136.000              | 176.482.400            | (92.346.400)         | -52,33%       |
| RETENCIONES EN NOMINA                | 67.702.780              | 62.515.326             | 5.187.454            | 8,30%         |
| <b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>        | <b>\$4.474.471.671</b>  | <b>\$2.829.440.590</b> | <b>1.645.031.081</b> | <b>58,14%</b> |
|                                      |                         |                        |                      |               |
| <b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>          |                         |                        |                      |               |

|                                    |                         |                        |                      |               |
|------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| OBLIG. FINANC. LARGO PLAZO         | 1.568.332.766           | 526.421.600            | 1.041.911.166        | 197,92%       |
| OBLIG. LABORALES CONSOLIDADAS      | 655.014.584             | 562.409.369            | 92.605.215           | 16,47%        |
| IMPUESTOS POR PAGAR                | 190.324.897             | 355.163.171            | (164.838.274)        | -46,41%       |
| <b>TOTAL PASIVOS A LARGO PLAZO</b> | <b>\$2.413.672.247</b>  | <b>\$1.443.994.140</b> | <b>969.678.107</b>   | <b>67,15%</b> |
| <b>OTROS PASIVOS</b>               |                         |                        |                      |               |
| FONDOS SOCIALES                    | \$262.359.955           | \$56.447.525           | 205.912.430          | 364,79%       |
| <b>TOTAL PASIVO</b>                | <b>\$7.150.503.873</b>  | <b>\$4.329.882.255</b> | <b>2.820.621.618</b> | <b>65,14%</b> |
| <b>PATRIMONIO</b>                  |                         |                        |                      |               |
| APORTES SOCIALES                   | \$2.968.178.423         | \$2.510.918.225        | 457.260.198          | 18,21%        |
| RESERVA PROTEC. APORTES SOCIALES   | 1.125.516.893           | 679.130.218            | 446.386.675          | 65,73%        |
| RESERVAS ESTATUTARIAS              | 173.514.361             | 102.646.090            | 70.868.271           | 69,04%        |
| SUPERAVIT DE PATRIMONIO            | 677.160                 | 677.160                | -                    | 0,00%         |
| VALORIZACIONES                     | 1.549.461.441           | 1.096.870.828          | 452.590.613          | 41,26%        |
| EXCEDENT. O PERDID. EJERC. ANTER.  | -                       | (57.689.946)           | 57.689.946           | -100,00%      |
| EXCEDENT. O PERDID. PTE. EJERCIC.  | (64.417.234)            | 1.071.022.785          | (1.135.440.019)      | -106,01%      |
| <b>TOTAL PATRIMONIO</b>            | <b>\$5.752.931.045</b>  | <b>\$5.403.575.360</b> | <b>349.355.685</b>   | <b>6,47%</b>  |
| <b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>   | <b>\$12.903.434.918</b> | <b>\$9.733.457.615</b> | <b>3.169.977.303</b> | <b>32,57%</b> |
| CUENTAS DE ORDEN DEUD. POR CONT.   | \$466.383.150           | \$484.529.387          | (18.146.237)         | -3,75%        |
| ACREEDORAS CONTINGENTES            | \$430.596.890           | \$713.997.024          | (283.400.134)        | -39,69%       |
| JORGE SAADE MEJÍA                  | ORLAN IBARRA LOZANO     | JOSÉ HERAZO BELLO      |                      |               |
| Gerente                            | Contador                | Revisor Fiscal         |                      |               |
|                                    | T.P. 67371 T            | T.P. 31447 T           |                      |               |

**Fuente:** Coolesar. Balance General – 2008.

## ANEXO E. Formato lista de chequeo

| INTRUCCIONES  |                               |   |    |        |                                  |                 |
|---|-------------------------------|---|----|--------|----------------------------------|-----------------|
| La siguiente lista de chequeo tiene como objetivo analizar la situación actual del área de recibo y pasteurización de la Cooperativa Integral Lechera del Cesar "Coolesar". Se debe marcar con una <b>X</b> el cuadro que corresponda de acuerdo al estado del ITEM a analizar, ya sea <b>A</b> , <b>NA</b> ó <b>NAP</b> (Ver leyenda en el pie de página). |                               |   |    |        |                                  |                 |
| LISTA DE CHEQUEO MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD<br>FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD   |                               |   |    |        |                                  |                 |
| AREA:   |                               |   |    | FECHA: |                                  |                 |
| REALIZADA POR:  |                               |   |    |        |                                  |                 |
| ITEM  | LISTA DE CHEQUEO              | A | NA | NAP    | OBSERVACIONES                    | RECOMENDACIONES |
| <b>A.</b>   | <b>PROCESO</b>                |   |    |        |                                  |                 |
| 1.  | Equipos                       |   |    |        |                                  |                 |
| 2.  | Flujo del proceso             |   |    |        |                                  |                 |
| 3.  | Automatización                |   |    |        |                                  |                 |
| 4.  | Selección del proceso         |   |    |        |                                  |                 |
| <b>B.</b>   | <b>FUERZA DEL TRABAJO</b>     |   |    |        |                                  |                 |
| 5.  | Remuneraciones                |   |    |        |                                  |                 |
| 6.  | Supervisión                   |   |    |        |                                  |                 |
| 7.  | Estructura de la organización |   |    |        |                                  |                 |
| 8.  | Diseño del trabajo            |   |    |        |                                  |                 |
| 9.  | Capacitación                  |   |    |        |                                  |                 |
| 10.   | Selección y ubicación         |   |    |        |                                  |                 |
| <b>C.</b>   | <b>EXTERNOS</b>               |   |    |        |                                  |                 |
| 11.   | Regulación del gobierno       |   |    |        |                                  |                 |
| 12.   | Competencia                   |   |    |        |                                  |                 |
| 13.   | Demanda del cliente           |   |    |        |                                  |                 |
| <b>D.</b>   | <b>CAPACIDAD E INVENTARIO</b> |   |    |        |                                  |                 |
| 14.   | Planeación de la capacidad    |   |    |        |                                  |                 |
| 15.   | Inventario                    |   |    |        |                                  |                 |
| 16.   | Compras                       |   |    |        |                                  |                 |
| <b>E.</b>   | <b>PRODUCTO</b>               |   |    |        |                                  |                 |
| 17.   | Ingeniería del valor          |   |    |        |                                  |                 |
| 18.   | Diversidad de producto        |   |    |        |                                  |                 |
| 19.   | Investigación y desarrollo    |   |    |        |                                  |                 |
| <b>TOTALES</b>  |                               |   |    |        | <b>CONDICIONES ACEPTABLES</b>    |                 |
|   |                               |   |    |        | <b>CONDICIONES NO ACEPTABLES</b> |                 |

A: ACEPTABLE    NA: NO ACEPTABLE    NAP: NO APLICA



## ANEXO F. Lista de chequeo aplicado

### INTRUCCIONES

La siguiente lista de chequeo tiene como objetivo analizar la situación actual del área de recibo y pasteurización de la Cooperativa Integral Lechera del Cesar "Coolesar". Se debe marcar con una **X** el cuadro que corresponda de acuerdo al estado del ITEM a analizar, ya sea **A**, **NA** ó **NAP** (Ver leyenda en el pie de página).

| LISTA DE CHEQUEO MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD |                                |              |                                 |     |   |
|--|--------------------------------|--------------|---------------------------------|-----|---|
| FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD          |                                |              |                                 |     |   |
| AREA: PLANTA DE RECIBO Y PASTEURIZACIÓN        |                                |              | FECHA: 21 DE SEPTIEMBRE DE 2009 |     |   |
| REALIZADA POR: CAROLINA FILIZZOLA SANCHEZ      |                                |              |                                 |     |   |
| ITEM   | LISTA DE CHEQUEO               | CALIFICACION |                                 |     | SITUACION   |
| A.   | PROCESO                        | A            | NA                              | NAP |   |
| 1.   | Equipos                        |              | X                               |     | Se cuenta con los siguientes equipos en el proceso:<br>- Plataforma de recibo<br>- Bombas de transporte de leche<br>- Esterilizador de cantinas<br>- Alcolimetro<br>- Neurex<br>- Clarificadora<br>- Placas de enfriamiento<br>- Tanques de almacenamiento<br>- Agitadores de tanques<br>- Pasterizador<br>- Homogenizador<br>- Maquinas empacadora<br><br>Ver Anexo 3 Tabla de especificaciones de equipos |
| 2.   | Flujo del proceso              |              |                                 | X   | No se ha determinado el flujo continuo del proceso, se realizará estudio de metodos y tiempos   |
| 3.   | Automatización                 |              | X                               |     | La empacadora de leche pasteurizada y la clarificadora son mecanicas, en donde en la actualidad se utilizan de manera automaticas, los demas equipos cumplen con las especificaciones requeridas para el proceso  |
| 4.   | Selección del proceso          | X            |                                 |     | El proceso utilizado para el recibo y pasteurización de la leche es el adecuado según las normas establecidas por entes reguladores (INVIMA)  |
| <b>B. FUERZA DEL TRABAJO</b>                   |                                |              |                                 |     |   |
| 5.   | Remuneraciones y objetivos     |              | X                               |     | La remuneración es aceptable según lo legal, pero la forma de contratación a termino fijo no garantiza la motivación del personal   |
| 6.   | Supervisión                    | X            |                                 |     | Existe una ingeniera de alimentos en el cargo de supervisor de planta, la cual tiene como función coordinar y verificar todas las actividades relacionadas al proceso de leche líquida, sus derivados y otros productos elaborados en la planta de leche  |
| 7.   | Estructura de la organización  |              | X                               |     | La estructura es piramidal, en donde el gerente general es la cabeza de la organización, en forma descendente siguen jefes de planta, supervisores y auxiliares de planta   |
| 8.   | Selección y diseño del trabajo | X            |                                 |     | Se tiene manual de funciones en donde se establecen las competencias, formaciones, habilidades y experiencia que tienen que tener las personas que vayan a ocupar los cargos, y se realizan constantemente evaluaciones de las competencias del personal  |

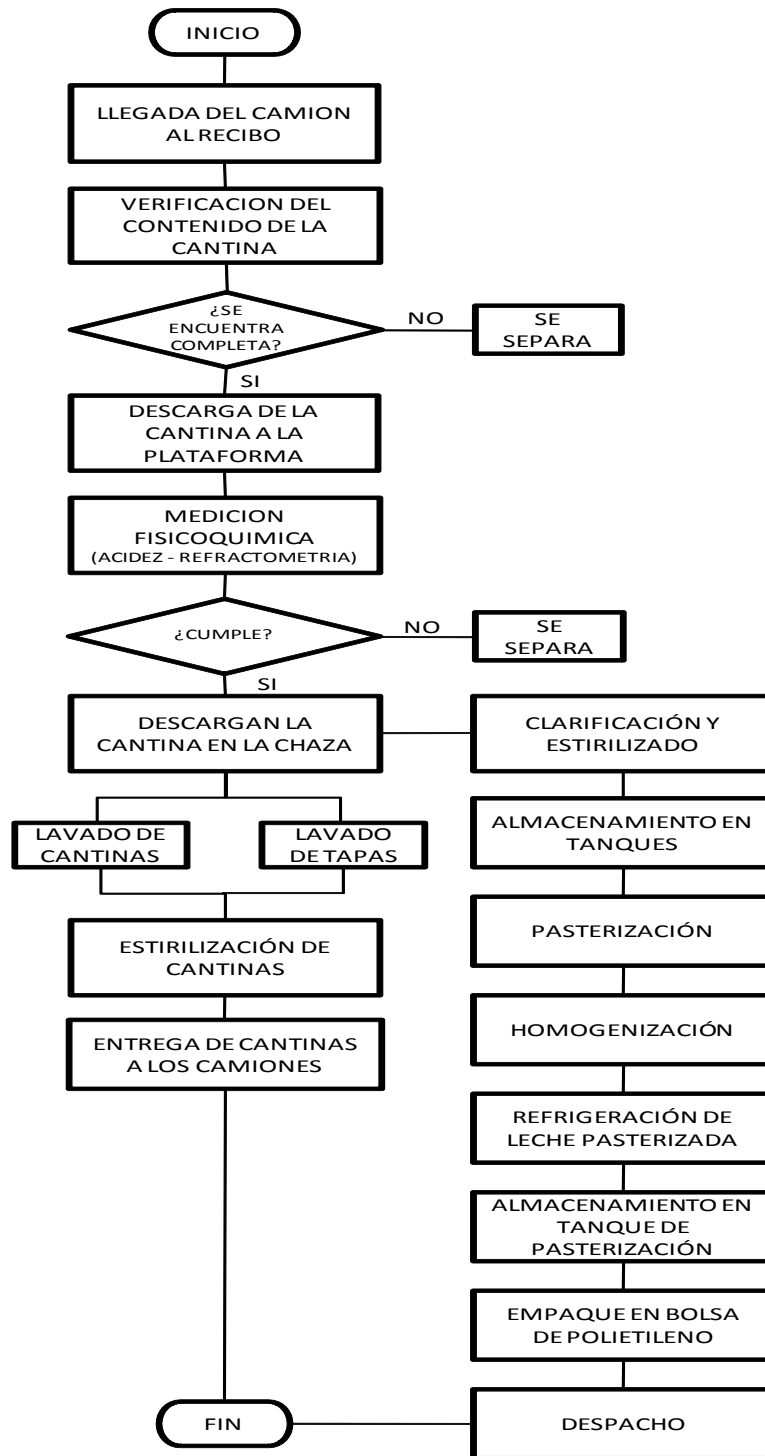
|                                  |                            |   |   |  |  |
|----------------------------------|----------------------------|---|---|--|--|
| 9.                               | Capacitación               | X |   | Se tiene un programa de capacitación el cual se ejecuta según la necesidad establecida, además se realiza una inducción al personal nuevo con temas referentes al direccionamiento estratégico, sistema de calidad e inocuidad, entre otros  |  |
| <b>C. EXTERNOS</b>               |                            |   |   |  |  |
| 10.                              | Regulación del gobierno    | X |   | Se cumple con las legislaciones sanitarias (Decreto 3075/97, decreto 616/2006, entre otros del ministerio de protección social), ambientales y de seguridad industrial, los cuales los organismos de control realizan sus respectivas verificaciones del cumplimiento de la normatividad |  |
| 11.                              | Competencia                |   | X | La empresa según estadísticas realizadas en el año 2008 tiene una participación del mercado en la leche pasteurizada del 20%, de un total de tres empresas dedicadas a la producción y comercialización de este producto.  |  |
| 12.                              | Demanda del cliente        |   | X | Los principales clientes son las tiendas de barrio y supermercados, los cuales debido a la incursión de productos lácteos de larga vida ha apartado la leche pasteurizada debido al costo de conservación al que deben incurrir para su comercialización                                 |  |
| <b>D. CAPACIDAD E INVENTARIO</b> |                            |   |   |  |  |
| 13.                              | Planeación de la capacidad |   | X | Para la demanda actual la empresa tiene una capacidad en exceso y en la recepción de leche se presentan cuellos de botella   |  |
| 14.                              | Inventario                 | X |   | La leche cruda es almacenada en los distintos tanques y los productos terminados en los cuartos fríos, los cuales se despachan según el sistema de inventarios PEPS y es suficiente para el mercado actual   |  |
| 15.                              | Compras                    | X |   | Las compras las realiza el departamento de compras según las necesidades requeridas por la planta, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de compras  |  |
| <b>E. PRODUCTO</b>               |                            |   |   |  |  |
| 16.                              | Ingeniería del valor       |   | X | La leche pasteurizada no tiene ningún valor agregado diferente a su pasteurización y empaque   |  |
| 17.                              | Diversidad de producto     |   | X | La leche entera pasteurizada solamente tiene diferentes presentaciones en tamaño (900 cc, 450 cc, 250 cc)  |  |
| 18.                              | Investigación y desarrollo |   |   | X  | La empresa no cuenta con un departamento de investigación y desarrollo para el mejoramiento del producto |
| <b>TOTALES</b>                   |                            | 7 | 9 | 2  | <b>CONDICIONES ACEPTABLES: 39%</b><br><b>CONDICIONES NO ACEPTABLES: 50%</b>                              |

### ANEXO G. Tabla de especificaciones de equipos

| EQUIPO                       | CANTIDAD | FUNCION  | CAPACIDAD DEL EQUIPO  | CAPACIDAD UTILIZADA   | CUMPLE |
|------------------------------|----------|--|-----------------------|-----------------------|--------|
| PLATAFORMA DE RECIBO         | 2        | Transporte de las cantinas hacia la tina de recibo   | 20 cantinas/minutos   | 12 cantinas / minutos | NO     |
| BOMBA DE TRANSPORTE DE LECHE | 5        | Transporte de la leche   | 3000 lts/hora         |                       | SI     |
| ESTERILIZADOR DE CANTINAS    | 2        | Desinfección termica de cantinas   | 21 cantinas / minutos | 10 cantinas / minuto  | SI     |
| ALCOHOLIMETRO                | 1        | Analisis muestra de acidez de la leche   | N/A                   | N/A                   | SI     |
| NEUREX                       | 1        | Analisis de refractometria   | N/A                   | N/A                   | SI     |
| CLARIFICADORA                | 2        | Retirar las impurezas o materiales extraños de la leche cruda y estandariza el porcentaje de grasa | 2500 lts/hora         |                       | NO     |
| PLACAS DE ENFRIAMIENTO       | 2        | Enfriamiento de la leche cruda   | 2000 lts/hora         |                       | SI     |
| TANQUES DE ALMACENAMIENTO    | 4        | Almacenamiento de la leche cruda   | 46000 litros          |                       | SI     |
| AGITADORES DE TANQUES        | 4        | Agitar la leche cruda en los tanques   | 2,2 Kwatios           |                       | SI     |
| PASTERIZADOR                 | 1        | Higienizar la leche cruda (eliminar los microorganismos de la leche)                               | 3000 lts/hora         | 250 lts/hora          | SI     |
| HOMOGENIZADOR                | 1        | Romper los globulos de grasas en otros más pequeños  | 5000 lts/hora         |                       | NO     |
| MAQUINA EMPACADORA           | 2        | Empacar leche pasteurizada em bolsas de polietileno  | 2400 unid/hora        |                       | NO     |

**Fuente:** MENDOZA, José Luis. Jefe de Planta de Leche. Coolesar

## ANEXO H. Flujo de proceso Recibo – Pasteurización



## ANEXO I. Hoja de toma de tiempos área de recibo

### REGISTRO DE TIEMPOS AREA DE RECIBO - Codesar.

FECHA: 05/10/09 HORA INICIAL: 8:30 am HORA FINAL: 10:00 am  
 REALIZADO POR: Carolina Filizola Sanchez

#### TOMA DE TIEMPOS PROCESO DE RECEPCION DE LECHE (SEGUNDOS)

| ITEM | PROCESO                                   | 1    | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    | 13 | 14 | 15 |
|------|---|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|----|----|----|
| 1.   | DESTAPADO DE CANTINAS Y PRUEBA DE ALCOHOL | 5,78 | 5,26 | 4,32  | 7,78 | 4,28 | 6,70 | 4,24 | 3,47 | 3,12 | 3,85 | 3,29  | 3,89  | -  | -  | -  |
| 2.   | VOLTEADO DE CANTINA                       | 3,80 | 4,72 | 4,44  | 4,76 | 6,42 | 3,80 | 4,87 | 5,78 | 4,51 | 4,81 | 5,54  | 5,59  | -  | -  | -  |
| 3.   | LAVADO DE CANTINAS                        | 8,08 | 8,48 | 10,99 | 6,65 | 7,83 | 8,37 | 7,08 | 8,17 | 7,56 | 9,47 | 11,69 | 12,36 | -  | -  | -  |
| 4.   | LAVADO DE TAPAS                           | 2,51 | 2,64 | 3,74  | 4,57 | 4,53 | 4,33 | 4,47 | 5,69 | 5,07 | 7,02 | 5,31  | 6,82  | -  | -  | -  |
| 5.   | ESTERILIZACIÓN DE CANTINAS                | 5,12 | 5,79 | 5,47  | 4,27 | 4,86 | 5,21 | 5,52 | 4,69 | 5,61 | 5,18 | 5,96  | 6,81  | -  | -  | -  |
| 6.   | ENTREGA DE CANTINAS AL CAMIÓN             | 5,96 | 5,89 | 6,05  | 5,75 | 6,5  | 6,03 | 5,81 | 6,96 | 5,23 | 5,39 | 6,32  | 6,32  | -  | -  | -  |

**ANEXO J. Fichas Técnicas de Indicadores de Productividad (Proyectada)**

| <b>Productividad de la Mano de Obra (PD.MO)</b>  | <b>PROCESOS RELACIONADOS</b>  | <b>Cod. ficha:</b> | FT.I.XXX        |          |                       |           |      |              |      |
|--|---|--------------------|-----------------|----------|-----------------------|-----------|------|--------------|------|
|  | Recibo y pasteurización de leche  | <b>Elabora:</b>    | JL Mendoza      |          |                       |           |      |              |      |
|  |   | <b>Ult. Act.:</b>  | 30/03/10        |          |                       |           |      |              |      |
| <b>Definición del indicador</b>  | <b>Fórmula de cálculo</b>   |                    | <b>Unidades</b> |          |                       |           |      |              |      |
| Mide la contribución de la mano de obra al volumen de producción. El indicador es medido en litros por hh-trabajadas.  | $PD.MO = V.PCC.c/HH.TRAB$ <p><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme</i><br/><i>HH.TRAB: horas hombre trabajadas</i></p> |                    | Lt/Hh           |          |                       |           |      |              |      |
| <b>Fuentes de información</b>  | <b>Presentación y periodicidad de cálculo</b>   |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.   | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.              |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| <b>Gráfico:</b>  |   |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Productividad de la Mano de Obra (2010)</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>Productividad (Lt/Hh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Inicial</td> <td>~680</td> </tr> <tr> <td>2 Proyectada</td> <td>~820</td> </tr> </tbody> </table> |   |                    |                 | Nº Meses | Productividad (Lt/Hh) | 1 Inicial | ~680 | 2 Proyectada | ~820 |
| Nº Meses   | Productividad (Lt/Hh)   |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| 1 Inicial  | ~680  |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| 2 Proyectada   | ~820  |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |
| <b>Lista de distribución</b>   | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)   |                    |                 |          |                       |           |      |              |      |

| <b>Costo Unitario de Producción (CU.PCC)</b>  | <b>PROCESOS RELACIONADOS</b>   | <b>Cod. ficha:</b>   | FT.I.XXX        |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
|---|--|----------------------|-----------------|----------|-------------------|----------------------|---|------|------|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|----|--|--|----|--|--|----|--|--|
|   | Recibo y pasteurización de leche   | <b>Elabora:</b>      | JL Mendoza      |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
|   |  | <b>Ult. Act.:</b>    | 30/03/10        |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| <b>Definición del indicador</b>   | <b>Fórmula de cálculo</b>  |                      | <b>Unidades</b> |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| Resume la globalidad de los costos incluidos en el proceso de producción. Es un indicador integral de productividad, y es medido en pesos por litro producido conforme.   | $CU.PCC = CT.PCC/V.PCC.c$ <i>CT.PCC: costo total de producción</i><br><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme</i> |                      | \$/Lt           |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| <b>Fuentes de información</b>   | <b>Presentación y periodicidad de cálculo</b>  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.  | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.       |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| <b>Gráfico:</b>   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Costo Unitario de Producción</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>1 Inicial (\$/Lt)</th> <th>2 Proyectado (\$/Lt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1235</td> <td>1175</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |  |                      |                 | Nº Meses | 1 Inicial (\$/Lt) | 2 Proyectado (\$/Lt) | 1 | 1235 | 1175 | 2 |  |  | 3 |  |  | 4 |  |  | 5 |  |  | 6 |  |  | 7 |  |  | 8 |  |  | 9 |  |  | 10 |  |  | 11 |  |  | 12 |  |  |
| Nº Meses  | 1 Inicial (\$/Lt)  | 2 Proyectado (\$/Lt) |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 1   | 1235   | 1175                 |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 2   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 3   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 4   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 5   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 6   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 7   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 8   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 9   |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 10  |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 11  |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| 12  |  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |
| <b>Lista de distribución</b>  | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)  |                      |                 |          |                   |                      |   |      |      |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |  |    |  |  |    |  |  |    |  |  |

| Productividad del Capital<br>(PD.CAP)   | PROCESOS RELACIONADOS  | Cod. ficha:          | FT.I.XXX      |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
|---|--|----------------------|---------------|----------|-------------------|----------------------|---|-----------|---|---|---|-----------|
|   | Recibo y pasteurización de leche   | Elabora:             | JL<br>Mendoza |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
|   |  | Ult. Act.:           | 30/03/10      |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| Definición del indicador  | Fórmula de cálculo   | Unidades             |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| Mide la productividad de los activos de la empresa, y se expresa como litros producidos conforme por pesos de activo.   | $PD.CAP = V.PCC.c/AC.TP$ <p><i>V.PCC.c: volumen de producción conforme</i><br/><i>AC.TP: activo total promedio</i></p> | Lt/\$                |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| Fuentes de información  | Presentación y periodicidad de cálculo   |                      |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| Excel actualizado por el responsable de calidad con los datos provenientes de los registros de control final en la línea de planta de leche.  | Gráfica de barras de periodicidad mensual con la indicación del objetivo marcado para cada período de cálculo.         |                      |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| <b>Gráfico:</b>   |  |                      |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| <div style="text-align: center;"> <h3>Productividad del Capital</h3> <table border="1"> <caption>Data for Productividad del Capital Chart</caption> <thead> <tr> <th>Nº Meses</th> <th>1 Inicial (Lt/\$)</th> <th>2 Proyectado (Lt/\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>~4,50E-06</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-</td> <td>~5,50E-06</td> </tr> </tbody> </table> </div> |  |                      |               | Nº Meses | 1 Inicial (Lt/\$) | 2 Proyectado (Lt/\$) | 1 | ~4,50E-06 | - | 2 | - | ~5,50E-06 |
| Nº Meses  | 1 Inicial (Lt/\$)  | 2 Proyectado (Lt/\$) |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| 1   | ~4,50E-06  | -                    |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| 2   | -  | ~5,50E-06            |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |
| Lista de distribución   | Rsp. Producción (Email), Gerencia (Email), Operarios (tablón de anuncios)  |                      |               |          |                   |                      |   |           |   |   |   |           |