



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS,  
ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS  
DE AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

“ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE  
RECURSOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LECHE DE LA  
PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.”

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial

AUTOR: Edison Javier Unapucha Tenorio.

TUTOR: Ing. Carlos Sánchez

Ambato - Ecuador

Abril - 2013

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LECHE DE LA PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.”, del señor Edison Javier Unapucha Tenorio, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los tramites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el título de tercer nivel de la Universidad técnica de Ambato.

Ambato Abril, 2013

EL TUTOR

---

Ing. Carlos Sánchez

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LECHE DE LA PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.”

Es absolutamente original, autentico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Abril, 2013

---

Edison Javier Unapucha Tenorio

CC: 050329855-5

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, Ing. Santiago Aldás e Ing. Jessica López, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LECHE DE LA PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.”, presentado por el señor Edison Javier Unapucha Tenorio de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

---

Ing. Mg. Edison Álvarez

---

Ing. Santiago Aldás

---

Ing. Jessica López

## **DEDICATORIA:**

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome la fortaleza para no decaer y continuar, a mis padres José Unapucha y María Tenorio quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, a mis hermanos porque depositaron su entera confianza en cada reto que se me presentaba, a mis tíos y tías que han sido un apoyo incondicional en el transcurso de mi vida estudiantil.

Es por ellos que soy lo que soy ahora.

*Edison Javier Unapucha Tenorio.*

## **AGRADECIMIENTO:**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mis Abuelitos, a mis Padres, a mis hermanos y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional ellos, que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A mi tutor Ingeniero Carlos Sánchez, quien con su paciencia y conocimientos impartidos ha logrado que culmine con este proyecto.

A la Ingeniera Mayra Guato, Presidenta de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda. Quien me ha brindado su apoyo absoluto para realizar mi proyecto en su tan distinguida empresa.

A mi enamorada Nancy Cando que con sus palabras de aliento me ha ayudado a culminar con este proyecto.

*Edison Javier Unapucha Tenorio*

# ÍNDICE

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>PRELIMINARES</b>	
Portada	i
Aprobación del tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de tablas	xv
Índice de figuras	xvi
Índice de gráficos	xvii
Índice de cuadros	xx
Índice de anexos	xxiv
Resumen ejecutivo	xxv
Introducción .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA</b>	
1.1. Tema .....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.2. Árbol del Problema .....	5
1.2.3. Análisis Crítico .....	6
1.2.4. Prognosis.....	6
1.2.5. Formulación del Problema .....	7
1.2.6. Preguntas Directrices .....	7
1.2.7. Delimitación.....	7
1.3. Justificación. ....	8
1.4. Objetivos .....	9

1.4.1.	General.....	9
1.4.2.	Específicos .....	9

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes Investigativos.....	10
2.2.	Fundamentación Legal.....	11
2.2.1	Política de la Empresa.....	11
2.2.2	Misión .....	11
2.2.3	Visión.....	12
2.2.4	Valores .....	12
2.2.5	Estructura Organizacional.....	12
2.3.	Categorías Fundamentales. ....	13
2.3.2.	Ingeniería de la Producción.....	15
2.3.3.	Proceso Productivo .....	15
2.3.3.3.	Distribución de Instalaciones de Producción .....	17
2.3.3.3.1.	Formatos Básicos de la Distribución para la Producción.....	17
2.3.3.3.2.	Distribución por Proceso.....	17
2.3.3.3.3.	Distribución por Producto .....	18
2.3.3.3.4.	Distribución por Posición Fija .....	18
2.3.3.4.	Descripción del proceso productivo.....	18
2.3.3.	Estandarización de Procesos. ....	21
2.3.3.1.	Beneficios de la estandarización. ....	22
2.3.3.2.	Estandarización adecuada .....	22
2.3.3.3.	Aspectos Clave en la Estandarización Efectiva .....	23
2.3.3.4.	Acciones Básicas para realizar un estándar.....	23
2.3.4.	Ingeniería de métodos. ....	29
2.3.4.5.	Medios Gráficos para el estudio de métodos. ....	31
2.3.5.	Diseño y Estudio del trabajo .....	40
2.3.7.	Optimización de Recursos en el área de Envasado de Leche .....	41
2.3.7.1.	Desperdicio por Proceso .....	42
2.3.7.2.	Desperdicio en Maquinaria o Equipo.....	43
2.3.7.3.	Desperdicio por Defectos.....	43
2.3.7.4.	Envasado de Leche.....	43

2.3.7.5.	Tipos de Materiales para Envasado.....	43
2.4.	Hipótesis .....	46
2.5.	Determinación de las variables. ....	46

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1.	Enfoque .....	47
3.2.	Modalidad Básica de la Investigación. ....	47
3.2.1.	Investigación Bibliográfica .....	47
3.2.2.	Investigación de Campo.....	47
3.2.3.	Investigación Experimental.....	48
3.2.4.	Factibilidad del proyecto.....	48
3.2.5.	Investigación Aplicada.....	48
3.3.	Nivel o tipo de investigación. ....	48
3.4.	Población y Muestra. ....	49
3.4.1.	Población.....	49
3.4.2.	Muestra .....	49
3.5.	Operacionalización de Variables .....	49
3.6.	Recolección de Información. ....	52
3.6.1.	Plan de recolección de la información .....	52
3.7.	Procesamiento y Análisis de la información.....	52
3.7.1.	Plan que se empleará para procesar la información recogida .....	52

### **CAPITULO IV**

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1.	Análisis e Interpretación de la Encuesta .....	53
4.2.	Análisis e Interpretación de la Entrevista .....	66
4.3.	Análisis e Interpretación de los Procesos Actuales que Intervienen en el Área de Envasado de Leche.....	68
4.3.1.	Proceso de Limpieza y Esterilización de Máquinas Envasadoras.....	68
4.3.1.1.	Tiempo de Limpieza y Esterilización individual de cada Máquina Envasadora. ....	68
4.3.2.	Proceso de Preparación y puesta a punto de las Máquinas Envasadoras ..	71
4.3.3.	Proceso Envasado de leche .....	72

4.3.4.	Proceso de engavetado de leche enfundada y almacenamiento .....	72
4.3.5.	Proceso de despacho de producto terminado. ....	73
4.3.6.	Proceso de Control de Calidad.....	73
4.3.6.1.	Análisis de la Leche en la Recepción de materia prima.....	73
4.3.6.2.	Análisis de la leche en proceso. ....	74
4.3.6.3.	Análisis de vida útil de producto terminado.....	74
4.4.	Determinación de los recursos de producción utilizados en el área de envasado de leche .....	75
4.4.1.	Recursos Humanos.....	75
4.4.1.1.	Operadores. ....	75
4.4.1.2.	Contadores. ....	75
4.4.1.3.	Despachadores .....	75
4.4.2.	Recursos Materiales .....	76
4.4.2.1.	Plástico de Polietileno.....	76
4.4.3.	Maquinaria .....	78
4.4.4.	Infraestructura .....	80
4.4.4.1.	Pisos. ....	81
4.4.5.	Energía .....	81
4.4.5.	Capital .....	82

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones .....	83
5.2	Recomendaciones .....	84

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

6.1	Tema: .....	86
6.2	Datos Informativos.....	86
6.2.1	Institución Ejecutora. ....	86
6.2.2	Beneficiarios .....	86
6.2.3	Ubicación .....	86
6.2.4	Tiempo Estimado para la Ejecución .....	86
6.2.5	Equipo Técnico Responsable: .....	86

6.3	Antecedentes de la Propuesta.....	87
6.4	Justificación .....	88
6.5	Objetivos.....	89
6.5.1	General:.....	89
6.5.2	Específicos: .....	89
6.6	Análisis de Factibilidad.....	89
6.7	Fundamentación Científico - Técnica.....	90
6.7.1	Estandarización .....	90
6.7.1.1	Objetivo de la Estandarización .....	90
6.7.2	Proceso.....	90
6.7.3	Estandarización de Procesos .....	90
6.7.4	Recursos de Producción.....	91
6.7.5	Optimización de los Recursos de Producción.....	91
6.8.	Modo Operativo.....	92
6.8.1.	Análisis inicial de la Situación Actual de la Empresa.....	92
6.8.1.1.	Análisis del personal .....	92
6.8.1.2.	Análisis de las Jornadas de trabajo.....	92
6.8.1.3.	Análisis de las Condiciones de Seguridad e Higiene .....	92
6.8.1.4.	Análisis del Control de Calidad. ....	93
6.8.1.5.	Análisis de la Infraestructura .....	93
6.8.1.6.	Análisis de la Maquinaria y Equipo.....	94
6.8.1.7.	Análisis de los Productos .....	95
6.8.1.8.	Producción .....	95
6.8.1.9.	Análisis de la Materia Prima.....	95
6.8.1.10.	Análisis de los Insumos.....	95
6.8.1.11.	Análisis de los Proveedores .....	96
6.8.1.12.	Análisis de las Áreas de Producción. ....	96
6.8.1.12.1.	Áreas de la sección a estudiar (Área de Envasado, engavetado, almacenamiento y despacho de Leche).....	97
6.8.1.13	Análisis y Descripción de los Procesos de Producción para la elaboración de Leche. ....	98
6.8.1.13.1	Recepción de Leche. ....	98
6.8.1.13.2	Pasteurización y preparación de Leche Entera.....	101
6.8.1.13.3	Repasteurización y envío a envasado de Leche Entera.....	104
6.8.1.13.4	Envasado de leche Entera.....	105

6.8.1.13.5	Engavetado de la leche enfundada.....	107
6.8.1.13.6	Despacho del producto terminado.....	108
6.8.2	Métodos Actuales de Trabajo Utilizados para la Elaboración de Leche Entera .....	109
6.8.2.1.	Diagrama de Flujo o de Recorrido.....	109
6.8.2.2.	Cursograma Sinóptico del Proceso .....	111
6.8.2.3.	Cursograma Analítico del Material.....	119
6.8.2.1.1.	Diagrama de Recorrido Actual para la Elaboración de Leche .....	110
6.8.2.2.1	Cursograma Sinóptico del Proceso Actual: Elaboración de Leche Entera .....	111
6.8.2.3.1.	Cursograma Analítico basado en el Material Elaboración de Leche .....	120
6.8.2	Métodos Actuales de trabajo utilizados en el Área de Envasado de Leche ..	129
6.8.3.1.	Diagrama de Flujo o de Recorrido.....	129
6.8.3.2.	Cursograma Sinóptico del Proceso .....	131
6.8.3.3.	Cursograma Analítico del Material.....	135
6.8.3.4.	Diagrama de Procesos Hombre - Máquina .....	150
6.8.3.1.1.	Diagrama de Recorrido Actual del Área de Envasado de Leche..	130
6.8.3.2.1	Cursograma Sinóptico del Proceso Actual: Elaboración de Leche Entera .....	131
6.8.3.3.1.	Cursograma Analítico de los procesos en el Área de Envasado de Leche.....	135
6.8.4.4.1.	Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido de Rollo de Polietileno.....	114
6.8.4.3.1.	Cursograma Analítico basado en el material: Pedir rollo de polietileno .....	142
6.8.5.1.1.	Diagrama de Recorrido Actual para el pedido de cinta de fechado... ..	144
6.8.5.3.1.	Cursograma analítico basado en el material: Pedido de cinta de fechado .....	145
6.8.6.1.1.	Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido y traslado de Gavetas. ....	147
6.8.6.3.1.	Cursograma analítico basado en el material: Pedido y traslado de gavetas .....	148
6.8.6.	Diagrama Hombre – Máquina Actual Envasado de leche .....	150

6.9	Estudio de Tiempos Actuales en las Estaciones de Trabajo para determinar el Tiempo Estándar a las Operaciones de Producción en el Área de Envasado de Leche. ....	156
6.9.1	Estudio de Tiempos Actual .....	156
6.9.1.1	Descripción de los Métodos utilizados para el Estudio de Tiempos	156
6.9.1.1.1	Valoración del Operario .....	156
6.9.1.1.2	Selección del Operario .....	156
6.9.1.1.3	Técnica utilizada en la toma de Tiempos .....	156
6.9.1.1.4	Determinación de Número de Ciclos a Cronometrarse.....	157
6.9.2	Método Empleado para el Cálculo de Tiempo Estándar a las Operaciones en el Área de Envasado de Leche. ....	157
6.9.2.1	Tiempo Básico o Normal .....	157
6.9.2.2	Suplementos por Descanso .....	158
6.9.2.3	Suplementos Constantes .....	158
6.9.2.3.1	Por Fatiga .....	158
6.9.2.3.2	Por Necesidades Personales .....	158
6.9.2.4	Suplementos Variables.....	159
6.9.2.5	Tiempo Tipo o Estándar.....	159
6.10	Análisis de los Resultados Obtenidos del Estudio de Tiempos Efectuado en el Área de envasado. ....	222
6.10.1	Análisis de los Procesos de Producción del área de Envasado de Leche a Optimizar. ....	222
6.10.2	Análisis del Diagrama de Recorrido del Material.....	227
6.10.3	Análisis del Diagrama Hombre Máquina.....	229
6.10.4	Resumen de estudio de Tiempos actuales.....	231
6.11	Cálculo de la Capacidad de Producción Actual en el Envasado de Leche .....	232
6.12	Método Propuesto para los Procesos en el Área de Envasado de Leche .....	233
6.12.1.	Diagrama de Recorrido Propuesto. ....	233
6.12.2.	Cursograma Sinóptico Propuesto.....	239
6.12.2.1.	Cursograma Sinóptico del Proceso Propuesto: Envasado de Leche	239
6.12.2.2.	Cursograma Analítico Basado en el Material Propuesto .....	243
6.12.2.3.	Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Envasado de leche.....	249
6.13.	Estudio de Tiempos Propuesto.....	255
6.14.	Resumen del diagrama Hombre – Máquina de los procesos Actuales y propuestos del Área de Envasado de Leche.....	310

6.15.	Resumen de Tiempos Estándar Actuales y Propuestos de las Operaciones realizadas en las Estaciones de Trabajo en el Envasado de Leche.....	312
6.16.	Cálculo de la Capacidad de Producción Propuesto en el envasado, engavetado y despachado final de Leche Entera.....	313
6.17	Cálculo del Incremento de Producción .....	314
6.18	Determinación de la capacidad del área de Envasado de Leche Entera.....	314
6.19.	Optimización de los Recursos disponibles de Producción utilizados en el Área de Envasado de Leche.....	316
6.19.1.	Recursos Humanos.....	316
6.19.1.1.	Operadores de Envasadoras y Contadores de leche envasada .....	316
6.19.1.2.	Despachadores .....	317
6.19.2.	Recursos Materiales.....	317
6.19.3.	Maquinaria .....	320
6.19.4.	Infraestructura.....	321
6.19.5.	Energía.....	321
6.20	. Resumen de la Optimización de Recursos utilizados en el Área de Envasado de Leche.....	323
6.21	Plan de Acción.....	325
6.22	Administración de la Propuesta .....	326
6.23	Plan de Monitoreo y evaluación de la Propuesta .....	327
6.24.	Conclusiones y Recomendaciones .....	328
6.24.1.	Conclusiones .....	328
6.24.2.	Recomendaciones.....	329
6.25.	Referencias Bibliográficas.....	330
6.26	Anexos .....	332

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 3.1: Cuadro de empleados: Área Envasado de Leche.....	49
Tabla 3.2: Cuadro de Operacionalización de la variable independiente: Estandarización de procesos en la elaboración de leche. ....	50
Tabla 3.3: Cuadro de Operacionalización de la variable dependiente: Optimización de recursos en el área de envasado. ....	51
Tabla 4.1: Actividades documentadas .....	53
Tabla 4.2: Tiempo aproximado.....	54
Tabla 4.3: Materia prima.....	55
Tabla 4.4: Insumos.....	56
Tabla 4.5: Servicios Básicos. ....	57
Tabla 4.6: Máquinas y Herramientas. ....	58
Tabla 4.7: Desperdicio. ....	59
Tabla 4.8: Puesto de Trabajo. ....	60
Tabla 4.9: Distribución del área de Trabajo.....	60
Tabla 4.10: Manual de procedimientos.....	61
Tabla 4.11: Rendimiento laboral.....	62
Tabla 4.12: Proceso repetitivo. ....	63
Tabla 4.13: Inspecciones periódicas. ....	64
Tabla 4.14: Capacitaciones. ....	65
Tabla 4.15: Tiempo de Lavado Máquina Argepack.....	68
Tabla 4.16: Tiempo de Lavado Máquina Ultralimpia 1,2.....	69
Tabla 4.17: Tiempo de Lavado Máquina Aséptica.....	69
Tabla 4.18: Tiempo de Limpieza y Esterilización. ....	70
Tabla 4.19: Desperdicio mensual de Plástico Polietileno. ....	76
Tabla 4.20: Mes de Febrero de Desperdicio de Plastico.....	77
Tabla 4.21: Unidades por Minuto Máquinas Envasadoras. ....	78
Tabla 6.1: Maquinaria y Equipo. ....	94
Tabla 6.2. Insumos de Producción.....	96
Tabla 6.3: Resumen del Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera. ....	119
Tabla 6.19.1: Desperdicio Mensual de Plástico Polietileno.....	296
Tabla 6.19.2. Unidades por minuto Máquinas envasadoras Asépticas.....	297

## ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1.1: Árbol del problema.....	5
Figura 2.1. Organigrama de Pasteurizadora El Ranchito.....	12
Figura 2.2: Categorías Fundamentales.....	13
Figura 2.3: Constelación de ideas Variable independiente .....	14
Figura 2.4: Constelación de ideas Variable dependiente .....	14
Figura 2.6: Estandarización de procesos.....	21
Figura 2.7.:Descripción de Estandarización de procesos.....	24
Figura 2.9: Ingeniería de Métodos .....	301
Figura 2.10: Capas del carton para Envasado.....	45
Figura 6.1: Preparación del equipo .....	99
Figura 6.2: Tomar muestra.....	99
Figura 6.3: Control de Calidad.....	100
Figura 6.4: Registrar Parámetros .....	100
Figura 6.5: Almacenar leche .....	101
Figura 6.6: Limpieza de equipos.....	101
Figura 6.7: Mezcla de Insumos .....	103
Figura 6.8: Envasado de leche .....	105
Figura 6.9: Despacho de producto .....	108

## INDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 2.1: Tiempo ciclo se balancea al tiempo takt.....	25
Gráfico 2.2: Tiempo ciclo se balancea al tiempo takt.....	26
Gráfico 4.1: Actividades Documentadas .....	53
Gráfico 4.2: Tiempo aproximado.....	54
Gráfico 4.3: Materia Prima .....	55
Gráfico 4.4: Insumos.....	56
Gráfico 4.5: Servicios Básicos.....	57
Gráfico 4.6: Máquinas y Herramientas .....	58
Gráfico 4.7: Desperdicio.....	59
Gráfico 4.8: Puesto de trabajo.....	60
Gráfico 4.9: Distribución del área de trabajo.....	61
Gráfico 4.10: Manual de Procedimientos .....	61
Gráfico 4.11: Rendimiento Laboral .....	62
Gráfico 4.12: Proceso Repetitivo.....	63
Gráfico 4.13: Inspecciones Periódicas .....	64
Gráfico 4.14: Capacitaciones.....	65
Gráfico 4.15: Tiempo de Limpieza y Esterilización.....	70
Gráfico 4.16: Desperdicio Mensual de Polietileno .....	77
Gráfico 4.17: Unidades por Minuto Máquinas Envasadoras .....	79
Gráfico6.1: Diagrama de recorrido actual para la elaboracion de leche .....	110
Gráfico6.2: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera ..	114
Gráfico6.3: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera ..	115
Gráfico6.4: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera ..	116
Gráfico6.5: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera ..	117
Gráfico6.6: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera ..	118
Gráfico6.7.: Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera	120
Gráfico 6.8.: Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera .....	121
Gráfico 6.9.: Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera .....	122
Gráfico 6.10.: Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera .....	123
Gráfico 6.11.: Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche Entera.....	124

Gráfico 6.12.: Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche Entera.....	125
Gráfico 6.13.: Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche Entera.....	126
Gráfico 6.14.: Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche Entera.....	127
Gráfico 6.15.: Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche Entera.....	128
Gráfico 6.16: Diagrama de Recorrido Actual para la Elaboración de Leche Entera.....	130
Gráfico 6.17.: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Envasado de leche Entera ...	133
Gráfico 6.18.: Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Envasado de leche Entera ...	134
Gráfico 6.19.: Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de leche Entera	135
Gráfico 6.20.: Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de leche Entera	136
Gráfico 6.21.: Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de leche Entera	137
Gráfico 6.22.: Cursograma Analítico del material: Envasado de leche Entera.....	138
Gráfico 6.23.: Cursograma Analítico del material: Envasado de leche Entera.....	139
Gráfico 6.24.: Cursograma Analítico del material: Envasado de leche Entera.....	140
Gráfico 6.25: Diagrama de Recorrido Actual para la Elaboración de Leche Entera en el Área de envasado de leche. ....	141
Gráfico 6.26.: Cursograma Analítico basado en el material: Pedir rollo de polietileno .	142
Gráfico 6.27.: Cursograma analítico del material: Pedido de rollo de polietileno.....	143
Gráfico 6.28: Diagrama de Recorrido Actual para el pedido de rollo de polietileno.....	144
Gráfico 6.29.: Cursograma analítico basado en el material: Pedido de cinta de fechado	145
Gráfico 6.30.: Cursograma analítico del material: Pedido de cinta de fechado.....	146
Gráfico 6.31: Diagrama de Recorrido Actual para el pedido de cinta de fechado.....	147
Gráfico 6.32.: Cursograma analítico basado en el material: Pedido y traslado de gavetas .....	148
Gráfico 6.33.: Cursograma analítico del material: Pedido de gavetas .....	149
Gráfico 6.34.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Recirculación de agua caliente...	150
Gráfico 6.35.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Esterilización de tubería.....	151
Gráfico 6.36.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Pasteurización de leche .....	152
Gráfico 6.37.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Descremado de leche .....	153
Gráfico 6.38.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Homogeneización de leche .....	154
Gráfico 6.39.: Diagrama Hombre – Máquina Actual: Envasado de leche entera .....	155
Gráfico 6.40: Diagrama de recorrido propuesto: Envasado de Leche Entera.....	235
Gráfico 6.41: Diagrama de recorrido propuesto: Pedido de rollo .....	236
Gráfico 6.42: Diagrama de recorrido propuesto : Pedido de cinta de fechado .....	237
Gráfico 6.43: Diagrama de recorrido propuesto : Pedido y traslado de gavetas .....	238

Gráfico 6.44: Cursograma Sinóptico del Proceso: Envasado de Leche Entera .....	241
Gráfico 6.45: Cursograma Sinóptico del Proceso: Envasado de Leche Entera .....	242
Gráfico 6.46: Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche .....	243
Gráfico 6.47: Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche .....	244
Gráfico 6.48: Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche .....	245
Gráfico 6.49: Cursograma analítico del material: Envasado de Leche .....	246
Gráfico 6.50: Cursograma analítico del material: Envasado de Leche .....	247
Gráfico 6.51: Cursograma analítico del material: Envasado de Leche .....	248
Gráfico 6.52.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Recirculación de agua caliente .....	249
Gráfico 6.53.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Esterilización de tubería .....	250
Gráfico 6.54.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Pasteurización de leche .....	251
Gráfico 6.55.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Descremado de leche .....	252
Gráfico 6.56.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Homogeneización de leche ...	253
Gráfico 6.57.: Diagrama Hombre – Máquina Propuesto: Envasado de leche entera .....	254
Gráfico 6.58.: Pesos individuales de cada Funda de leche .....	318
Gráfico 6.59.: Desperdicio mensual de Plástico Polietileno .....	319
Gráfico 6.60.: Unidades por minuto Máquinas Envasadoras .....	320

## INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 6.1.0: Descripción de Actividades: Recircular agua caliente .....	160
Cuadro 6.1.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	160
Cuadro 6.1.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente .....	162
Cuadro 6.2.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	163
Cuadro 6.2.1: Estudio de Tiempos: Esterilización de envasadora .....	163
Cuadro 6.2.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilización de envasadora .....	165
Cuadro 6.3.0: Descripción de Actividades: Cortar cinta de sellado.....	166
Cuadro 6.3.1: Estudio de Tiempos: Cortar cinta de sellado.....	167
Cuadro 6.3.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cortar cinta de sellado.....	168
Cuadro 6.4.0: Descripción de Actividades: Cambiar cinta de sellado.....	169
Cuadro 6.4.1: Estudio de Tiempos: Cambiar cinta de sellado .....	170
Cuadro 6.4.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cambiar cinta de sellado .....	171
Cuadro 6.5.0: Descripción de Actividades: Pesar rollo de polietileno.....	172
Cuadro 6.5.1: Estudio de Tiempos: Pesar rollo de polietileno.....	172
Cuadro 6.5.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Pesar rollo de polietileno .....	174
Cuadro 6.6.0: Descripción de Actividades: Colocar rollo de polietileno.....	175
Cuadro 6.6.1: Estudio de Tiempos: Colocar rollo de polietileno.....	175
Cuadro 6.6.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar rollo de polietileno .....	177
Cuadro 6.7.0: Descripción de Actividades: Digitar fecha correspondiente .....	178
Cuadro 6.7.1: Estudio de Tiempos: Digitar fecha correspondiente .....	179
Cuadro 6.7.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y ajustar fecha.....	180
Cuadro 6.8.0: Descripción de Actividades: Digitar presentación correspondiente.....	181
Cuadro 6.8.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	181
Cuadro 6.8.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y digitar fecha.....	182
Cuadro 6.9.0: Descripción de Actividades: Cuadrar plástico. ....	183
Cuadro 6.9.1: Estudio de Tiempos: Cuadrar plástico .....	184
Cuadro 6.9.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cuadrar plástico.....	185
Cuadro 6.10.0: Descripción de Actividades: Esterilización de plástico cuadrado.....	186
Cuadro 6.10.1: Estudio de Tiempos: Esterilización de plástico cuadrado .....	187
Cuadro 6.10.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilizar plástico cuadrado.....	188
Cuadro 6.11.0: Descripción de Actividades: Sangrado .....	189
Cuadro 6.11.1: Estudio de Tiempos: Sangrado.....	190
Cuadro 6.11.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Sangrado.....	191

Cuadro 6.12.0: Descripción de Actividades: Dosificar leche manualmente.....	192
Cuadro 6.12.1: Estudio de Tiempos: Dosificar leche manualmente.....	192
Cuadro 6.12.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Dosificar leche manualmente .....	194
Cuadro 6.13.0: Descripción de Actividades: Activar mando automático .....	195
Cuadro 6.13.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	195
Cuadro 6.13.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Activar mando automático .....	196
Cuadro 6.14.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	197
Cuadro 6.14.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	198
Cuadro 6.14.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente.....	199
Cuadro 6.15.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	200
Cuadro 6.15.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	200
Cuadro 6.15.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente.....	200
Cuadro 6.16.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	202
Cuadro 6.16.1: Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente .....	202
Cuadro 6.16.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente.....	203
Cuadro 6.17.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	203
Cuadro 6.17.1: Estudio de Tiempos: Ingresar gavetas al área .....	204
Cuadro 6.17.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente.....	205
Cuadro 6.18.0: Descripción de Actividades: Coger fila de gavetas.....	207
Cuadro 6.18.1: Estudio de Tiempos: Coger gavetas.....	207
Cuadro 6.18.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente.....	209
Cuadro 6.19.0: Descripción de Actividades: Contar Leche.....	210
Cuadro 6.19.1: Estudio de Tiempos: Contar leche .....	210
Cuadro 6.19.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Contar leche.....	212
Cuadro 6.20.0: Descripción de Actividades: Almacenar gavetas de leche.....	212
Cuadro 6.20.1: Estudio de Tiempos: Almacenar gavetas de leche .....	213
Cuadro 6.20.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Almacenar gavetas de leche .....	215
Cuadro 6.21.0: Descripción de Actividades: Entrega de gavetas .....	216
Cuadro 6.21.1: Estudio de Tiempos: Envasado de leche .....	217
Cuadro 6.21.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Entrega de producción.....	218
Cuadro 6.22.0: Descripción de Actividades: Despacho de producto terminado.....	219
Cuadro 6.22.1: Estudio de Tiempos: Despacho de producto terminado.....	220
Cuadro 6.22.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Despacho de producto terminado.....	221
Cuadro 6.23.0: Resumen Diagrama hombre-máquina.....	230
Cuadro 6.23.1: Resumen de estudio de tiempos .....	231

Cuadro 6.24.0: Descripción de Actividades: Recircular agua por las tuberías .....	256
Cuadro 6.24.1: Estudio de tiempos: Recirculación de agua caliente por a tubería .....	257
Cuadro 6.24.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recircular agua caliente .....	257
Cuadro 6.25.0: Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras .....	259
Cuadro 6.25.1: Estudio de Tiempos: Esterilización de envasadora .....	260
Cuadro 6.25.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilización de envasadora .....	261
Cuadro 6.26.0: Descripción de Actividades: Cortar cinta de sellado.....	262
Cuadro 6.26.1: Estudio de Tiempos: Cortar cinta de sellado.....	263
Cuadro 6.26.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cortar cinta de sellado.....	264
Cuadro 6.27.0: Descripción de Actividades: Cambiar cinta de sellado .....	265
Cuadro 6.27.1: Estudio de Tiempos: Cambiar cinta de sellado .....	266
Cuadro 6.27.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cambiar cinta de sellado .....	267
Cuadro 6.28.0: Descripción de Actividades: Recoger y pesar rollo de polietileno .....	268
Cuadro 6.28.1: Estudio de Tiempos: Recoger y pesar rollo de polietileno.....	269
Cuadro 6.28.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Recoger y pesar rollo de polietileno.....	270
Cuadro 6.29.0: Descripción de Actividades: Colocar rollo de polietileno.....	271
Cuadro 6.29.1: Estudio de Tiempos: Colocar rollo de polietileno.....	271
Cuadro 6.29.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar rollo de polietileno .....	273
Cuadro 2.30.0: Descripción de Actividades: Digitar fecha correspondiente .....	274
Cuadro 6.30.1: Estudio de Tiempos: Digitar fecha correspondiente .....	274
Cuadro 6.30.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y ajustar fecha...	275
Cuadro 6.31.0: Descripción de Actividades: Digitar presentación correspondiente.....	276
Cuadro 6.31.1: Estudio de Tiempos: Digitar presentación correspondiente.....	276
Cuadro 6.31.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y digitar fecha...	277
Cuadro 6.33.0: Descripción de Actividades: Cuadrar plástico. ....	278
Cuadro 6.33.1: Estudio de Tiempos: Cuadrar polietileno.....	279
Cuadro 6.33.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Cuadrar polietileno .....	280
Cuadro 6.34.0: Descripción de Actividades: Sangrado de leche .....	281
Cuadro 6.34.1: Estudio de Tiempos: Sangrado de leche .....	282
Cuadro 6.34.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Sangrado de leche.....	283
Cuadro 6.35.0: Descripción de Actividades: Dosificar leche manualmente.....	284
Cuadro 6.35.1: Estudio de Tiempos: Dosificar leche manualmente.....	285
Cuadro 6.35.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Dosificar leche manualmente .....	286
Cuadro 6.36.0: Descripción de Actividades: Activar mando automático .....	287
Cuadro 6.36.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Activar mando automático .....	288

Cuadro 6.37.0: Descripción de Actividades: envasar leche continuamente .....	289
Cuadro 6.37.1: Estudio de Tiempos: Envasar leche .....	290
Cuadro 6.37.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Envasado de leche .....	291
Cuadro 6.38.0: Descripción de Actividades: Encender banda transportadora.....	292
Cuadro 6.38.1: Estudio de Tiempos: Encender banda transportadora .....	293
Cuadro 6.38.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Encender banda transportadora .....	294
Cuadro 6.39.0: Descripción de Actividades: Prepara el área de engavetado.....	295
Cuadro 6.39.1: Estudio de Tiempos: Prepara el área de engavetado .....	296
Cuadro 6.39.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Prepara el área de engavetado .....	297
Cuadro 6.40.0: Descripción de Actividades: Coger fila de gavetas.....	298
Cuadro 6.40.1: Estudio de Tiempos: Coger fila de gavetas.....	299
Cuadro 6.40.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Coger fila de gavetas .....	300
Cuadro 6.41.0: Descripción de Actividades: Contar y engavetar leche.....	301
Cuadro 6.41.1: Estudio de Tiempos: Contar y engavetar leche.....	302
Cuadro 6.41.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Contar y engavetar leche .....	303
Cuadro 6.42.0: Descripción de Actividades: Almacenar gavetas de leche.....	304
Cuadro 6.42.1: Estudio de Tiempos: Almacenar gavetas de leche y entregar por escrito .....	305
Cuadro 6.42.2: Calculo de tiempo estándar: Almacenar gavetas de leche .....	306
Cuadro 6.43.0: Descripción de Actividades: Despacho de producto terminado.....	307
Cuadro 6.43.1: Estudio de Tiempos: Despacho de producto terminado.....	308
Cuadro 6.43.2: Cálculo del Tiempo Estándar: Despacho de producto terminado .....	309
Cuadro 6.44.0: Resumen de Utilización de los Diagramas Hombre-Máquina .....	310
Cuadro 6.45: Resumen de tiempos Estandares Actuales y Propuestos.....	312
Cuadro 6.46: Peso en Kg de polietileno/minuto, utilizado por cada Máquina .....	317
Cuadro 6.47: Resumen de la optimización de recursos .....	323
Cuadro 6.48: Plan de acción .....	325
Cuadro 6.49: Monitoreo y Evaluación .....	327

## INDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁGINA
ANEXO A-1: Encuesta.....	331
ANEXO A-2: Entrevista .....	334
ANEXO B-1: Número de ciclos a observar utilizando el criterio de la General Electric	335
ANEXO B-2: Escalas de Valoración de Ritmo .....	336
ANEXO B-3: Sistema de Suplementos por Descanso en Porcentaje de los Tiempos Normales.....	337
ANEXO C-0: Layout actual del Área de estudio de la empresa “Pasteurizadora El Ranchito Cia. Ltda.” .....	338
ANEXO C-1: Layout propuesto del Área de estudio de la empresa “Pasteurizadora El Ranchito Cia. Ltda.” .....	338
ANEXO D-1: Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Entera Pasteurizada ...	340
ANEXO D-2: Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Descremada Pasteurizada .....	341
ANEXO D-3: Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Entera Ultra Pasteurizada.....	342
AN-4: Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Descremada Ultra Pasteurizada .....	343
ANEXO E-1: Tipos de leches que produce Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda. ....	344
ANEXO F-1: Resumen General del Estudio de Tiempos Elaborado en el Área de Envasado de Leche .....	345
ANEXO G-1: Determinación del Tiempo que se demora en terminar un Rollo de Polietileno de cada Presentación y de cada Máquina Envasadora .....	346
ANEXO H-1: Proceso del Área de Envasado de Leche .....	347
ANEXO I-1: Esquema de Recepción de leche .....	348
ANEXO I-2: Esquema de Almacenamiento de Leches Frías y Calientes .....	349
ANEXO I-3: Esquema de Lavado de Tanques y Tuberías .....	350
ANEXO I-4: Esquema de descarga directa de Leche y Distribucion a Quesos.....	351
ANEXO I-5: Esquema General Area de Tratamiento Térmico .....	352
ANEXO I-6: Esquema de Funciones del Pasteurizador # 1 (10000 lt/hr) .....	353
ANEXO I-7: Esquema de Funciones del Pasteurizador # 2 (6000 lt/hr) .....	354
ANEXO I-8: Esquema de Funciones del Pasteurizador # 3 (6000 lt/hr) UHT .....	355
ANEXO I-9: Esquema de Funciones de Máquina Envasadora.....	356
ANEXO J-1: Equipo utilizado para el Control de calidad de la Leche .....	357
ANEXO K-1: Área de Envasado de Leche (Anteriormente).....	358
ANEXO K-2: Área de Envasado de Leche (Actualmente).....	359

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE**  
**AUTOMATIZACIÓN**

**TEMA:** “Estandarización de Procesos para la Optimización de Recursos en el Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.”

**AUTOR:** Javier Unapucha

**TUTOR:** Ing. Carlos Sánchez

**RESUMEN EJECUTIVO**

Se realiza una estandarización a los procesos que intervienen en el área de envasado de leche, con la finalidad de optimizar los recursos de producción utilizados, se realizara un estudio detenido de cada actividad perteneciente al proceso de producción, en base a lo cual se determinara tiempos exactos de producción optimizando de esta manera todos y cada uno de los recursos utilizados para el envasado de leche, también se determina la capacidad de la planta y la capacidad de producción de leche envasadas en el área de envasado lo cual permite planificar la producción basada en datos reales con mayor precisión, mejorando el desempeño organizacional, económico y práctico sin deteriorar la calidad del producto, superando las expectativas ante sus clientes y competidores.

**Descriptor:** Definición exacta de un proceso, Estandarización de procesos, estudio de tiempos y movimientos, determinación de recursos de producción, incremento de producción, análisis de (procesos, maquinaria, equipos y herramientas), métodos de trabajo, actividades de producción, capacidad de producción, capacidad de la planta, optimización de recursos, eficiencia del proceso.

## INTRODUCCIÓN

La estandarización de procesos juega un papel muy importante en todos los campos de negocios que existen hoy en día, por lo que su conocimiento es una herramienta muy importante. Los gerentes deben de hacer uso de la mayor cantidad de conocimiento organizado que puedan obtener de ella, para poder alcanzar sus objetivos.

Debe de saberse que la estandarización de procesos como una práctica o actividad es un arte; Por lo que el conocimiento organizado que sustenta la práctica puede denominarse ciencia.

El propósito de esta tesis es poner en marcha la implementación de métodos científicos en la estandarización de los procesos, que llevaran a la optimización de los recursos existentes. Dichos métodos serán base para un aumento en los rendimientos sobre la inversión.

La empresa en la que se desarrolla este trabajo es en Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., en esta empresa existe muchas líneas de producción que necesitan procesos estandarizados para aumentar la eficiencia en su producción, se ha escogido como base un solo producto y un área específica debido a la diversidad de procesos que tiene cada línea, área y sección.

El presente proyecto se encuentra dividido en seis capítulos en los que se muestran de forma clara y ordenada del contenido de la investigación, los mismos que se detallan a continuación.

El Capítulo I se describe el Planteamiento del Problema en el que se enfoca la necesidad de establecer una investigación sobre la estandarización de procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito, se realiza el planteamiento del problema, se justifica el proyecto enmarcando las delimitaciones y definiendo los objetivos.

El capítulo II trata sobre el Marco Teórico, consta de los antecedentes investigativos como investigaciones previas similares al tema propuesto con sus

respectivas conclusiones; la fundamentación legal y los principios teóricos en el cual se fundamenta el diseño de la propuesta y la hipótesis planteada.

El Capítulo III está conformado por la Metodología de la Investigación, donde se desarrollan: el enfoque de la investigación cualitativo y cuantitativo, investigación de campo, investigación bibliográfica, proyecto factible, nivel o tipo de investigación, población, muestra, Operacionalización de las variables dependiente e independiente.

El Capítulo IV describe el Análisis y la Interpretación de los resultados de la encuesta realizada a los empleados que laboran en el área de envasado de leche de la pasteurizadora y la entrevista dirigida al jefe de producción.

El capítulo V consta de las Conclusiones y Recomendaciones de los datos obtenidos mediante el análisis y la interpretación de los resultados de la encuesta.

El capítulo VI presenta la Propuesta, en el cual se elabora una estandarización de procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la pasteurizadora, éste estudio se realiza de manera ordenada según los objetivos planteados de la propuesta.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Tema**

“Estandarización de Procesos para la Optimización de Recursos en el Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.”

### **1.2. Planteamiento del Problema.**

#### **1.2.1. Contextualización.**

Toda empresa conoce la importancia que tiene el sello de la estandarización, que no sólo habla de calidad de su producto sino que al mismo tiempo establece la manera adecuada de realizar un proceso productivo, con ello se abre las puertas a mercados o empresas internacionales que requieren productos que han seguido estándares de trabajo.

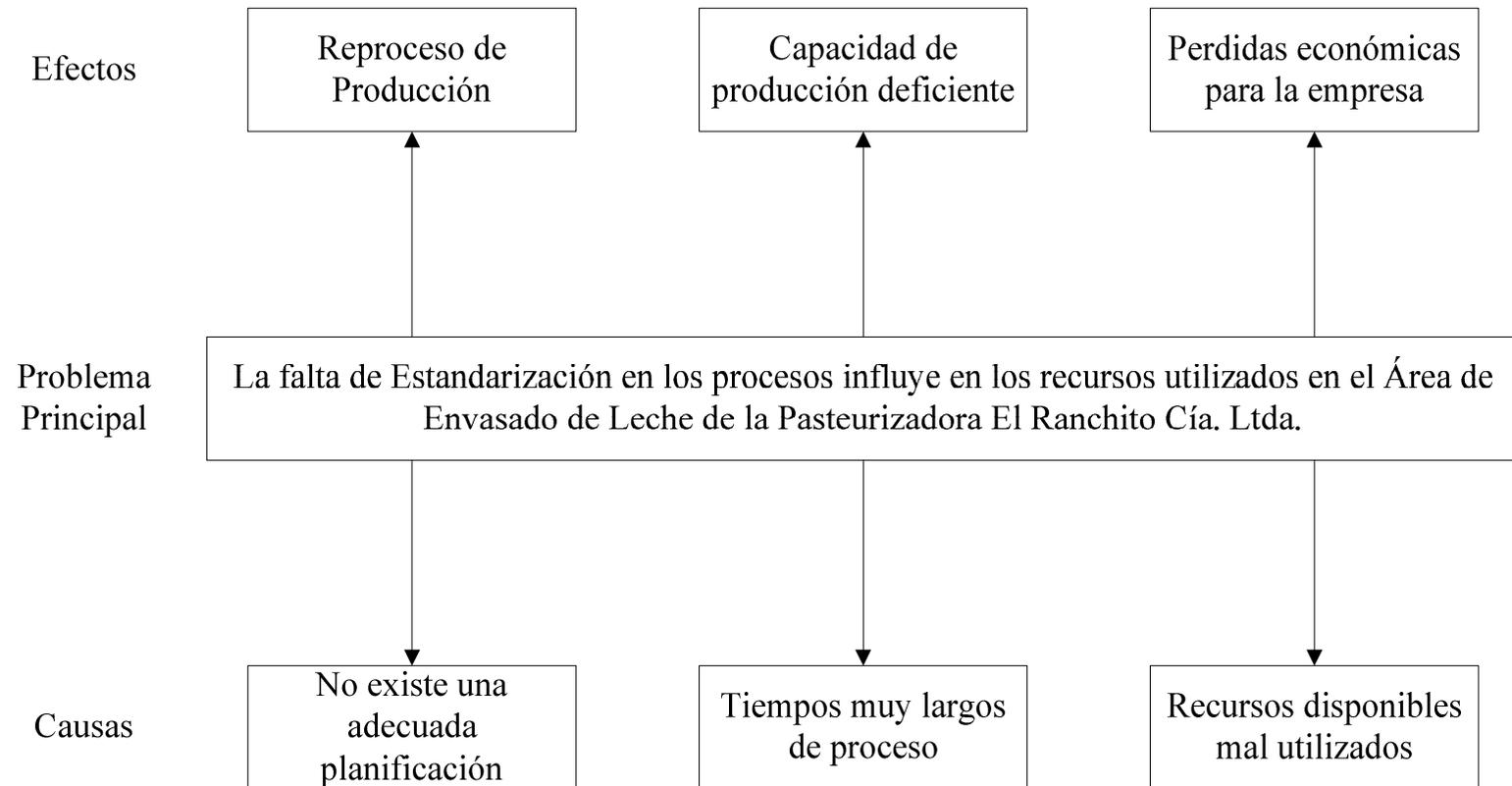
Ecuador es reconocido por su alto índice de ganadería en cuanto a la producción de leche bovina, a partir de ello las empresas de productos lácteos denominadas también pasteurizadoras se deben preparar para utilizar las herramientas y recursos disponibles que ayuden a incrementar la productividad y competitividad diaria de sus productos, he aquí en donde toma valor primordial la estandarización de los procesos productivos.

En la provincia de Cotopaxi todas las empresas que se dedican a la elaboración de productos lácteos pretenden mantener el grado de rentabilidad alcanzada durante su tiempo en el mercado y además cumplir con sus proyecciones futuras, para ello deben aplicar nuevas tendencias y técnicas que ayuden a solucionar problemas, uno de los problemas más visibles es la inadecuada utilización de los recursos en

la producción, esto genera estándares de rendimiento no factibles para el desarrollo competitivo.

En la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., principalmente en el área de envasado de leche no existe un adecuado control de materias primas, maquinaria, y mano de obra, que permita tener procesos normalizados y a tiempo, esto afecta en la acumulación de tiempos muertos y demoras de producción, ocasionando además fuertes pérdidas económicas y disminución de productividad.

### 1.2.2. Árbol del Problema



**Figura 1.1:** Árbol del problema.  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### **1.2.3. Análisis Crítico**

Pasteurizadora “El Ranchito Cía. Ltda.” carece de estándares de producción que aporte al crecimiento y optimización de recursos especialmente en el área de envasado de leche. Estos estándares deben plantear soluciones rápidas a los principales problemas que aquejan a la empresa para obtener resultados deseados.

Los procesos internos no planificados generan que los productos salgan deficientes y en ocasiones en mal estado por lo que requiere que se realice un reproceso en la producción del mismo, aumentando de esta manera costos tangibles de elaboración y desperdicios por la mala utilización de recursos disponibles.

En el área de envasado de leche se genera tiempos muy largos de proceso, debido a que las máquinas envasadoras no son lavadas y esterilizadas correctamente y por lo tanto deben de repetir el ciclo de lavado, esto provoca que la producción se retrase por lo menos una hora y media tiempo en que estará lista para el envasado, pero provoca que la capacidad de producción para ese día reduzca notablemente perdiendo productividad y eficiencia.

Los recursos materiales, humanos, y energéticos no son utilizados conscientemente por los trabajadores, según observaciones realizadas previas a este estudio, se considera que la pérdida de recursos de producción es considerable lo que genera grandes pérdidas económicas para la empresa.

### **1.2.4. Prognosis**

Pasteurizadora “El Ranchito Cía. Ltda.”, de continuar aplicando los mismos métodos y técnicas de producción tanto en los procesos productivos como en la utilización de sus recursos, podría originar que la productividad y prestigio disminuya notablemente, debido a que los productos no están envasados con los estándares de calidad que exige el mercado, lo que conllevaría a que la empresa no sea competitiva en el mercado nacional.

### **1.2.5. Formulación del problema**

¿Qué incidencia tiene la estandarización de procesos en la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., de la ciudad de Salcedo?

### **1.2.6. Preguntas Directrices**

Las preguntas directrices que conducirán el presente trabajo de investigación son las siguientes:

- ¿Cuáles son los procesos que intervienen en el área de envasado de leche de la pasteurizadora el Ranchito Cía. Ltda.?
- ¿Cuáles son los recursos de producción necesarios utilizados en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.?
- ¿Cuáles son las alternativas de producción a través de la estandarización de procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.?

### **1.2.7. Delimitación**

**Área Académica:** Ingeniería Industrial.

**Línea de Investigación:** Producción

**Sublínea:** Estandarización de Procesos

**Delimitación Espacial:** El presente trabajo de investigación se realizará en la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda. Ubicada en el Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi.

**Delimitación Temporal:** Este trabajo se realizara en el periodo comprendido de Febrero 2012 a Enero 2013

### **1.3. Justificación.**

Este proyecto responde a la necesidad que tiene Pasteurizadora “El Ranchito Cía. Ltda.”, de establecer procesos normalizados y estandarizados en el área de envasado de leche, el propósito es eliminar demoras innecesarias y pérdidas de materia prima y materiales en proceso.

El estudio y aplicación de estándares de procesos industriales busca mejorar y optimizar recursos para aumentar capacidades de producción, eliminando desperdicios y manteniendo un control de calidad firme de los productos.

Este estudio identificará entonces los antecedentes que preceden a la producción, el diagnóstico de la situación actual y el posible remplazo de los procesos, además; se analizará mejoras a cada operación estableciendo tiempos estándares de producción que puedan ayudar a programar mejor la producción y elevar la productividad.

Es oportuno y factible realizar este proyecto porque se tiene el apoyo incondicional de la empresa la cual será la principal beneficiaria de este trabajo investigativo.

Es importante señalar también que el centro de estudio de esta investigación está en la optimización de recursos utilizados en el área de envasado de leche, el cual servirá como iniciativa para que la empresa adopte estándares a las diferentes líneas de producción que maneja.

El presente proyecto permitirá que el consumidor final obtenga un producto de mejor calidad y a un costo accesible.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General:**

Realizar la Estandarización de los Procesos para Optimizar los Recursos en el Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

### **1.4.2. Específicos:**

- Analizar los procesos actuales que intervienen en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora el Ranchito Cía. Ltda.
- Determinar los recursos de producción utilizados en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora el Ranchito Cía. Ltda.
- Proponer una alternativa de solución a través de la estandarización de procesos para optimizar los recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Revisando los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial se ha encontrado el trabajo de investigación cuyo tema es:

“Estudio de embalaje de productos con película termoencogible pvc en la empresa de productos lácteos Leito, para reducir tiempo de producción”.

**Autor:** Ing. Segundo Pérez

**Año:** 2004

Cuyas conclusiones principales son las siguientes:

- Del presente estudio puedo concluir que el proceso de embalaje en la película termoencogible de PVC resulta ser el proceso más eficaz puesto que se logra el efecto deseado, que es optimizar el tiempo y lograr envoltorios más compactos y resistentes reduciendo así las pérdidas de producto al ser transportadas puesto que la manera en la que se realizaba el embalaje era una de las razones por las cuales se producían dichas pérdidas de producto.
- El equipo al ser semiautomático logrará la optimización del tiempo establecido para el despacho de productos además que este tipo de equipos mejora las condiciones de trabajo ya que tiene una mayor adaptabilidad a las líneas de producción dentro de las industrias que utilizan este método de embalaje.

Además existe otro trabajo siendo el tema:

“Propuesta de implantación de buenas prácticas de Manufactura en la pasteurizadora el ranchito cía. Ltda.”

- **Autor:** Ing. Mayra Guato
- **Año:** 2008

Cuyas conclusiones principales son las siguientes:

- Efectuado el diagnóstico de la empresa se obtuvo que de los parámetros evaluados el manipulador de alimentos es el que tiene prioridad en la implantación teniendo el 51.9% de cumplimiento siendo el porcentaje más bajo de todos.
- La evaluación destacó la tecnología instalada en equipos y diseño de instalaciones, llegando a cumplir con un 72% constituyéndose el porcentaje más alto, lo que representa una fortaleza de la empresa sobre los requerimientos de las BPM.

Las conclusiones expuestas serán consideradas en el presente trabajo investigativo.

## **2.2. Fundamentación Legal**

Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda. Pertenece al sector industrial alimenticio en el área de los productos lácteos, catalogada como mediana industria y se encuentra vigilada por la Superintendencia de Compañías. (Ver Anexo: A-1): Superintendencia de Compañías.

### **2.2.1 Política de la Empresa**

Pasteurizadora “El Ranchito”, es una organización dedicada a la elaboración de alimentos, que busca el bienestar de todos nuestros colaboradores, a fin de asegurar la productividad de la empresa.

### **2.2.2 Misión**

La misión estratégica de Pasteurizadora El Ranchito en un entorno cada día más competitivo, incierto y global tiene, hoy más que nunca, vital importancia.

Mejorar la eficiencia, incrementar el prestigio y diferenciarse de los competidores, forma parte de los objetivos estratégicos de esta empresa de productos lácteos.

### 2.2.3 Visión

Ser la empresa número uno en el procesamiento de productos lácteos en el Ecuador.

### 2.2.4 Valores

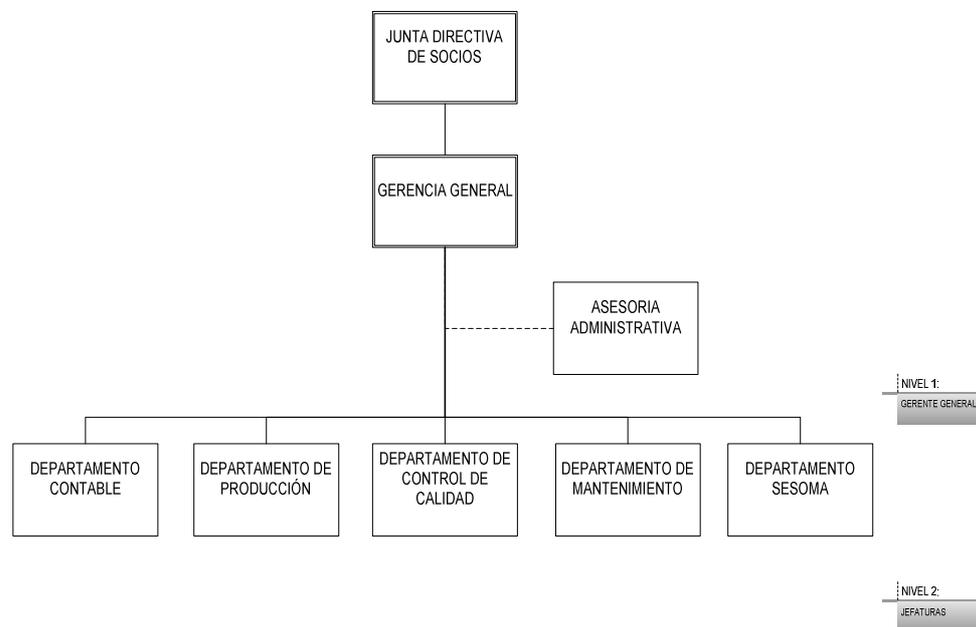
Escucharemos siempre a nuestros clientes y mejoraremos la calidad de los productos para satisfacer sus necesidades.

Nuestro personal es altamente competente y, se desenvuelve en un lugar seguro y saludable siempre con opciones de desarrollo en la empresa.

### 2.2.5 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de EL RANCHITO Cía. Ltda. Se encuentra estructurada de manera clara y bajo funciones previamente establecidas.

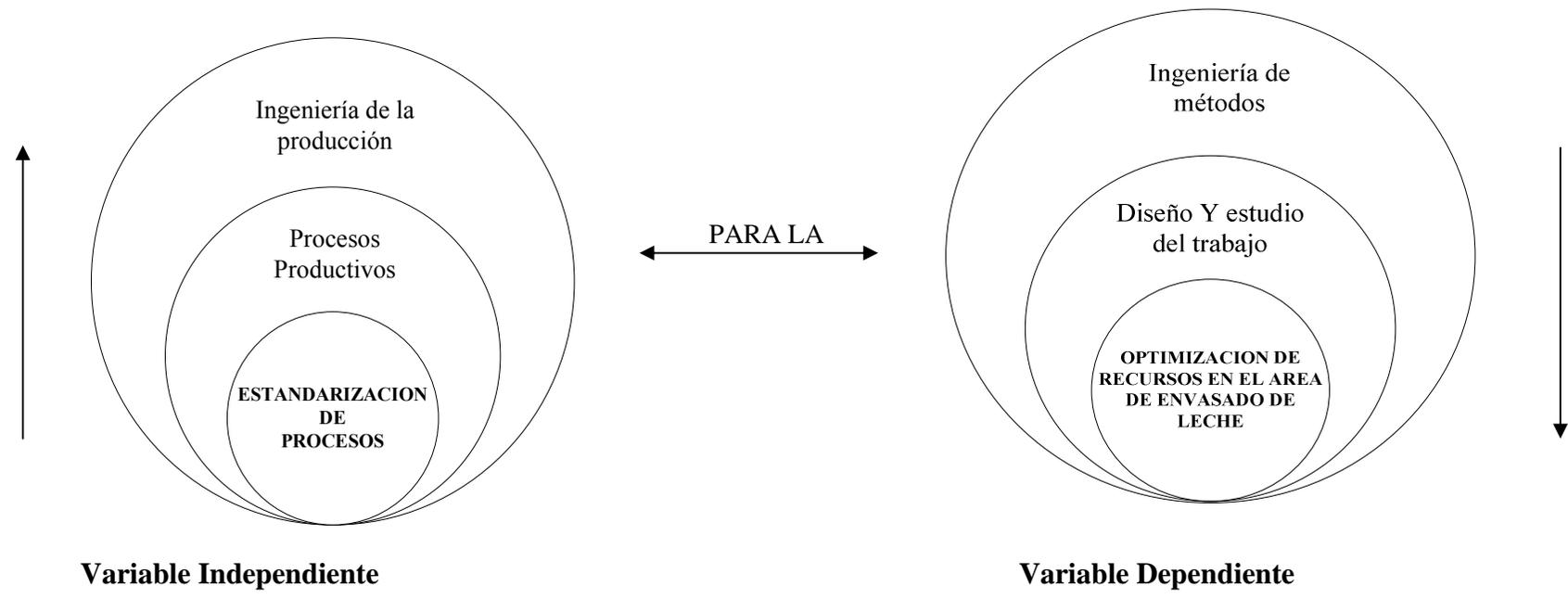
En cada una de las direcciones de la empresa se cuenta en la actualidad con un grupo humano con experiencia en cada una de sus áreas.



**Figura 2.1:** Organigrama de Pasteurizadora El Ranchito.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### 2.3. Categorías Fundamentales



**Figura 2.2:** Categorías fundamentales de las Variables Dependiente e Independiente  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

## Constelación de Ideas

### Constelación de la Variable Independiente.

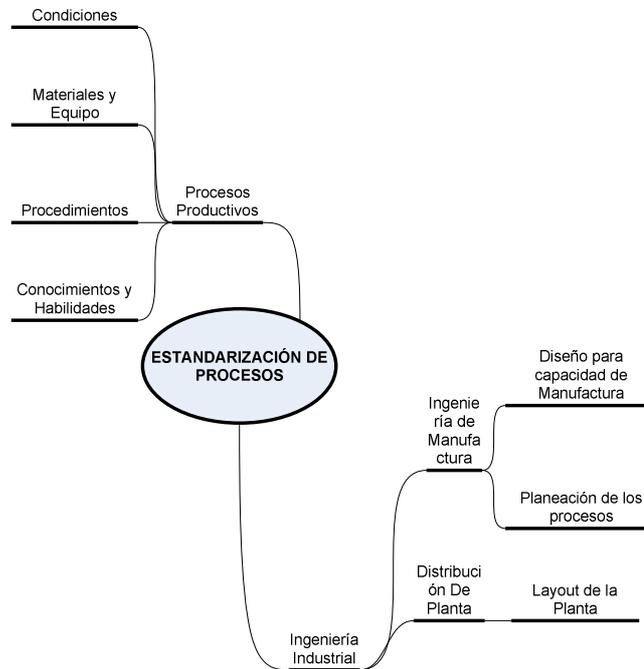


Figura 2.3: Constelación de Ideas de la Variable Independiente

Elaborado por: Javier Unapucha

### Constelación de la Variable Dependiente.

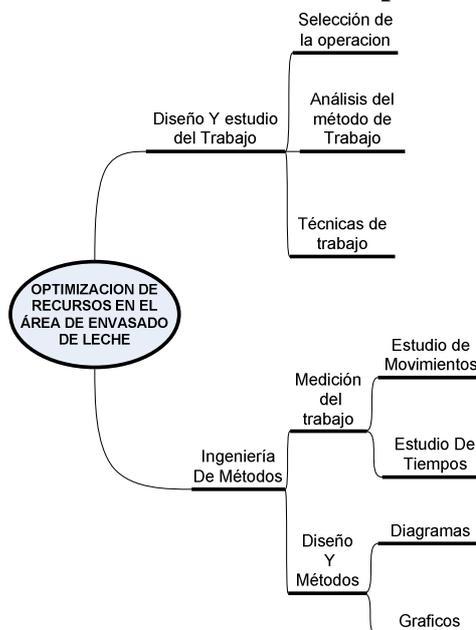


Figura 2.4: Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

Elaborado por: Javier Unapucha

### **2.3.1. Ingeniería de la Producción**

“Ingeniería de producción es la rama de la ingeniería que trata con procesos de manufactura y métodos de elaboración de productos y mercancías industriales. Persigue la integración de todos los factores relevantes a fin de elaborar soluciones óptimas a problemas complejos relacionados con la transformación de insumos económicos en productos necesarios para la sociedad”.  
([http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_producci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_producci%C3%B3n))

### **2.3.2. Proceso Productivo**

“El proceso de producción o proceso productivo es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.”  
(<http://es.scribd.com/doc/12702284/Recursos-Necesarios-Para-Producci%C3%B3n>.)

#### **2.3.2.1. Los Elementos Esenciales de todo Proceso Productivo son:**

- Factores o Recursos
- Acciones Productivas
- Resultados o Productos

##### **2.3.2.1.1. Factores o Recursos**

Factores o recursos productivos son bienes o servicios utilizados para desarrollar las acciones que componen un proceso de producción.

Los Factores Productivos son cinco:

1. Recursos Naturales.
2. Capital.
3. Trabajo.
4. Tecnología.
5. Factor Empresarial (Competitividad de la industria).

##### **2.3.2.1.2. Acción Productiva**

Una acción productiva es cualquier actividad o tarea desarrollada en el marco de un proceso de producción.

### **2.3.2.1.3. Resultados o Producto**

Un producto es cualquier bien o servicio surgido del resultado colectivo del desarrollo de las acciones que componen el proceso de su producción.

### **2.3.2.2. Sistema de Producción**

De acuerdo con CHASE, JACOBS y AQUILANO, (2005) “Un sistema de producción es la manera en que se lleva a cabo la entrada de las materias primas así como el proceso dentro de la empresa para transformar los materiales y así obtener un producto terminado para la entrega de los mismos a los clientes o consumidores, teniendo en cuenta un control adecuado del mismo”.

#### **2.3.2.2.1. Tipos de Sistemas de Producción**

El tipo de sistemas de producción tienen características específicas y requieren condiciones diferentes para que sea eficaz su operación.

- Producción por trabajos o bajo pedido.
- Producción por lotes.
- Producción Continua.

##### **2.3.2.2.1.1. Producción por Trabajos o Bajo Pedido**

La producción bajo pedido es utilizada por empresas que producen solamente después de haber recibido un encargo o pedido de sus productos, es decir; es el sistema en el cual la producción se hace por unidades o cantidades pequeña, cada valor agregado a cada unidad aumentará en forma continua y en paralelo a su tiempo lo cual se modifica a medida que se realiza el trabajo y el proceso productivo es poco automatizado y estandarizado.

##### **2.3.2.2.1.2. Producción por Lotes**

Es el sistema de producción que usan las empresas que producen una cantidad limitada de un producto, se denomina lote de producción este tipo de producción

requiere que el trabajo relacionado con cualquier producto se divida en partes u operaciones, y que cada operación quede terminada para el lote completo antes de emprender la siguiente operación.

### **2.3.2.2.1.3. Producción Continua**

Este sistema es el empleado por las empresas que producen un determinado producto, sin cambios, por un largo período, el ritmo de producción es acelerado y las operaciones se ejecutan sin interrupción, como el producto es el mismo el proceso de producción no sufre cambios seguidos y puede ser perfeccionado continuamente.

### **2.3.2.3. Distribución de Instalaciones de Producción**

La distribución de instalaciones determina los departamentos, los grupos de trabajo dentro de esos departamentos y las máquinas y los puntos de inventario de existencias dentro de una instalación de producción.

#### **2.3.2.3.1. Formatos Básicos de la Distribución para la Producción**

Los formatos mediante los cuales se determina la distribución de los departamentos en una instalación se definen por el patrón general del flujo de trabajo.

Hay tres tipos básicos de distribución como son:

- Distribución por Proceso
- Distribución por Producto
- Distribución por Posición Fija

#### **2.3.2.3.2. Distribución por Proceso**

Una distribución por procesos es un formato en el que se agrupan equipos o funciones similares, por ejemplo, tornos en un área y envasadoras en otra. Después, la parte que se está trabajando es transportada al área en donde están

ubicadas las máquinas apropiadas para cada operación, conforme a la secuencia de operaciones establecidas.

#### **2.3.2.3.3. Distribución por Producto**

Una distribución por producto es aquella en la que el equipo o los procesos de trabajo se arreglan de acuerdo con los pasos consecutivos que sigue la fabricación del producto.

#### **2.3.2.3.4. Distribución por Posición Fija**

En una distribución por posición fija el producto permanece en una sola ubicación, el equipo de producción es el que se mueve hasta el producto.

#### **2.3.2.4. Descripción del proceso productivo**

El tipo de proceso productivo dependerá del tipo de proyecto o negocio, ya que puede ser un proyecto productivo, comercial o de servicios. Independiente del tipo de proyecto existe un esquema general de un proceso productivo.

**2.3.2.4.1. Estado inicial.-** Estado inicial Insumos, Suministros.

**2.3.2.4.2. Insumos.-** Son aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final.

**2.3.2.4.3. Suministros.-** Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.

**2.3.2.4.4. Proceso.-** Que son el conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final.

**2.3.2.4.5. El equipo productivo.-** Son el conjunto de maquinarias e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador.

**2.3.2.4.6. Organización (mano de obra).**- Es el elemento humano necesario para realizar el proceso productivo.

**2.3.2.4.7. Productos.**- Que son los bienes finales resultado del proceso de transformación.

**2.3.2.4.8. Subproductos.**- Son los bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico.

**2.3.2.4.9. Residuos o desechos.**- Son la consecuencia del proceso con o sin valor.

**2.3.2.4.10. Gestión de Producción.**- Son herramientas o técnicas que facilitan una buena gestión que facilitan la toma de decisiones como la distribución de planta óptima, la adquisición de equipo y maquinaria.<sup>1</sup>

### **2.3.2.5. Planeación y Control de la Producción**

Es la capacidad productiva de una instalación en general y se expresa como un volumen de producción en un período. En esta definición se notan dos elementos: cantidad y tiempo, que permiten determinar la unidad de medida de capacidad. La cantidad sería la demanda del producto en el mercado y el tiempo, es el período que se tomaría para la realización de dicho producto.

#### **2.3.2.5.1. Análisis de la Capacidad**

En el análisis de la capacidad de producción se estudia las posibilidades para una toma de decisiones sobre aumentar o disminuir la capacidad de producción. Entre estas posibilidades están:

- Variar la utilización de la mano de obra: despedir o contratar personal, recurrir al tiempo suplementario
- Modificar el ritmo de las operaciones

---

<sup>1</sup> <http://www.wikiteka.com/apuntes/proceso-productivo-1/>

- Aumentar o disminuir los inventarios.

### 2.3.2.5.2. Determinación de la Capacidad de la Planta

Al usar los estándares de tiempo se puede determinar la capacidad de máquinas, departamentos y planta. Una vez que se conocen las horas disponibles de la instalación y el tiempo requerido para producir una unidad de producto, con cálculos aritméticos sencillos, se estima el potencial del producto.

La fórmula para calcular la capacidad de la planta es la siguiente:

$$D_{cp} = \frac{C_u * M_u}{T_s} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

**Dónde:**

**D<sub>cp</sub>** = Capacidad de la planta [lote/semana]

**C<sub>u</sub>** = Capacidad utilizada [hora/semana]

**M<sub>u</sub>** = Cantidad de máquinas utilizadas para hacer la misma operación.

**T<sub>s</sub>** = Tiempo Estándar [hora/lote]

**Fórmula extraída de:** NIEBEL, Benjamín, (2009) “Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño del Trabajo” 11a Edición, Alfaomega

### 2.3.2.5.3. Capacidad de Producción

Conocido como el número de unidades producidas por unidad de tiempo, nos brinda la información necesaria para planear la producción. Se debe calcular la capacidad de producción de cada una de las estaciones de trabajo, la estación que tenga la menor capacidad de producción es aquella que delimita todo el proceso productivo.

$$C_p = \frac{TTP}{T_s} \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Dónde:

**Cp.** = Capacidad de Producción [lote/semana]

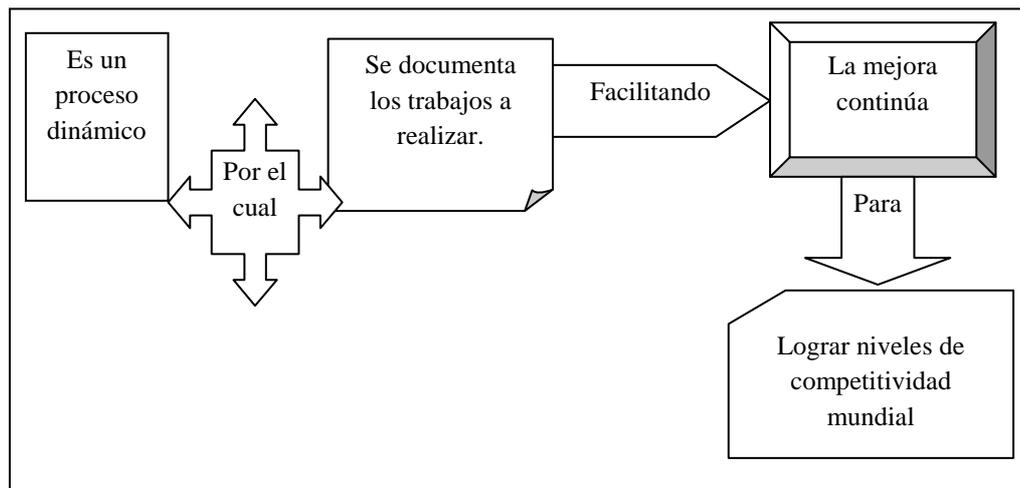
**TTP** = Tiempo Total Productivo [hora/semana]

**TS** = Tiempo Estándar [hora/lote]

**Fórmula extraída de:** CHASE, JACOBS y AQUILLANO, (2005) "Administración de la Producción y Operaciones" Décima Edición, Alfaomega.

### 2.3.3. Estandarización de Procesos.

De acuerdo con ABRAHAM J. (2008): *"Es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial."*(p.4)



**Figura 2.6:** Estandarización de procesos

**Fuente:** Benjamín Niebel, Ingeniería Industrial

La estandarización es necesaria porque:

- Eliminar la variabilidad de los procesos.
- Asegurar resultados esperados.
- Optimizar el uso de materiales y herramientas.
- Mejorar la calidad y seguridad dentro de la organización.
- Acondicionar el trabajo y los sistemas de manera que la mejora continua pueda ser introducida.

### **2.3.3.1. Beneficios de la estandarización**

#### **2.3.3.1.1. Seguridad**

Se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar la secuencia de operaciones y al retirar elementos innecesarios en la estación de trabajo).

#### **2.3.3.1.2. Calidad**

El trabajo estandarizado tiene un enfoque especial en satisfacer las expectativas del cliente, y por ende resalta aquellas actividades críticas que están destinadas a cumplir con los estándares de calidad.

#### **2.3.3.1.3. Costo**

Se eliminan los costos por daños, por pérdidas de material, y se elimina en un alto grado el re-trabajo que es tremendamente costo.

#### **2.3.3.1.4. Capacidad de Respuesta**

Disminuye el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre).

#### **2.3.3.1.5. Desarrollo Organizacional**

Las actividades de trabajo estandarizado son desarrolladas por la misma gente que realiza el trabajo, lo que inculca mayor organización en el trabajo y conocimientos de estandarización y mejora continua).<sup>2</sup>

### **2.3.3.2. Estandarización Adecuada**

Estandarizar los procesos principales de la empresa, logrando un comportamiento estable que genere productos y servicios con calidad homogénea y bajos costos.

Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados,

---

<sup>3</sup>Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos / Camilo Jananía Abraham México: Limusa, 2008. Pág. 4

por tanto, si se desea obtener resultados consistentes es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo:

- Materiales, maquinaria, equipo.
- Métodos y procedimientos de trabajo.
- Conocimiento y habilidad de la gente.

Lo importante es llevar a cabo la estandarización de una manera adecuada a las necesidades de la empresa, si la empresa es pequeña no debe pretender cargar con estándares muy sofisticados y manuales muy gruesos, la pequeña empresa cambia su estructura o funciones con mucha facilidad y frecuencia, para que el estándar sirva se debe mantener actualizado

#### **2.3.3.3. Aspectos Clave en la Estandarización Efectiva**

Deben tenerse en cuenta los puntos de vista de todos los involucrados y cuestionar la necesidad de cada una de las actividades.

- Que los miembros del proceso participen en la estandarización.
- Que el personal involucrado reciba capacitación en el estándar.
- Que el estándar represente la forma más fácil, segura y mejor de hacer un trabajo.

La idea es elevar la eficiencia del proceso, eliminando todas las actividades innecesarias, y buscar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible, siempre y cuando se asegure el cumplimiento del objetivo.

#### **2.3.3.4. Acciones Básicas para realizar un Estándar**

##### **2.3.3.4.1. Lineamientos Estratégicos**

En esta sección se enuncian las directrices que los involucrados deben tomar en cuenta al realizar las actividades para alcanzar el objetivo.

#### 2.3.3.4.2. Diagramas e Imágenes

Con el fin de apoyar la comprensión de las actividades consignadas en el estándar, puede elaborarse un diagrama del proceso.

#### 2.3.3.4.3. Registros

Se enuncian los registros o datos que deben ser recolectados en el proceso.

#### 2.3.3.4.4. Herramientas y Formatos Utilizados

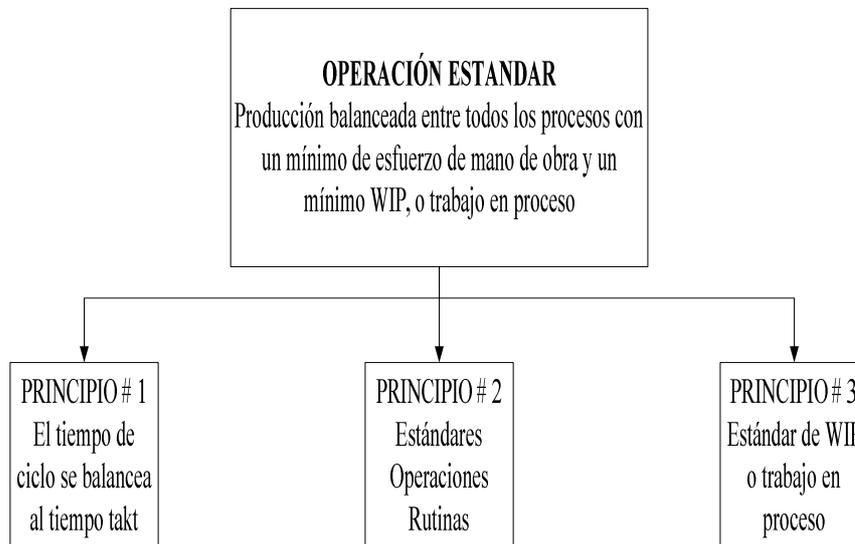
Se señalan las herramientas o formatos utilizados para realizar las actividades necesarias dentro del estándar; éstos deberán estar acompañados por una breve explicación para comprender su uso.<sup>3</sup>

#### 2.3.3.5. Implementación de Operaciones Estándares

*“La parte más importante de llevar a cabo en una planta manufacturera es guiar, dirigir, y un mejoramiento continuo de los estándares de producción.”*

*Los Estándares de Operación constan de 3 principales aspectos:*

(<http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>.)



**Figura 2.7.:** Descripción de Estandarización de procesos

**Fuente:** <http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>

---

<sup>3</sup>[http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologías/FP2007-1323/dos\\_presentaciones\\_capaciacion/elemento3/estandarización.pdf](http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologías/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciacion/elemento3/estandarización.pdf)

### 2.3.3.5.1. Principio # 1: Tiempo de Ciclo se balancea al Tiempo Takt.

Tiempo de ciclo, es la cantidad de tiempo que tarda un operador para completar una serie de pasos del proceso.

Tiempo Takt: El índice en el cual los clientes reclaman su producto. Por ejemplo, la demanda es de 100 unidades del producto “A” cada mes. Esto equivale a una demanda de 5 por turno (100/20 turnos por mes). Como existen 450 minutos productivos por turno, entonces el tiempo Takt debe de ser 450/5 unidades por turno o 90 minutos para realizar 1 producto.

En este ejemplo suponemos 8 horas por turno (480 min) menos 30 minutos por descansos. Esto equivale a 450 minutos de tiempo de producción actual.

$$\text{Tiempo takt} = \frac{\text{Tiempo total de la operacion diaria}}{\text{Total de cantidad requerida diaria}} \quad (\text{Ec. } 2.3)$$

$$\text{Tiempo takt} = \frac{450 \text{ minutos del tiempo de producción}}{5 \text{ unidades requeridas por día}}$$

$$\text{Tiempo takt} = \mathbf{90 \text{ minutos para realizar 1 unidad}}$$

- El primer paso es proponer un ejemplo, aplicando a una situación actual, se asume que corremos producción con 4 operarios. De los siguientes resultados tenemos:

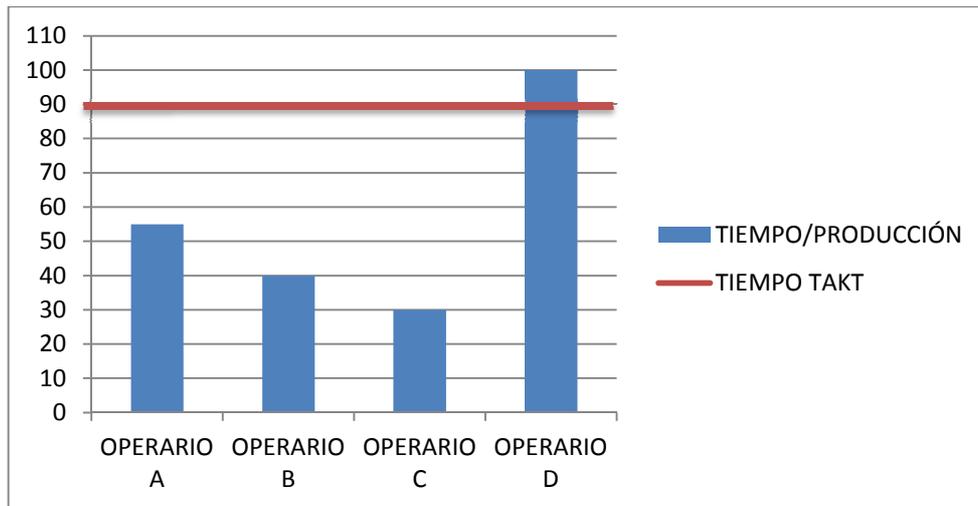
Operario A: Toma 55 minutos para completar la operación.

Operario B: Toma 40 minutos para completar la operación.

Operario C: Toma 30 minutos para completar la operación.

Operario D: Toma 100 minutos para completar la operación.

**Gráfico 2.1:** Tiempo ciclo se balancea al tiempo Takt



**Fuente:** <http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF> .

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

- El segundo paso es agregar al tiempo de ciclo del operador y dividir el total por el tiempo takt. Esto validara el número apropiado de operadores necesarios.

$$(55+40+30+100)/90 = 2.5 \text{ Operarios}$$

Basado en el ejemplo se deben de accionar estándares de operación basados en el tercer paso.

- El tercer paso es dirigir la línea de operaciones con lo siguiente:

Situación intermedia

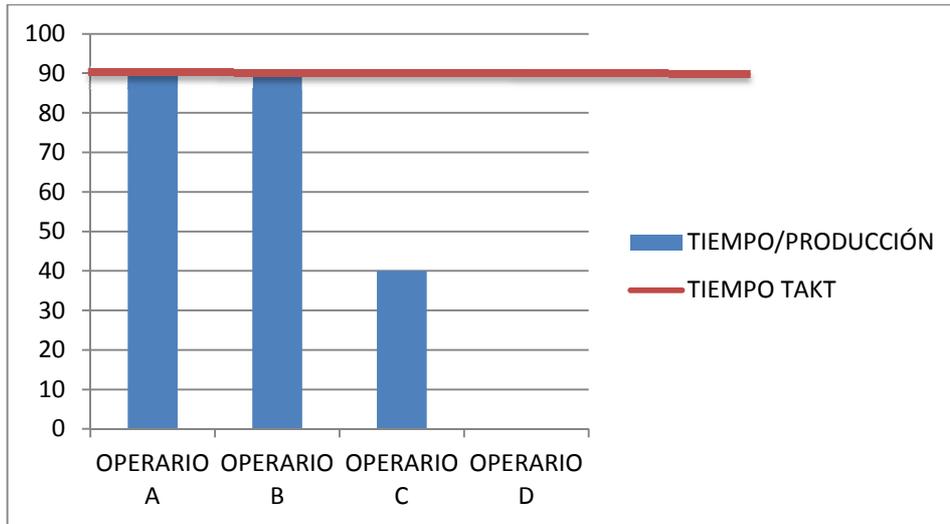
Operario A: Toma 90 minutos para completar la operación.

Operario B: Toma 90 minutos para completar la operación.

Operario C: Toma 40 minutos para completar la operación.

Operario D: Fue cambiado a otra área de la planta.

**Gráfico 2.2:** Tiempo ciclo se balancea al tiempo Takt



**Fuente:** <http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

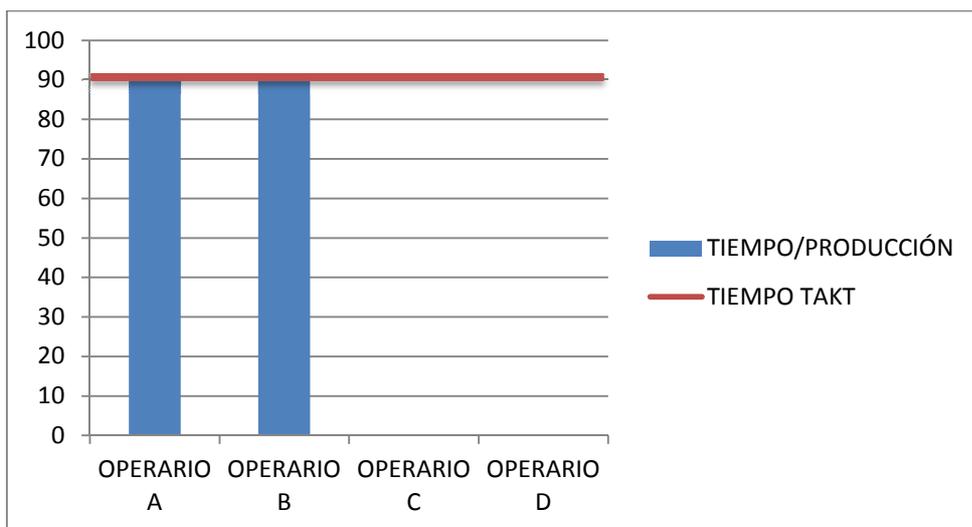
- El cuarto paso es eliminar al máximo el desperdicio como sea posible para que el operador C pueda ser transferido a otra área de la línea. El llevar a cabo este logro es un mejoramiento en estándares de operación.

Operario A: Toma 90 minutos para completar la operación.

Operario B: Toma 90 minutos para completar la operación.

Operario C: Fue transferido a otra área.

**Gráfico 2.3:** Tiempo ciclo se balancea al tiempo Takt



**Fuente:** <http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

- El quinto paso es el de eliminar continuamente la manera para que el tiempo de ciclo de los operadores restantes pueda soportar pequeños y demás tiempos “Takt”, entre más pequeños son los tiempos “Takt” el negocio crece mucho más y la planta se encuentra en mejor forma para afrontar cambios inesperados y el poder lograr en forma más eficaz las metas establecidas en nuestros clientes.

Esto debe de llevarse a cabo a través de mejoramientos de estándares de operación y procesos.

### 2.3.3.5.2. Principio # 2: Estándares de operación de rutinas

Trabajando a operaciones estándares. En esencia son los escritos o pasos pictóricos que un operador debe seguir de manera que pueda crear un producto de calidad con los tiempos de ciclo requeridos. Esto está siempre balanceado a un apropiado tiempo "Takt" en un proceso de un solo flujo de la pieza (esbelto) en el sistema. En su forma más simple las operaciones de rutina se pueden mirar muy similares a este ejemplo:

<b>Operación: Estación A</b>	<b>Tiempo de ciclo</b>
Verificar instrucciones de trabajo	15
Seleccionar dispositivos adecuados del modelo	20
Colocar el dispositivo y ajustar el mismo	30
Colocar el alambre y cintas alrededor de la carcasa	10
Limpiar el aditamento y mesa de trabajo	10
Probar la bobina	5
<b>Tiempo total del ciclo</b>	<b>90</b>

Asumir balanceo con 90 minutos de tiempo “Takt”.

Las rutinas estándares de operación pueden ser formadas en cualquiera de los estilos pero siempre deben de seguir estos puntos:

- Escoger formatos fáciles de entender por los operarios
- Debe de desarrollarse con la información de los operarios.

### **2.3.3.5.3. Principio # 3: Estándar de Wip o Trabajo en Proceso**

El estándar de trabajo en proceso es el número de piezas de " en proceso " de inventario necesario para mantener el flujo de una pieza en demanda. En un sistema de una pieza de flujo (esbelto) esto literalmente significa un flujo esbelto de inventario entre operaciones. A excepción a esto es cuando existen procesos especiales como pintura, curados, enfriamiento, etc. Los cuales requieren tiempos de espera extra. Cuando una parte individual se espera por un periodo de tiempo debido a un proceso especial, debe de existir la cantidad apropiada de trabajo en proceso. La cantidad necesaria estándar de inventario "WIP" puede determinarse por lo siguiente:

Procesos de tiempo especial / tiempo Takt = estándar de calidad del WIP (Ec.2.4)

Por, ejemplo si se calienta partes que requieren enfriarse antes de utilizarse, es importante crear el WIP necesario para poder mantener el flujo de una sola pieza. Si toma 60 minutos para que la transferencia de calor en la pieza termine y si el tiempo Takt en esta línea de ensamble tiene 2 minutos, entonces el tiempo de calidad estándar de WIP debe de ser  $60/2$  o 30 piezas. Algo más de inventario que esto se considera desperdicio.

$60 \text{ minutos de enfriamiento} / 2 \text{ minutos de tiempo Takt} = 30 \text{ piezas de WIP estándar.}$

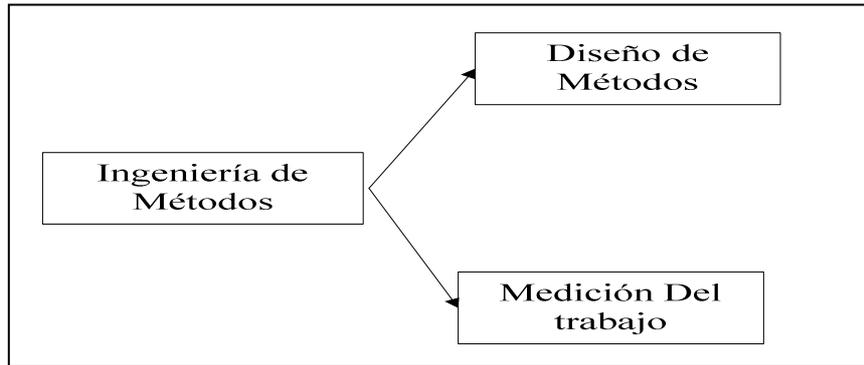
### **2.3.4. Ingeniería de Métodos.**

“La ingeniería de métodos incluye diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar un producto basado en planos y especificaciones desarrollados en la selección de ingeniería del producto. Cuando el mejor método interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación máquina trabajador eficiente.”<sup>4</sup>

---

<sup>5</sup><http://www.buenastareas.com/ensayos/estandarización-De-Procesos/1783725.html>

La Ingeniería de métodos se puede resumir de la siguiente manera:



**Figura 2.8:** Ingeniería de Métodos

**Fuente:** Ingeniería de Métodos.

(<http://www.buenastareas.com/ensayos/estandarización-De-Procesos/1783725.html>.)

De acuerdo con NIEBEL FREIVALDS (2004): “Una de las claves que se utiliza en la actualidad en los negocios, las industrias y el gobierno para aumentar la productividad es la aplicación continua de los principios de métodos, salarios y estándares, ya que de esta manera se puede obtener un mejor rendimiento de las máquinas y hombres; esto se continuará aplicando hasta que se alcance un mejor nivel, y si es posible su perfección”.<sup>5</sup>

(p. 4)

Las dos áreas básicas de desarrollo de la ingeniería de métodos son:

- Simplificación del trabajo
- Medida del trabajo

#### **2.3.4.1. Simplificación del Trabajo**

Esta área tiene por objetivo aplicar un procedimiento sistemático de control de todas las operaciones (directas e indirectas) de un trabajo dado a un análisis metódico, con el objeto de introducir mejoras que permitan que el trabajo se realice más fácilmente, en menor tiempo o con menos material, es decir con menos inversión por unidad. En esta fase se incluye como parte importante el diseño, la creación o la selección de los mejores Métodos, Procesos, Herramientas, Equipo y Habilidades.

---

<sup>6</sup>Métodos estándares y diseño del trabajo: Ingeniería Industrial /Niebel Freivalds11ª Edición.Pág.4

### 2.3.4.2. Medida del Trabajo

Esta área comprende lo que puede llamarse el levantamiento del trabajo, es decir; en ella se investiga en qué condiciones, bajo que métodos y en qué tiempo se ejecuta un trabajo determinado, con el objeto de Balancear cargas de trabajo, Establecer costos estándares, Implantar sistemas de incentivos, Programar la producción.

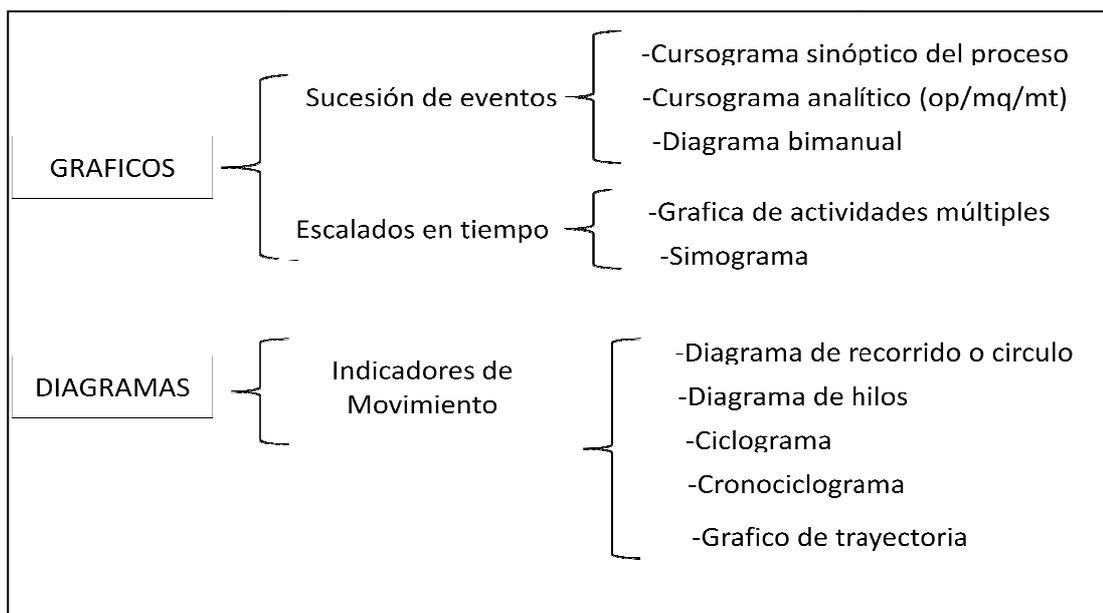
### 2.3.4.3. Estudio de Métodos

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducirlos costos.

### 2.3.4.4. Objetivos del Estudio de Métodos:

- Mejorar los procesos y los procedimientos.
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como modelos de máquinas e instalaciones.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra.
- Crear mejores condiciones de trabajo.

### 2.3.4.5. Medios Gráficos para el Estudio de Métodos.



**Figura 2.9:** Ingeniería de Métodos.

**Fuente:** Medios Gráficos.

#### **2.3.4.5.1. Cursograma Sinóptico de Proceso**

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al conjunto principal.

#### **2.3.4.5.2. Diagrama Analítico (op. /maq. /mat.)**

Diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujeto a examen mediante el símbolo que corresponda.

##### **2.3.4.5.2.1. Diagrama analítico del Equipo o Maquinaria**

Diagrama que registra cómo se emplean las máquinas, herramientas, etc.

##### **2.3.4.5.2.2. Diagrama Analítico del Material**

Diagrama que registra cómo se manipula o trata el material.

##### **2.3.4.5.2.3. Diagrama Analítico del Operario**

Diagrama que registra lo que hace la persona que trabaja

#### **2.3.4.5.3. Diagrama Bimanual**

Cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas, es útil en operaciones repetitivas, es similar al analítico pero referido a un puesto específico.

#### **2.3.4.5.4. Gráfico de Actividades Múltiples**

Diagrama hombre máquina, se refiere al registro simultáneo de tiempos:

- Productivos (———);
- Muertos (      );
- Concurrentes (-----), de trabajadores y máquinas a su cargo.

Este Gráfico busca mejorar métodos acortando el tiempo de ciclo (y por lo tanto aumentando la productividad), también permite determinar el máximo número de máquinas asignable a cada trabajador.

#### **2.3.4.5.5. Simogramas**

Son gráficos de movimientos simultáneos, que registran los movimientos de dos o más partes del cuerpo (micro movimientos - Therbligs), basándose en análisis de fotogramas. El problema es que tiene una dificultad de preparación y un elevado coste.

#### **2.3.4.5.6. Diagrama de Recorrido o Circuito**

Diagrama o modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los trabajadores, los materiales o el equipo a fin de ejecutarlas.

#### **2.3.4.5.7. Diagrama de Hilos**

Plano o modelo a escala en que se sigue y se mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión dada de hechos.

#### **2.3.4.5.8. Ciclogramas**

Consiste en una fotografía fija con exposición prolongada a fuente luminosa continua. Estudio de trayectorias.

#### **2.3.4.5.9. Cronociclogramas**

Ídem con luz intermitente: estudio de aceleraciones y frenados.

#### **2.3.4.5.10. Diagrama Hombre – Máquina**

El diagrama hombre maquina es un planeamiento gráfico que define la actividad de recursos en tareas repetitivas. Cada recurso ejecuta las mismas tareas continuamente, y cuando la última tarea es completada, el recurso volverá a la

primera. Este estado es llamado el ciclo. La duración del mismo es el tiempo de ciclo, el cual sería el tiempo que se necesitaría para producir una unidad o ensamblar una pieza.

#### **2.3.4.5.11. Gráfico de Trayectoria**

Se aplica en condiciones complejas (vs recorrido o hilos). Refleja en una matriz el conteo de desplazamientos entre los diferentes orígenes y destinos.

#### **2.3.4.6. Simbología de actividades utilizada en un diagrama de análisis de proceso**

##### **2.3.4.6.1. Operación**

Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.

##### **2.3.4.6.2. Inspección**

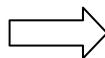


Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.

##### **2.3.4.6.3. Transporte**



Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.



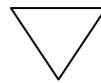
#### **2.3.4.6.4. Demora**

Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.

#### **2.3.4.6.5. Almacenamiento**



Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados



#### **2.3.4.6.6. Actividad Combinada**

Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.



#### **2.3.4.7. Medición del Trabajo**

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

##### **2.3.4.7.1. Propósitos de la Medición del Trabajo**

###### **2.3.4.7.1.1. Evaluar el Comportamiento del Trabajador**

Se lo realiza comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado con la producción estándar determinada por la Medición del Trabajo.

###### **2.3.4.7.1.2. Comparación de Métodos de Trabajo.**

Cuando se consideran diferentes métodos para un trabajo, la Medición del Trabajo puede proporcionar la base para la comparación de la economía de los métodos.

#### **2.3.4.7.1.3. Determinar la Capacidad Disponible**

Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se puede utilizar los estándares de Medición del Trabajo para proyectar la capacidad disponible.

#### **2.3.4.7.1.4. Determinar la Fuerza Laboral Requerida**

Para cualquier nivel de producción futura, se puede utilizar la Medición del Trabajo para así determinar qué cantidad de mano de obra se requiere.

#### **2.3.4.7.1.5. Determinar el Costo y/o el Precio de un Producto**

Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la Medición del Trabajo, son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precios.

#### **2.3.4.7.1.6. Establecer Incentivos Salariales**

Los trabajadores reciben más paga por mayor producción. Para reforzar estos planes de incentivos se usa un estándar de tiempo que define al 100% la producción.

#### **2.3.4.7.2. Técnicas de Medición del Trabajo**

Las principales técnicas que se emplean para medir el trabajo son las siguientes:

- Por estimación de datos históricos.
- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Por descomposición en micromovimientos de tiempos predeterminados (MTM, MODAPTS, técnica MOST).
- Método de las observaciones instantáneas (muestreo de trabajo).
- Datos estándar y fórmulas de tiempo.

La técnica de medición que se empleara será el estudio de tiempos con cronómetro.

#### **2.3.4.8. Estudio de Tiempos**

Es una técnica empleada para determinar el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada, partiendo de un número determinado de observaciones.

Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Existen varios tipos de técnicas que se utilizan para establecer un estándar, cada una acomodada para diferentes usos y cada uso con diferentes exactitudes y costos. Algunos de los métodos de medición de trabajo son:

- Estudio del tiempo.
- Datos predeterminados del tiempo.
- Datos estándar.
- Datos históricos.
- Muestreo de trabajo.

#### **2.3.4.8.1. Equipo a Utilizar para la Toma de Tiempos**

Es importante para realizar un estudio de tiempos que se cuente con los recursos mínimos necesarios para llevarlos a cabo.

- Un cronometro
- Un tablero para estudio de tiempos
- Formas impresas para estudio de tiempos
- Calculadora de bolsillo.

#### **2.3.4.8.2. Tiempo Normal**

El tiempo normal es el tiempo que lleva realizar el trabajo, trabajando a un 100 % o a un paso normal; no incluye tolerancias para retrasos inevitables, descansos por fatiga, tiempos personales.

Es el tiempo que se concede a la operación, al multiplicar por un factor de valoración (V %) que indica el ritmo con que se realizó dicha operación.

Entonces el tiempo normal se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración} \quad (\text{Ec. 2.5})$$

### 2.3.4.8.3. Tiempo Estándar

Es el tiempo que se concede para realizar una determinada tarea, en el tiempo estándar están incluidos los tiempos de los elementos repetitivos, constantes, variables; Así como los elementos casuales que fueron observados durante el estudio de tiempos.

El tiempo estándar será tomado luego de considerar además del tiempo cronometrado de Trabajo: el margen de tolerancia (almuerzo, cafés, refacciones, descansos necesarios) y un factor de actuación que dependerá del operario en observación.

**Tiempo Estándar** = [Tiempo Observado x Factor de Valoración] + Suplementos [personales, por fatiga y variables] (Ec. 2.6)

**Tiempo Estándar** = Tiempo Normal + Suplementos

**Fórmula extraída de:** NIEBEL, Benjamín, (2009) “Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño del Trabajo” 11a Edición, Alfaomega.

### 2.3.4.9. Estudio de Movimientos

“Se define como el estudio de los movimientos del cuerpo humano, con la búsqueda de mejoras en las operaciones, eliminando así los movimientos innecesarios y estableciendo la secuencia de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima.”

([http://es.scribd.com/doc/48672934/tesis.Pag 28-43.](http://es.scribd.com/doc/48672934/tesis.Pag%2028-43) )

#### 2.3.4.9.1 Técnicas de Estudio de Movimientos

Las técnicas para la observación de los movimientos en el trabajo pueden ser a través de:

- Técnica cinematográfica o de micromovimientos
- Técnica de proyección lenta cinematográfica para movimientos

- Técnica de análisis ciclográfico (medio eléctrico fotográfico continuo)
- Técnica de análisis cronociclográfico (medio eléctrico fotográfico interrumpido)
- Observación directa.

Las técnicas de movimientos con respecto al propósito de uso, tienen tres categorías principales:

1. Usadas para ayudar a la determinación de la clase de cambio aparentemente más factible: guía de posibilidades preliminar, guía de posibilidades detallada, análisis de la actividad del trabajo, muestreo del trabajo, estudio de memomovimientos.
2. Usadas para delinear las unidades de salida o producto terminado, también tomada como aspecto preliminar para trabajar en la categoría 1 o para uso en el estudio de tiempos.
3. Usadas para ayudar al examen, en el detalle apropiado, de la manera de realizar el trabajo: análisis de la actividad del trabajo, muestreo del trabajo, carta de proceso – análisis del producto, carta de barras horizontales de tiempo, diagrama de redes, carta de proceso – análisis del hombre.

Todas las técnicas tienen flexibilidad de uso, lo cual indica que puede ser utilizadas según la necesidad y recursos disponibles; pueden usarse en conjunto para mejores resultados.

#### **2.3.4.9.2. Selección de la Técnica**

Que técnica de análisis debe ser usada para un estudio de movimientos, será función de la clase de cambio buscado y de las características del método y de sus consideraciones.

Deberá tomarse en cuenta también que la selección de una técnica es afectada por la secuencia de otra, debido al tipo de ayuda necesaria requerida. Cada técnica es una herramienta utilizada en el análisis de movimientos y dependiendo de su uso así será el grado de profundidad alcanzando y por tanto los resultados obtenidos.

Para emplear las técnicas de estudio de movimientos debe estarse familiarizado con:

- Cual técnica sirve para cada propósito.
- En cual secuencia deben usarse las técnicas.
- A qué clase de trabajo pueden aplicarse útilmente cada técnica.
- Conocer los detalles de las técnicas.

Por tanto, se deja a criterio del encargado de movimientos tomar en consideración lo anterior para llevar a cabo su estudio y especializarse en la técnica a utilizar.<sup>6</sup>

### **2.3.5. Diseño y Estudio del Trabajo**

Es la aplicación de ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

#### **2.3.5.1. Técnicas de Estudio de Trabajo**

Según LOCKYER, K. (1995): “El estudio del trabajo comprende dos técnicas estrechamente ligadas: el estudio de métodos, que es un estudio crítico de las maneras de realizar el trabajo, y la medición del trabajo, método que evalúa el tiempo que debe tomar la realización de un trabajo. Ambos se aplican sistemáticamente siguiendo patrones muy similares.”

#### **2.3.5.2. Campo de Aplicación**

Las técnicas de estudio del trabajo se utilizan en la evaluación del trabajo humano en todos sus contextos, las cuales conducen a la investigación sistemática de todos los recursos y factores que afectan la eficiencia y la economía de la situación que se estudia, con el fin de efectuar mejoras.

Previamente a la Aplicación debe existir:

---

<sup>6</sup><http://es.scribd.com/doc/48672934/tesis.Pag-28-43>

- Buenas relaciones entre Dirección y Trabajadores
- Compromiso y entendimiento de los Directores
- El supervisor es un aliado y no un enemigo.

### 2.3.5.3. Procedimiento Básico para el Estudio del trabajo

ETAPA	DESARROLLO
Seleccionar	El proceso o trabajo que se va a estudiar
Registrar	Es la recolección de todos los datos informativos de mayor relevancia con relación a la tarea o proceso, para luego disponer de los mismos para su análisis.
Examinar	Todos los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, el lugar donde se lleva a cabo, el propósito de la actividad, el orden en que se ejecuta, quien la ejecuta y los medios empleados.
Establecer	Los métodos más económicos y efectivos tomando en cuenta las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión, debe analizarse y discutirse los enfoques de especialistas, supervisores y trabajadores.
Evaluar	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
Definir	El nuevo método y el tiempo correspondiente, presentar dicho método sea verbalmente o por medio escrito, a todas las personas a quienes concierne.
Implantar	El nuevo método formando a las personas interesadas, como práctica general con el tiempo fijado
Controlar	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

**Cuadro 1.** Etapas para el desarrollo de Estudio del Trabajo

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>.

### 2.3.6. Optimización de Recursos en el Área de Envasado de Leche

Existen diversos recursos de producción que deben ser controlados y para llegar a una optimización de recursos de producción, es necesario partir de la eliminación total de los desperdicios del sistema, refiriéndose a este como cualquier factor que no presente un valor agregado al proceso productivo en las operaciones de

manufactura. Con esto podemos definir los tipos de desperdicio que existe estrictamente a un proceso de manufactura los cuales están clasificados en:

- Desperdicio por Proceso
- Desperdicio por Maquinaria o Equipo
- Desperdicio por Defectos

#### **2.3.6.1.Desperdicio por Proceso**

Este tipo de desperdicio en un proceso de manufactura se aprecia en el intervalo de tiempo en el cual el trabajo en proceso se encuentra en el área de manufactura, desde que ingresa como materia prima hasta que sale como producto terminado. Y está representado por todos aquellos tiempos para los cuales no está siendo procesado el producto, es decir, cuando se encuentra en movimiento en una estación de trabajo hacia otra, o cuando está en espera para ser procesado por cualquiera de las estaciones en área de almacenamiento o de espera temporal. En cualquiera de estos tiempos no se está adicionando un valor agregado al trabajo en proceso. Por supuesto, que estos tiempos no pueden ser eliminados, pero se debe de cuidar y tratar de minimizar al máximo. También debe de considerarse que el área necesaria para almacenamiento temporal implica un costo, que de cierta medida lleva a restar un valor al trabajo en proceso.

### **2.3.7.1.Desperdicio en Maquinaria o Equipo**

Este tipo de desperdicio se aprecia o se observa en mayor claridad cuando las facilidades físicas, inversiones en equipos, no representan un costo efectivo; es decir, cuando el sistema de operaciones que se está utilizando no logra adecuar una utilización real del equipo debido a considerables tiempos improductivos en éstos.

### **2.3.7.2. Desperdicio por Defectos**

Cuando existen características del producto que no giran dentro de las especificaciones del producto en sí, puede ocasionar, dependiendo de la gravedad que implique y de la política propia de la empresa, algunas de las siguientes situaciones:

- Que el producto sea considerado como material de desecho, y entonces todo el material, utilización de la maquinaria y los tiempos invertidos en su manufactura representen un desperdicio en el cual se incurrió.
- Que el producto necesite ser re trabajado y de esta manera la inversión adicional en tiempos, uso de maquinaria y material sea un desperdicio.

Es importante destacar que el desperdicio causado por defectos está ligado directamente con los sistemas de control de calidad.

### **2.3.7.3. Envasado de Leche.**

Pasteurizadora El Ranchito, envasa diferentes tipos de leche como: Entera, Semidescremada, Descremada, Bebida Láctea, y en diferente material de envasado como: Cartón UHT y Plástico Polietileno.

### **2.3.7.4.Tipos de Materiales para Envasado.**

El material utilizado para el envasado en base al estudio realizado es el plástico polietileno, aunque también utilizan cartón para el envasado tetra pack.

#### **2.3.7.4.1. El Polietileno (Pe)**

El polietileno de alta densidad (PEHD ó HDPE), está formado por cadenas de moléculas rectas, sin bifurcaciones, por lo que la fuerza de atracción entre moléculas es alta, dando como resultado un plástico duro y resistente y estable, con el se fabrican, cajas para botellas de cerveza, leche y refrescos, algunos envases de productos lácteos y detergentes líquidos.

El polietileno de baja densidad (PELD ó LDPE) por el contrario está formado por cadenas con bifurcaciones, por lo tanto es un material menos resistente y más flexible, se ablanda con el calor; con él se fabrican juguetes, bolsas de plástico, etc.

#### **2.3.7.4.2. Películas Polietileno**

Por su naturaleza requiere más temperatura que el PVC u otros materiales, por lo que las resistencias deben estar preparadas para alcanzar rangos de temperatura entre los 200 a 250 °C en una cabina de largo de entre 90 y 120 cm. dando tiempos promedio de 8 a 12 segundos.

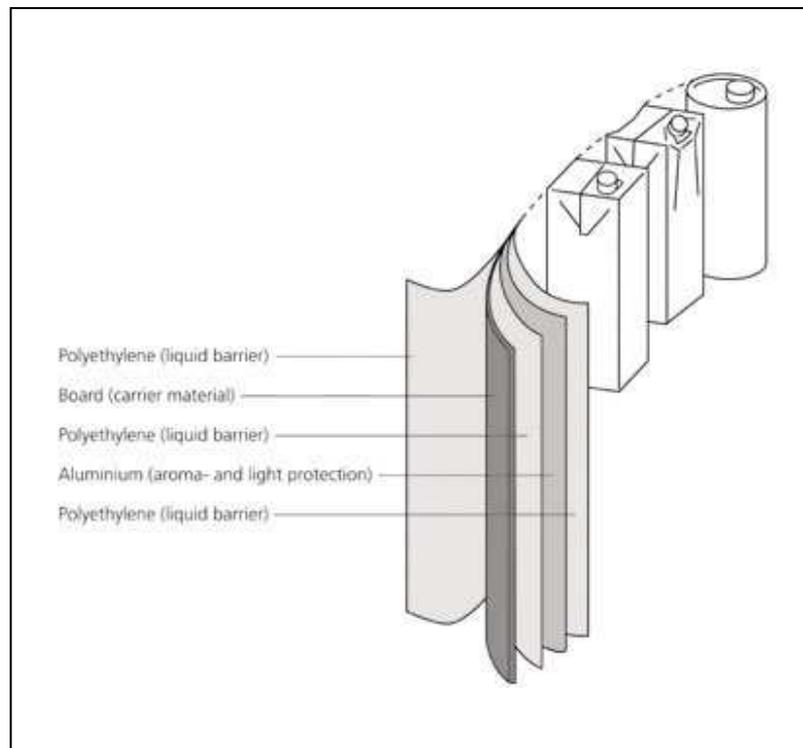
Otra característica del polietileno es que desarrolla la memoria de encogimiento cuando el material sale caliente del horno de la cabina de temperatura. Empieza a cambiar al enfriarse de un estado cristalino a un estado lechoso así como también reconoce su estado original y se contrae en sus medidas, dejando ajustado al producto que envuelve.

Sin embargo el polietileno no encoge cuando se calienta, solo se vuelve más cristalino y flexible (cuando esta dentro de la cabina del túnel) y al salir cuando se enfría se contrae en su tamaño ajustado los productos que se contiene en su empaque hasta dejarlos totalmente inmóviles.

#### **2.3.7.4.3. Envases de Cartón**

Los envases de cartón que pasan de material plano a versátiles recipientes para lácteos, son resistentes a los golpes, son apilables, y económicos; han revolucionado la distribución y el transporte de la leche. Pero no todos los cartones son iguales, y sus diferentes capas son dispuestas de acuerdo a si se trata de un jugo de frutas, o un lácteo, porque se trata de productos y de sabores completamente diferentes. En cada caso, las tres capas básicas del cartón

(cartulina, aluminio y polietileno) se combinan para producir el resultado más eficaz.



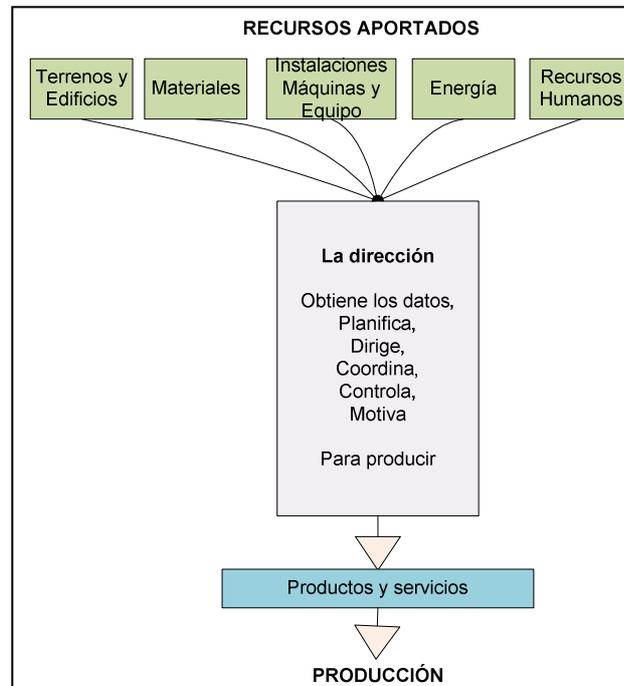
**Figura 2.10:** Capas del Cartón para Envasado de Leche

**Fuente:** (<http://www.envapack.com/envasamiento-y-consumidor-como-llega-la-leche-al-envase-de-carton/>)

La cartulina que ocupa el 75% del material de empaquetado, da al envase su estabilidad y estructura. Este material es impreso en una fábrica especial, en donde los empalmes son debidamente manejados. Para su fabricación se usan equipos asépticos, libres y controlados contra gérmenes, lo que proporcionara al producto su larga vida, y una capa de aluminio de solo 6micras le proporciona al envase y al producto la barrera a la luz; y el polietileno, logrará una protección total para la cartulina frente a la humedad. El resultado final es una barrera de 100% al medio ambiente.

Al optimizar recursos la empresa no se detendrá, por falta de materiales o por falta de equipo y tampoco porque se ha elegido las máquinas o el equipo inadecuado.

De este modo la empresa puede producir una cantidad mayor de productos o servicios con los mismos insumos, o unos productos o servicios de mejor calidad y/o de mayor valor.



**Figura 6.1:** Recursos aportados.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

## 2.4. Hipótesis

La Estandarización de Procesos influye en la Optimización de Recursos en el Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

## 2.5. Determinación de las variables.

**2.5.1. Variable Independiente:** Estandarización de Procesos.

**2.5.2. Variable Dependiente:** Optimización de Recursos en el Área de Envasado de Leche.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1.Enfoque**

Para cumplir con los objetivos propuestos, la metodología consistió en investigar cada gran tema (productos, procesos y equipos) de manera independiente, no perdiendo la perspectiva de que ellos son parte de un todo, o un mismo sistema.

La investigación se ha fundamentado en el Paradigma Cualitativo porque el problema requiere investigación interna, interesa la interpretación de el efecto que se consiga con la aplicación de estándares de los procesos, se llegara a establecer condiciones y normas aplicables a la empresa de acuerdo al análisis del método inductivo, con la finalidad de dar inicio a la implantación de la estandarización de los procesos en la elaboración de leche para la optimización de recursos en el área de envasado de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

#### **3.2.Modalidad Básica de la Investigación.**

##### **3.2.1. Investigación Bibliográfica**

Se realizara la búsqueda de información bibliográfica actualizada en torno al tema de estandarización de los procesos, esto conlleva a revisar libros, manuales, revistas, documentos obtenidos de internet, los cuales permitirán; conocer, analizar, profundizar, comparar y asegurar el tipo de información que se va a tomar en cuenta para este trabajo.

##### **3.2.2. Investigación de Campo**

La modalidad que empleara en nuestro trabajo investigativo será de Campo, porque se la llevará a cabo en las instalaciones de la Pasteurizadora El Ranchito

Cía. Ltda. Del cantón Salcedo, se obtendrá datos importantes en tiempos y condiciones reales a los cuáles laboran los trabajadores, así se aprovechará el contacto directo con el personal de la planta de producción y agentes externos que ayudaran con sus conocimientos.

### **3.2.3. Investigación Experimental.**

La aplicación de procesos estandarizados en la elaboración de leche permitirá, tener un método adecuado de producción en cuanto a sus productos y procesos, a partir de lo cual la Pasteurizadora El Ranchito llegue alcanzar la excelencia en cuanto a la producción de lácteos.

### **3.2.4. Factibilidad del Proyecto.**

Se pretende crear una estandarización adecuada y ajustable a los procesos de elaboración de leche en el área de envasado, lo cual permitirá optimizar todos los recursos disponibles, ayudando a seleccionar nueva maquinaria, seleccionar los medios de transporte de materiales, determinar los costes de envasado, determinar el número de operarios necesarios, establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costes de mano de obra, como base de los incentivos directos e indirectos, comparar diseños de los productos, establecer presupuestos, programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material todo esto para obtener mejores utilidades. En consecuencia este proyecto es factible y aplicable.

### **3.2.5. Investigación Aplicada.**

Es importante considerar la investigación Aplicada, ya que está orientada a utilizar los métodos más adecuados de trabajo asignados. Este trabajo es eminentemente teórico práctico por lo que está asignado a resolver un problema que aqueja la empresa en la elaboración de leche en funda de polietileno.

### **3.3. Nivel o Tipo de Investigación.**

Descriptiva, puesto que se preocupa de analizar, describir, interpretar, documentar

y mejorar las experiencias y técnicas que se adhieren en el proceso de envasado de leche y, porque estará orientada a lograr cambios en los procesos comunes de envasado.

### **3.4.Población y Muestra.**

#### **3.4.1. Población**

La población con la que cuenta el presente trabajo son los enumerados a continuación.

<b>Personal</b>	<b>Nº</b>
Gerente General	1
Jefe de Calidad y técnico	2
Jefe de Producción y técnico	2
Trabajadores	9
<b>Total</b>	<b>14</b>

**Tabla 3.1:** Cuadro de empleados: Área Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

#### **3.4.2. Muestra**

La muestra para el desarrollo de la presente investigación estará conformada por el personal que labora en el área de envasado de leche.

### **3.5.Operacionalización De Variables**

Variable independiente: Estandarización de Procesos.				
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN
Permite obtener resultados consistentes bajo ciertas <u>condiciones de trabajo</u> que incluyen materiales, maquinaria y equipo aplicando <u>métodos</u> y <u>procedimientos</u> realizadas por el personal inmerso en el proceso.	1. Condiciones de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos de trabajo.</li> <li>Medición del trabajo</li> <li>Ciclos de trabajo</li> <li>Adecuación de maquinaria</li> <li>Condiciones de trabajo</li> </ul>	<p>¿Los métodos de trabajo aplicados en la elaboración de leche son los adecuados?</p> <p>¿Utilizan técnicas para medir el trabajo y establecer un tiempo para cada operación?</p> <p>¿Se cuenta con un ciclo de trabajo en la elaboración de leche?</p> <p>¿Esta consiente que la maquinaria esta adecuada bien en relación al proceso productivo?</p> <p>¿Considera las condiciones de trabajo parte fundamental para mejorar la productividad de la Fábrica?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Cuestionario</li> <li>Observación</li> <li>Ficha de Observación</li> <li>Entrevista</li> <li>Cuestionario dirigido a personal y J.P.</li> </ul>
	2. Métodos y procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas de procesos</li> <li>Tiempos estándares</li> <li>Capacidades de producción</li> <li>Contenido de trabajo del proceso</li> </ul>	<p>¿Existen diagramas en los que se pueda guiar para realizar el proceso?</p> <p>¿Cuentan con tiempos estándares de producción que les permitan saber la hora de culminación de sus tareas asignadas?</p> <p>¿Han recibido una capacitación sobre los métodos de realizar sus tareas?</p> <p>¿Saben con certeza cuales son las funciones que deben seguir para cumplir con el contenido del trabajo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Cuestionario</li> <li>Observación</li> <li>Ficha de Observación</li> <li>Entrevista</li> <li>Cuestionario dirigido a personal y J.P.</li> </ul>

**Tabla 3.2:** Cuadro de Operacionalización de la variable independiente: Estandarización de procesos en la elaboración de leche.  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Variable dependiente:** Optimización de Recursos en el Área de Envasado

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN
<p>Permite una <u>gestión eficiente de la información</u> para facilitar la toma de decisiones, aportar soporte a cada uno de los departamentos que conforman la organización y, en consecuencia, <u>disminuir los costes</u> totales de operación.</p>	Gestión Eficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos Humanos</li> <li>Recursos Materiales</li> <li>Proceso Modelado</li> <li>Procesos adecuados</li> </ul>	<p>¿Existe un control adecuado de los recursos humanos en el área de envasado?</p> <p>¿Cuentan con parámetros que permitan controlar los recursos materiales para envasar la leche?</p> <p>¿Existe un proceso modelo al cual se rigen los operarios para realizar sus procesos?</p> <p>¿Cuentan con procesos adecuados y eficientes para el envasado de leche?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Cuestionario</li> <li>Observación</li> <li>Ficha de Observación</li> <li>Entrevista</li> <li>Cuestionario dirigido a personal y J.P.</li> </ul>
	Disminuir costes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de materiales</li> <li>Formatos establecidos</li> <li>Control diario de recursos</li> </ul>	<p>¿En la elaboración de leche principalmente en el envasado cuentan con un control de los materiales que ingresan para la producción?</p> <p>¿Existe formatos en los que los operadores puedan anotar la utilización de los recursos materiales utilizados en el proceso productivo?</p> <p>¿Hay personas encargadas de llevar un control diario de los recursos empleados en la elaboración de leche exclusivamente en el envasado de la misma?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Cuestionario</li> <li>Observación</li> <li>Ficha de Observación</li> <li>Entrevista</li> <li>Cuestionario dirigido a personal y J.P.</li> </ul>

**Tabla 3.3:** Cuadro de Operacionalización de la variable dependiente: Optimización de recursos en el área de envasado.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### **3.6. Recolección de Información.**

#### **3.6.1. Plan de Recolección de la Información**

El presente trabajo investigativo empleará como técnica la Observación que se caracteriza por ser de tipo:

- Directa: Porque la investigación se realizará en contacto con el personal del Área de Elaboración de leche de la pasteurizadora El Ranchito.
- Campo: Ya que el estudio se llevará a cabo en las instalaciones de la Pasteurizadora El Ranchito.

Como instrumentos se empleará:

- Tablero de toma de tiempos: donde se registrara los datos obtenidos de los procesos realizados.
- Observaciones: que permitirá registrar los incidentes que se generan durante el proceso de producción de leche.
- Encuesta: muy útil para recoger la información empleando un cuestionario que se encargará de averiguar todos los aspectos más relevantes de la utilización de estándares en los procesos para la producción de leche en funda de polietileno.

### **3.7. Procesamiento y Análisis de la Información.**

#### **3.7.1. Plan que se empleará para procesar la información recogida**

La información recogida en el proceso de investigación será objeto de revisión crítica que permitirá discernir la información más relevante para nuestro estudio y descartar la información no pertinente e incompleta que no nos muestre con claridad el efecto de la aplicación de estándares a los procesos.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### Encuesta realizada en el Área de Producción

De la encuesta realizada a 9 obreros del área de envasado de leche de la Pasteurizadora “El Ranchito Cía. Ltda.” Ubicada en la Provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, Panamericana Norte Kilometro 2<sup>1/2</sup>, se obtuvo los siguientes resultados.

#### 4.1. Análisis e Interpretación de la Encuesta

1. ¿Realiza usted las actividades de trabajo mediante tareas documentadas?

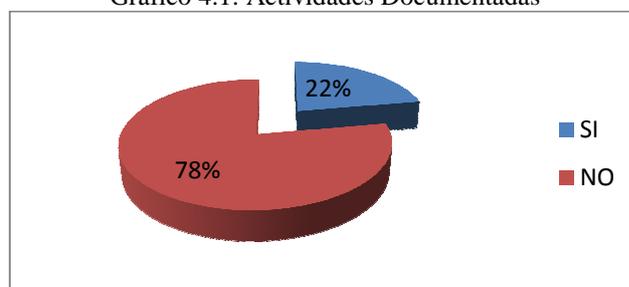
Tabla 4.1: Actividades Documentadas

DATOS		PORCENTAJES (%)	
SI	NO	SI	NO
2	7	22%	78%

Fuente: Operadores Envasado de Leche

Elaborado por: Javier Unapucha

Gráfico 4.1: Actividades Documentadas



Fuente: Operadores Envasado de Leche

Elaborado por: Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 78% no realizan las actividades de trabajo mediante tareas documentadas, mientras que el 22% afirmaron que si lo realizan.

## Interpretación

No existe actividades de trabajo mediante tareas documentadas que los trabajadores puedan realizar, se debe documentar cada una de las tareas en el proceso de envasado de leche.

2. ¿Conoce usted el tiempo aproximado que se demora en realizar cada una de las actividades en su área de trabajo?

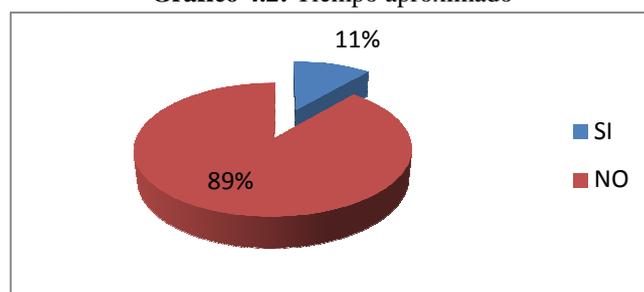
**Tabla 4.2: Tiempo Aproximado**

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
1	8	11%	89%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.2: Tiempo aproximado**



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 89% no conoce el tiempo aproximado para realizar sus actividades, mientras que el 11% dice conocer el tiempo aproximado.

### Interpretación

No existe un estudio para determinar el tiempo aproximado de ejecución de cada una de las actividades que se realiza en el área de envasado, por lo que el tiempo para cada operación no está controlado y definido.

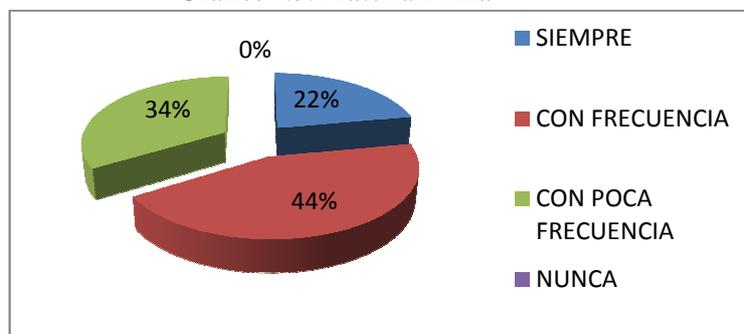
3. ¿La empresa proporciona la materia prima a tiempo para realizar el trabajo, sin ocasionar retrasos en la producción?

**Tabla 4.3: Materia Prima.**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	2	22%
CON FRECUENCIA	4	44%
CON POCA FRECUENCIA	3	33%
NUNCA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.3: Materia Prima**



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

### Análisis

De la encuesta realizada se puede observar que la entrega de materia prima a tiempo se la realiza siempre con un 22%, con frecuencia un 44% y con poca frecuencia un 34 %.

## Interpretación

Existen ocasiones en las que la empresa no entrega a tiempo la materia prima, por lo que se registra demoras al momento de producir y también deficiencias en las entregas de productos terminados.

4. ¿La falta de insumos a tiempo le han provocado demoras en el proceso de producción?

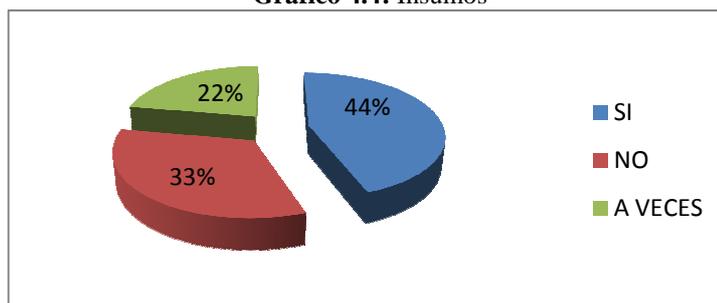
**Tabla 4.4:** Insumos.

DATOS			PORCENTAJE (%)		
SI	NO	A VECES	SI	NO	A VECES
4	3	2	44%	33%	22%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.4:** Insumos



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 44% de los trabajadores afirma que la falta de insumos para la producción ha producido demoras en el mismo, mientras que 33% dijo que no y un 22% comentó que a veces suele ocurrir esta incidencia.

## Interpretación

Es de vital importancia que los insumos sean los necesarios y suficientes, para que no exista retrasos ni demoras en la producción, ya que si no se cuenta con los insumos necesarios se pierde tiempo entre ir y traer los faltantes para la producción.

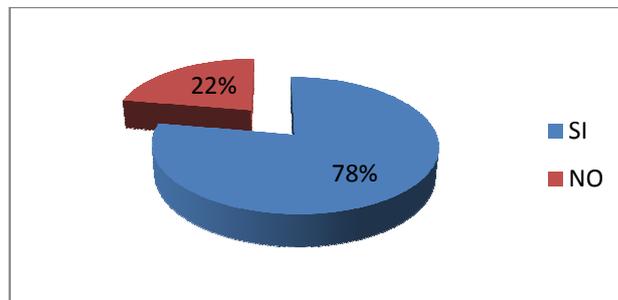
5. ¿Se ha producido cortes de servicios básicos, que afecten a sus labores diarias?

**Tabla 4.5:** Servicios Básicos.

ATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
7	2	78%	22%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.5:** Servicios Básicos



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 78% de los trabajadores coinciden que se ha producido cortes de servicios básicos que les impide realizar con normalidad sus actividades diarias, por otra parte el 22% de los trabajadores no están en acuerdo con esta situación.

### **Interpretación**

Existen servicios básicos como luz, agua, aire, vapor, con los que se cuenta para producir en la empresa, pero se han producido cortes que ha impedido realizar las labores con normalidad, es por ello que se debe tomar en cuenta este aspecto para que exista maquinaria con la capacidad adecuada a la producción de la empresa.

6. ¿La ubicación de las máquinas y herramientas han provocado demoras en el proceso de producción?

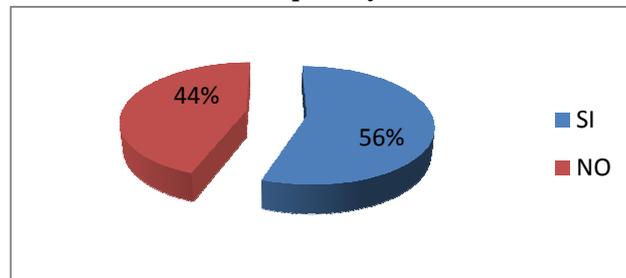
**Tabla 4.6:** Máquinas y Herramientas.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
5	4	56%	44%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 4.6:** Máquinas y Herramientas



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 56% de los encuestados, dicen que la ubicación de las máquinas y herramientas les quita tiempo en el proceso de producción, mientras que el 44% respondió que no.

### **Interpretación**

El espacio con el que se cuenta para el envasado de leche es reducido y también las máquinas envasadoras están mal ubicadas, es por ello que los trabajadores se demoran en circular de un lugar a otro.

7. ¿Cree usted que el desperdicio generado en el proceso de producción puede ser disminuido?

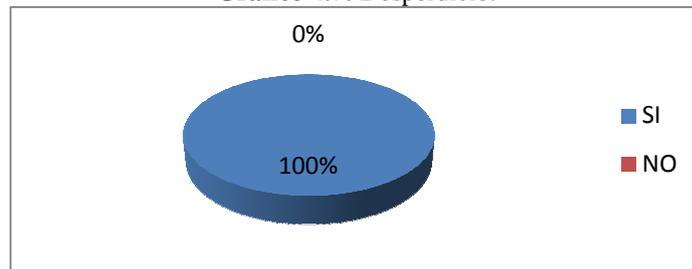
**Tabla 4.7:** Desperdicio.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
9	0	100%	0%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.7:** Desperdicio.



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis**

De la encuesta realizada se ha podido observar que el 100%, está de acuerdo en que se puede disminuir el desperdicio producido en el proceso de envasado de leche

### **Interpretación**

Para el envasado de leche se utiliza diferentes insumos, pero el más utilizado y en el que más problemas de desperdicio hay es en el polietileno debido a diferentes factores del proceso en sí, y existe la factibilidad de reducir ese desperdicio aplicando técnicas que nos puedan ayudar a controlar de manera correcta.

8. ¿El diseño de su puesto de trabajo es adecuado para ejercer sus actividades sin que se produzca demoras para el proceso de producción?

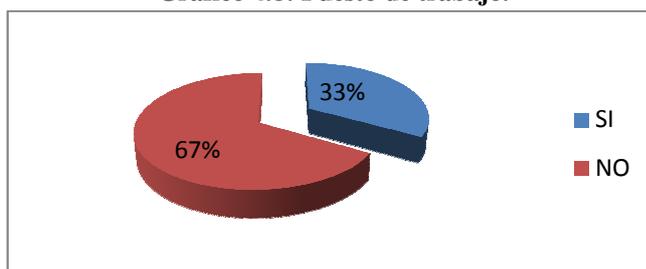
**Tabla 4.8:** Puesto de Trabajo.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
3	6	33%	67%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.8:** Puesto de trabajo.



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 67% de los trabajadores no se sienten a gusto en su puesto de trabajo y piensan que no es el adecuado, ya que produce demoras por dirigirse de un lugar a otro, y el 33 % piensa lo contrario.

### Interpretación

En tal virtud se puede decir que el puesto donde están laborando los trabajadores no es el correcto y no se sienten a gusto porque tienen que estar dirigiéndose de un lugar a otro además de las condiciones en sí de su puesto de trabajo.

9. ¿Considera usted que su área de trabajo está bien distribuida, y que no le quita tiempo por trasladarse de un lugar a otro?

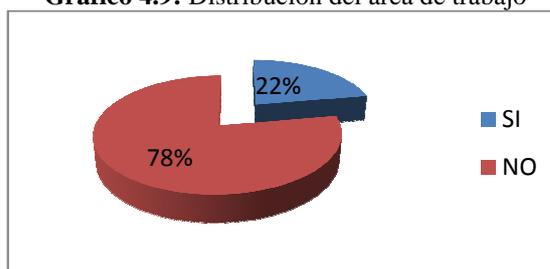
**Tabla 4.9:** Distribución del área de Trabajo

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
2	7	22%	78%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.9:** Distribución del área de trabajo



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 78% de los trabajadores, votan por que la ubicación y distribución del área de trabajo no es la adecuada, mientras el 22% de los trabajadores están de acuerdo con la distribución del área de trabajo.

### **Interpretación**

Los resultados en esta pregunta reflejan que la distribución del área de trabajo no es la adecuada para realizar sus actividades, por lo que se debe diseñar un nuevo modelo para reubicación y redistribución de la misma.

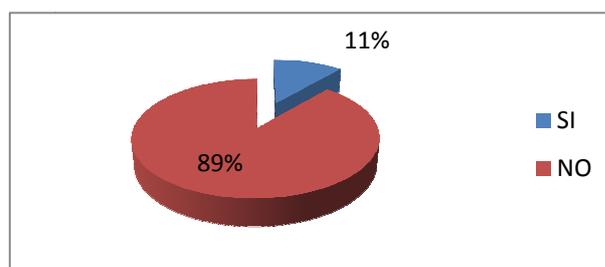
**10.** ¿Se ha elaborado un manual de procedimientos que incluya información adecuada para guiar sus labores diarias?

**Tabla 4.10:** Manual de procedimientos.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
1	8	11%	89%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.10:** Manual de Procedimientos



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 89% de los trabajadores considera que no se tiene un manual de procedimientos en donde incluya la información necesaria para ejercer sus actividades diarias, y apenas el 11% dice realizar las actividades apegado a un manual de procedimientos,

## Interpretación

Se debe considerar que un manual de procedimientos es muy fundamental ya que ayuda a establecer las actividades cotidianas que deben realizar los trabajadores.

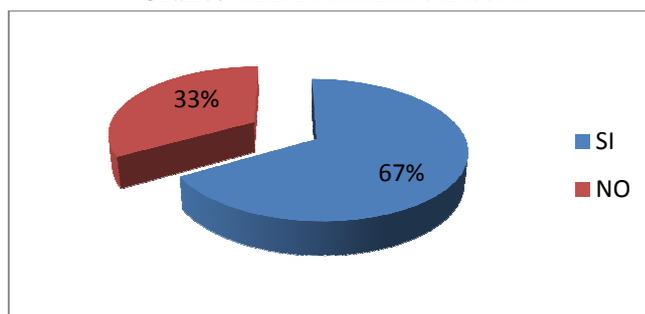
11. ¿Considera usted que su rendimiento laboral pasada la jornada de 8 horas de trabajo va decreciendo?

**Tabla 4.11: Rendimiento laboral.**

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
6	3	67%	33%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.11: Rendimiento Laboral**



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 67% de los trabajadores considera que su rendimiento pasado las 8 horas laborables va decreciendo, y que ya no existe el mismo ritmo de trabajo como al inicio, mientras que 33% de los encuestados considera que no.

## Interpretación

Se debe considerar que la jornada de trabajo para los operarios de esta área esta sobre lo normal y se debería realizar modificaciones en el horario de trabajo para que cumpla con la jornada normal de trabajo.

12. ¿Considera usted que el proceso de producción que realiza, se repite de la misma manera todos los días?

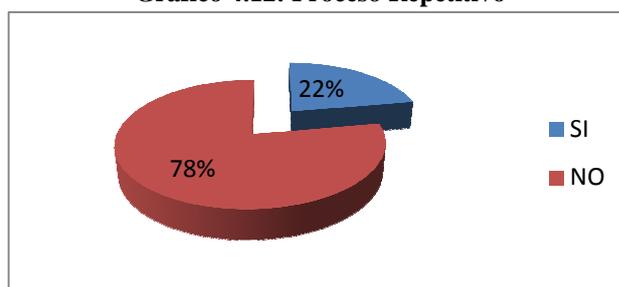
**Tabla 4.12:** Proceso repetitivo.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
2	7	22%	78%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.12: Proceso Repetitivo**



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## Análisis

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 78% de los trabajadores no siempre cumplen con los mismos procesos o procedimientos todos los días, mientras que el 22 % si admite que realiza procesos o actividades similares todos los días.

## Interpretación

Se debe considerar que para llegar a un estándar es necesario establecer actividades estándares, es decir actividades iguales en el proceso de producción para que de esta manera sea sencillo y mucho más fácil identificar cada una de las actividades y realizarlas.

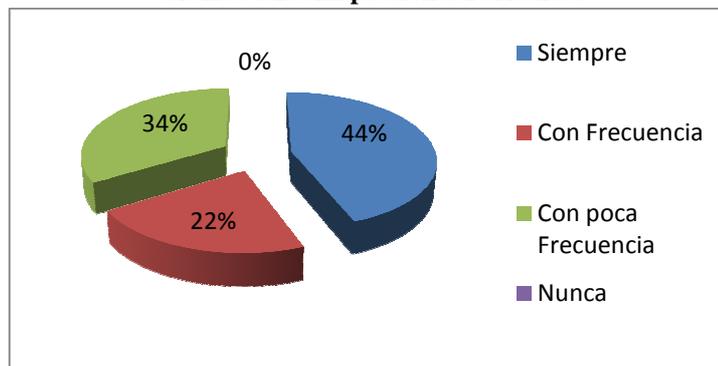
13. ¿El jefe de producción realiza inspecciones periódicas en su lugar de trabajo?

**Tabla 4.13: Inspecciones periódicas.**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	44%
Con Frecuencia	2	22%
Con poca Frecuencia	3	34%
Nunca	0	0%

Fuente: Operadores Envasado de Leche  
Elaborado por: Javier Unapucha

**Gráfico 4.13: Inspecciones Periódicas**



Fuente: Operadores Envasado de Leche  
Elaborado por: Javier Unapucha

### Análisis

De la encuesta realizada se puede observar que las inspecciones se las realiza siempre un 44%, con frecuencia 22% y con poca frecuencia 34 %, por parte del jefe de producción.

### Interpretación

Es necesario que el jefe de producción este realizando inspecciones a diario, para revisar el cumplimiento adecuado de las actividades que deben realizar los operarios y que no exista ninguna desviación de los procesos y procedimientos que deban realizarse.

14. ¿Ha recibido indicaciones o capacitaciones de manera frecuente, acerca de, como usted debe ejercer el proceso de producción en su área de trabajo?

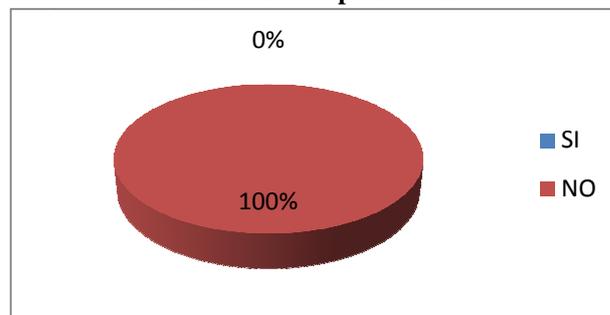
**Tabla 4.14:** Capacitaciones.

DATOS		PORCENTAJE (%)	
SI	NO	SI	NO
0	9	0%	100%

**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 4.14:** Capacitaciones.



**Fuente:** Operadores Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis**

De la encuesta realizada, en esta pregunta se ha obtenido que el 100% de los trabajadores no han recibido ninguna capacitación acerca de cómo debe realizar las actividades en su puesto de trabajo para cumplir con el proceso de envasado de leche.

### **Interpretación**

En base esta pregunta se debe cuestionar el hecho de que si no hay un programa idóneo para impartir capacitaciones a los trabajadores, no se está formando trabajadores con aptitudes adecuadas para desenvolverse en su puesto de trabajo, por ello es muy necesario realizar varias capacitaciones de acuerdo al desempeño de cada trabajador.

## **4.2. Análisis e Interpretación de la Entrevista**

### **Entrevista dirigida al Jefe de Producción**

**1. ¿Conoce usted el tiempo normal en realizar el proceso de envasado de leche?**

De acuerdo a la experiencia que tengo laborando en esta fábrica, puedo decir un tiempo estimado para este proceso, pero en realidad no se ha realizado o tomado un tiempo desde que inicia el proceso de envasado hasta que termina y se dirige al engavetado.

**2. ¿Están documentados los procesos en el área de envasado de leche?**

Se puede decir que se ha establecido un método de trabajo por los propios trabajadores que ya conocen como operan las máquinas pero no existen procedimientos o instructivos que sean guía para que otros trabajadores nuevos puedan ingresar y acoplarse con rapidez.

**3. ¿La Empresa ha puesto en marcha técnicas para la estandarización de los procesos productivos?**

No se ha implementado ninguna técnica que permita la estandarización de los procesos en esta área y en ninguna línea de producción.

**4. ¿Considera que los recursos disponibles para la producción son bien utilizados por los trabajadores?**

Podría decir que se trata de controlar la utilización de los recursos de producción para esta área, pero en realidad no se ha establecido estándares para el control del desperdicio de los recursos y la utilización adecuada de los mismos.

**5. ¿Considera usted que la distribución en el área de envasado de leche es la adecuada para satisfacer las necesidades de los procesos de producción, sin ocasionar demoras innecesarias?**

En base a las máquinas envasadoras existentes, se puede decir que el área es muy limitada y los equipos por tal motivo se encuentran ubicados acoplándose

al área, de ahí para una buena distribución del área es necesario crear alguna alternativa.

**6. ¿Conoce usted la capacidad de producción actual en el área de envasado de leche?**

Se conoce por registros de años anteriores en donde consta la producción diaria de leche, pero no se ha establecido la capacidad de producción actualmente.

**7. ¿Qué nivel de conocimientos cree que tienen los trabajadores del área de envasado de leche, en cuanto a un estándar de trabajo aplicado a los procesos para la producción?**

No se registra ninguna capacitación sobre estos temas en las carpetas de los trabajadores, y tampoco se ha establecido un programa de capacitaciones para personas nuevas que ingresan a esta área de trabajo.

**8. ¿Cree que se optimice recursos en el área de envasado de leche el desarrollo de estándares en sus procesos?**

Me parece factible y muy beneficiosa la implementación de estándares de procesos, ayudará a fortalecer el proceso de envasado de leche, ayudando así los cortes que a veces no se sabe las causas que lo producen, y también evitando las devoluciones de los productos y a la vez logrando la satisfacción del cliente lo cual es el objetivo primordial de nuestra empresa.

### 4.3. Análisis e Interpretación de los Procesos Actuales que Intervienen en el Área de Envasado de Leche.

#### 4.3.1. Proceso de limpieza y esterilización de máquinas envasadoras.

##### 4.3.1.1. Tiempo de limpieza y esterilización individual de cada máquina envasadora.

Es el tiempo empleado para la limpieza y preparación de los equipos que se utilizarán en el envasado de leche en sus diferentes presentaciones.

Dentro de este punto está el TPI (Tiempo de Preparación Inicial) y el TPF (Tiempo de Preparación Final).

El tiempo de preparación inicial incluye la limpieza y el aseo de las máquinas envasadoras, además la preparación de los instrumentos que serán necesarios para iniciar con el proceso. El tiempo de preparación final incluye la limpieza final de todos los equipos igualmente.

**Tabla 4.15:** Tiempo de Lavado Máquina Argepack.

<b>ARGEPACK</b>		
<b>ENVASADO</b>		
<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN</b>		
	<b>MAÑANA</b>	<b>TARDE</b>
	Esterilizado y envío de vapor	Recirculación de sosa, ácido y enjuague
1	15 min	20 min
2	17 min	32 min
3	14 min	30 min
4	19 min	28 min
5	21 min	29 min
6	22 min	26 min
7	15 min	37 min
8	19 min	39 min
9	22 min	39 min
10	27 min	28 min
Promedio	19,10 min	31 Min
<b>Tiempo en preparación final</b>		<b>50 Min</b>

**Fuente:** Área de Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Tabla 4.16:** Tiempo de Lavado Máquina Ultralimpia 1, 2

<b>ULTRALIMPIA 1 y 2</b>		
<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN</b>		
	<b>MAÑANA</b>	<b>TARDE</b>
	Esterilizado y envío de vapor	Recirculación de sosa, acido y enjuague
1	20 min	69 min
2	25 min	55 min
3	28 min	64 min
4	24 min	56 min
5	22 min	45 min
6	30 min	55 min
7	28 min	68 min
8	29 min	50 min
9	39 min	89 min
10	25 min	45 min
Promedio (min)	27,00 min	59,6 min
<b>Tiempo en preparación final (min)</b>		<b>86,6 min</b>
<b>Tiempo en preparación final (hrs)</b>		<b>1,26 hrs</b>

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Tabla 4.17:** Tiempo de Lavado Máquina Aséptica

<b>ASÉPTICA</b>		
<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN</b>		
	<b>MAÑANA</b>	<b>TARDE</b>
	Esterilizado y envío de vapor	Recirculación de sosa, acido y enjuague
1	79 min	78 min
2	87 min	70 min
3	90 min	88 min
4	75 min	76 min
5	85 min	80 min
6	75 min	95 min
7	88 min	76 min
8	87 min	85 min
9	96 min	90 min
10	81 min	74 min
Promedio (min)	84,30 min	87 min
<b>Tiempo en preparación final (hrs)</b>		<b>171,3 min</b>
<b>Tiempo en preparación final (hrs)</b>		<b>2,51 hrs</b>

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Tabla 4.18:** Tiempo de Limpieza y Esterilización.

TIEMPO DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN(hrs)	
Ultralimpia 1	1,45 hrs
Ultralimpia 2	1,45 hrs
Argepack	1,01 hrs
Aséptica	2,55 hrs

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 4.15:** Tiempo de limpieza y esterilización.



**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **Análisis:**

La preparación y esterilización de las máquinas envasadoras actualmente se realiza en el momento que el operador ingresa a su puesto de trabajo y cuando sale de su jornada laboral, este proceso tiene tiempos aproximados como se observa en la tabla y se representa en la figura, y debido a que no todas las máquinas envasadoras son las mismas, no se puede establecer un tiempo exacto, se cuenta con máquinas envasadoras Asépticas, Ultra limpias y Argepack.

Cada máquina envasadora tiene su procedimiento para la limpieza y esterilización, es por ello que no se puede establecer un tiempo de ciclo exacto para este proceso.

### **Interpretación:**

En base a las tablas y gráficos observados se tiene que los tiempos para la limpieza y esterilización de las máquinas envasadoras varían notablemente. Por lo que no permite que se fije una hora exacta para empezar el proceso de envasado diario.

Además existe desviaciones en el procesos de limpieza y esterilizado, por lo que no se tiene un instructivo o procedimiento a seguir, la consecuencia es que el lavado y esterilización resulte deficiente y tengan que lavar nuevamente las envasadoras perdiendo así el tiempo para iniciar con la producción.

El operario realiza sus actividades sin basarse en ningún documento o procedimiento que establezca el método de limpieza y esterilización de las máquinas envasadoras.

Además no cuenta con una liberación de la máquina esterilizada, el cual designe que la envasadora esta lista para el envasado.

Si existe alguna devolución de la leche envasada después del control de calidad, se concluye que fue por un mal lavado de la máquina envasadora, y por lo tanto se realiza nuevamente el proceso de lavado y esterilización de la máquina envasadora que sufrió esta observación.

Mediante el análisis realizado se puede decir que la máquina Argepack es la primera en entrar en funcionamiento siguiéndole la Ultralimpia y a continuación la máquina aséptica que es la que más tiempo se demora en la limpieza y desinfección.

#### **4.3.2. Proceso de preparación y puesta a punto de las máquinas envasadoras**

##### **Análisis:**

El operador después de que la máquina se ha esterilizado lo cual dura en promedio 1 hora y media dependiendo de la máquina envasadora, son datos aproximados que el operador calcula en base a su experiencia.

El operador coloca el rollo de polietileno en la envasadora, cambia la cinta de sellado, ajusta presentación, precio, fechas de elaboración, caducidad y deja cuadrado el plástico para esperar la llegada de leche desde el pasteurizador.

**Interpretación:**

El operador realiza todas estas actividades sin registrar ninguna de ellas como: la cantidad de cinta de sellado utilizado, el peso de los rollos de polietileno utilizados, el registro del lote de producción, el registro de la fecha de (elaboración, caducidad y responsable de operar la máquina) en caso de algún reclamo.

**4.3.3. Proceso envasado de leche**

**Análisis:**

El operador de la máquina realiza las siguientes actividades como son: el sangrado de la leche-agua que llega del pasteurizador, el retiro del plástico de la máquina y desecho del mismo, y entonces comienza a envasar verificando el sellado vertical y horizontal de la funda y también el peso de acuerdo a la presentación envasada.

**Interpretación:**

El operario realiza estas actividades como siempre las ha hecho, se observo que para verificar el peso de la leche en la balanza digital, debe recorrer una distancia aproximada de 4 metros, muy distante para realizar ese control debido a que la envasadora sigue realizando sus operaciones y el trabajador se lleva un tiempo más o menos larga para realizar este control, en ese trayecto puede que las leches enfundadas no cuenten con el volumen apropiado o se estén sellando mal.

**4.3.4. Proceso de engavetado de leche enfundada y almacenamiento**

**Análisis:**

Las 5 personas encargadas de contar la leche enfundada ingresan a las 5 de la mañana a realizar sus actividades, pero a esa hora todavía no inician todas las

máquinas debido a que el tiempo para el proceso de Limpieza y esterilización son diferentes para cada envasadora.

Inicia primero la envasadora Argepack, la cual realiza únicamente cuartos de litro de leche, para lo cual es necesario dos personas una que engavete y otra que transporte, los demás trabajadores deben esperar hasta que inicien las demás envasadoras, como no existía un estudio anterior y tampoco un supervisor que controle estos acontecimientos, no se podía controlar las variables de producción.

#### **Interpretación:**

Es necesario crear horarios convenientes para que los operadores y los contadores lleguen a cumplir con sus actividades a tiempo y cumplan con sus 8 horas de trabajo establecidos.

#### **4.3.5. Proceso de despacho de producto terminado.**

##### **Análisis:**

Los despachadores realizan sus actividades normales sin seguir un instructivo de trabajo, además realizan técnicas que son peligrosas para su salud ya que están constantemente levantando peso más de 40 kl, que pesa una gaveta llena de leche.

##### **Interpretación:**

Los despachadores al realizar el levantamiento constante de cargas corren el riesgo de fracturarse la columna por realizar técnicas incorrectas de cargas.

#### **4.3.6. Proceso de control de calidad.**

##### **4.3.6.1. Análisis de la leche en la recepción de materia prima.**

El analista realiza los análisis iniciales que son: punto crioscópico, acidez, densidad, porcentaje de antibióticos, grasa, células somáticas, estos análisis son registrados pero no tienen un procedimiento establecido estándar para cada parámetro.

**Interpretación:**

Los parámetros son analizados de cada proveedor de leche, pero el analista no sigue un procedimiento estándar que determine los parámetros a tomar en cuenta en cada análisis, o las cantidades exactas que se necesita de muestras para cada análisis.

**4.3.6.2. Análisis de la leche en proceso.**

El analista es el encargado de recolectar diariamente una muestra de cada producto, de cada envasadora al momento que inicia el envasado de leche, para realizar los análisis de dilución, mesofilos, escherichia coli, mohos y levaduras, además se coloca a diferentes temperaturas para comprobar la estabilidad, y verificar si cumple el ciclo designado en la fecha de caducidad.

**Interpretación:**

Estos análisis son realizados diariamente al inicio de la producción, la muestra seleccionada es de un presentación inicial, por ello es necesario realizar al momento que cada envasadora realiza el cambio de presentación o tipo de leche a envasar.

**4.3.6.3. Análisis de vida útil de producto terminado.**

De igual manera el control de calidad se realiza de todos los productos terminados para lo cual se recoge diariamente un producto de cada presentación para realizar los análisis respectivos como son: verificación de la fecha de caducidad, tipo de producto, lote de producción, temperatura de conservación, acidez, estabilidad proteica, peróxido en la leche.

**Interpretación:**

Los análisis se los realiza diariamente y los resultados son registrados en una hoja de control.

No se establece indicadores de los resultados obtenidos como para saber cuáles han sido las causas para que se produzcan alteraciones en la leche al momento de recibir, procesar y almacenar el producto terminado.

#### **4.4.Determinación de los recursos de producción utilizados en el área de envasado de leche.**

La empresa dispone de ciertos recursos o insumos con los que crea el producto deseado. Estos son:

##### **4.4.1. Recursos humanos**

Hombres y mujeres capacitados para desempeñar la actividad operacional, planificar y controlar, comprar y vender, llevar las cuentas y realizar otras actividades como las de mantenimiento o trabajos administrativos y de secretaria.

##### **4.4.1.1. Operadores.**

En este momento se encuentran trabajando 4 operadores manipulando las máquinas envasadoras, el horario de los trabajadores es de un turno desde las 4 de la mañana hasta que finalice el pedido de producción, esto más o menos a las 5 o 6 de la tarde, por lo general cuando no existe paros por daño de las máquinas, entonces los operadores trabajan de 10 a 12 horas diarias.

##### **4.4.1.2. Contadores.**

Después del envasado, la leche enfundada se dirige por la banda transportadora al siguiente puesto de trabajo que es el área de engavetado, en donde están esperando los contadores para ubicar la leche en las gavetas, ellos ingresan a las 5 de la mañana para comenzar a trabajar, pero no todas las envasadoras comienzan a envasar a esa hora, por lo que algunos contadores se quedan sin realizar ninguna actividad hasta que entre en funcionamiento todas las envasadoras, que es más o menos a las 6 o 6 y media de la mañana.

##### **4.4.1.3. Despachadores**

La leche almacenada es embarcada a los camiones por los despachadores quienes ingresan a las 8 de la mañana, y cumplen con sus actividades normalmente, el

trabajo de los despachadores está directamente relacionado con la eficiencia de los operadores de las máquinas envasadoras y los contadores de leche enfundada, porque si existe faltante de leche envasada, ellos no pueden despachar producto y por ende se crea demoras en las entregas de producción.

#### 4.4.2. Recursos materiales

Existen diferentes recursos materiales utilizados en el área, a continuación se determinará y se realizará un análisis de la utilización actual de estos recursos.

##### 4.4.2.1. Plástico de polietileno.

En cuanto a la presentación de los productos se utiliza fundas de polietileno de baja densidad para la leche, el plástico es obtenido de proveedores y la funda misma es elaborada a través de un rollo en la maquinaria envasadora.

El plástico polietileno el más importante para el envasado de leche, el cual es desperdiciado y no se tiene un consumo adecuado de la cantidad de kilos que se utiliza diariamente. El polietileno es uno de los recursos materiales más importantes en esta área, y su desperdicio es incontrolable, es por ello que se debe tomar medidas para evitar el despilfarro de este recurso material.

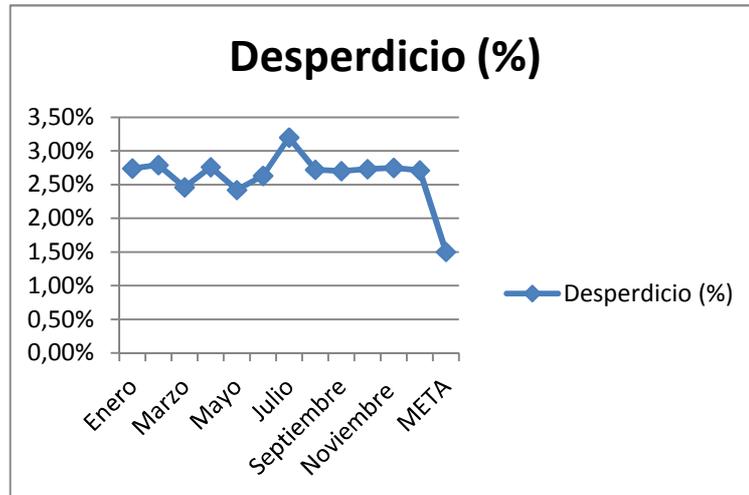
**Tabla 4.19:** Desperdicio mensual de plástico polietileno

Mes	Desperdicio (%)
Enero	2,74%
Febrero	2,79%
Marzo	2,46%
Abril	2,76%
Mayo	2,42%
Junio	2,63%
Julio	3,20%
Agosto	2,72%
Septiembre	2,70%
Octubre	2,73%
Noviembre	2,75%
Diciembre	2,71%
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,72%</b>

**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 4.16:** Desperdicio mensual de plástico polietileno



**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Tabla 4.20:** Mes de Febrero del desperdicio de plástico polietileno

Mes	Polietileno		
	Cant.(kg)	Desp.(kl)	% Desp.
Febrero	12887	359	2,79%

**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### **Análisis:**

De acuerdo al Gráfico observado se puede determinar que existe en promedio un 2,72 % del plástico desperdiciado mensualmente, para ejemplo tomaremos en cuenta el mes de febrero, la cantidad total de polietileno utilizado para envasar fue de 12887 kg, y el desperdicio fue de 359 kg, que corresponde a un 2,79% del polietileno utilizado, ahora determinaremos el costo perdido en este mes, el kilo de polietileno se adquiere a 3,77 dólares y en consecuencia se ha tenido en el mes de febrero perdida por desperdicio de polietileno de 1355 dólares.

### **Interpretación.**

Los costos por desperdicio de este material son muy elevados, existe desperdicio de polietileno considerable, no se puede establecer cuáles son los motivos por lo

que se genera tal cantidad de desperdicio, es necesario realizar un estudio de cada proceso que interviene en esta área para poder determinar en qué actividad específica existe la mayor parte de desperdicio de polietileno.

#### 4.4.3. Maquinaria

Las máquinas más importantes que son utilizadas para el envasado de leche son las siguientes:

- Envasadora Argepack
- Envasadora Ultralimpia 1
- Envasadora Ultralimpia 2
- Envasadora Aséptica.

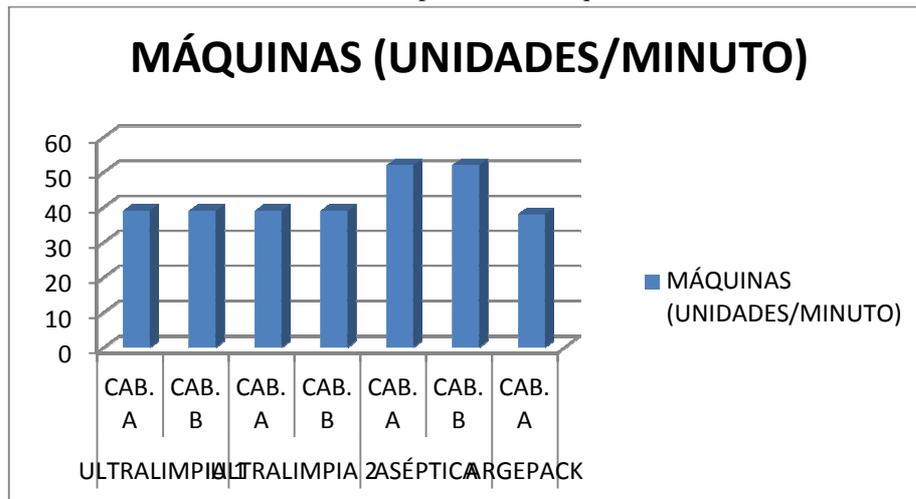
**Tabla 4.21:** Unidades por minuto máquinas envasadoras

MÁQUINAS (UNIDADES/MINUTO)		
ENVASADORA		(UNID/MIN)
ULTRALIMPIA 1	CAB. A	39
	CAB. B	39
ULTRALIMPIA 2	CAB. A	39
	CAB. B	39
ASÉPTICA	CAB. A	52
	CAB. B	52
ARGEPAK	CAB. A	38

**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 4.17:** Unidades por minuto máquinas envasadoras



**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### **Análisis:**

De acuerdo a la tabla y observando el gráfico se puede constatar las unidades por minuto que cada máquina envasadora produce, la envasadora aséptica es la máquina que más unidades por minuto produce, a continuación están las máquinas ultralimpias y por último se encuentra la máquina Argepack que es una de las máquinas con las que iniciaron el envasado de leche en el área.

### **Interpretación:**

Se puede evidenciar que para realizar el proceso de envasado de leche se utiliza algunas máquinas envasadoras las cuales tiene capacidades diferentes de producción, cada envasadora tiene su proceso propio para el envasado de leche aunque la funcionalidad es la misma cada una tiene especificaciones técnicas muy diferentes.

El propósito de cada envasadora es el mismo envasar leche, pero a pesar de ello no se cuenta con una seguridad de que la máquina va a funcionar en su entera capacidad o estará activa al 100 % en toda la jornada de trabajo, existirán paros de máquina que deberán ser controlados.

#### 4.4.4. Infraestructura

Cuenta con una infraestructura de 95 metros cuadrados, en donde están las 3 envasadoras cada una cuenta con una banda transportadora, para trasladar la leche envasada al siguiente puesto de trabajo. Los pisos y paredes se encuentran deteriorados en su mayoría.



**Figura 4.1.:** Infraestructura

**Fuente:** Área de envasado de leche

#### **Análisis:**

La infraestructura actual del área de envasado de leche está limitada (Ver figura 4.1), existen 4 máquinas envasadoras 3 con dos cabezales y una envasadora individual, existen 3 bandas transportadoras en el área, un lugar para pesar los rollos de polietileno, un lugar para la ubicación de los rollos de polietileno.

#### **Interpretación:**

El área de envasado de leche es muy reducida para que estén todas las envasadoras, es necesario que se realice un análisis para la reubicación y la mejora del área de envasado de leche, además se debe realizar un estudio para determinar si las máquinas están trabajando a su capacidad máxima y si no se pierden tiempos en algunas operaciones.

#### **4.4.4.1. Pisos.**

El piso actual del área de envasado esta en pésimas condiciones, las baldosas tienden a levantarse, esto debido a la utilización constante de agua en el área.



**Figura 4.2.:** Pisos

**Fuente:** Área de envasado de leche

#### **Análisis:**

En la figura 4.2, se observa que el piso no es el adecuado para trabajar, existen baldosas alzadas, por lo que hay acumulación de agua, el piso es resbaloso debido a que esta área se encuentra constantemente mojada, los operarios corren el riesgo de sufrir resbalones y caídas.

#### **Interpretación:**

Es necesario establecer una propuesta de cambio en todo lo relacionado a pisos no solo de esta área sino en toda la planta de producción, ya que una mala infraestructura en pisos puede afectar a la calidad del producto por contaminación y además el operador puede sufrir accidentes de trabajo por las malas condiciones de trabajo.

#### **4.4.5. Energía**

#### **Análisis:**

Actualmente no se puede determinar cuál es el consumo por área de energía eléctrica debido a que no se tiene un estudio previo de las máquinas y equipos que

se utilizan en cada área, también porque no se registra las horas de funcionamiento de cada máquina.

**Interpretación:**

Al no contar con un estudio preliminar que nos demuestre cual es el consumo de energía utilizada en esta área, no se puede determinar el costo de este recurso, por lo que no se puede determinar si el consumo es adecuado o no.

**4.4.5. Capital**

**Análisis:**

Otro factor de producción o insumo es el capital que, aún sin definirse aquí, se incluye implícitamente para financiar la compra de, maquinaria, equipo, materiales de trabajo, y para pagar los servicios prestados por los recursos humanos.

La utilización que se hace de todos estos recursos agrupados determina la productividad de la empresa.

**Interpretación:**

El recurso económico o capital es muy importante, ya que para realizar cualquier cambio en la infraestructura o compra de un bien o material se necesita de capital el cual debe estar disponible para que se realice una mejora continua.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., específicamente en el área de envasado de leche en donde se centra el estudio, se ha llegado a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

#### **5.1 Conclusiones**

- En el área de envasado de leche el 89% de los encuestados no conoce el tiempo que se toman los operarios en realizar cada una de sus actividades, mientras que el 11% asegura tener una idea del tiempo aproximado que se toma en realizar cada actividad esto por su experiencia en su puesto de trabajo, mas no por un estudio realizado anteriormente.
- La falta de insumos con anticipación provoca la demora del proceso de envasado de leche, existen demoras en la adquisición y entrega a tiempo de todos los insumos de producción.
- La ubicación de las máquinas envasadoras, equipos y lugares para colocar las herramientas no son las correctas, el operador pierde tiempo al trasladarse de un lugar a otro, o por trasladar una herramienta para ajustar una máquina.

- El 100 % de los encuestados aseguran que se genera desperdicio incontrolable de plástico de polietileno, debido a cambios inesperados de presentación, y también porque las maquinas que utilizan actualmente no son muy precisas al momento de ajustar el sellado.
- Los operadores pasadas las 8 horas de trabajo sienten cansancio físico y su capacidad laboral va decreciendo, el ritmo de trabajo no es el mismo y por lo tanto su fuerzas ya no son las mismas que al iniciar la jornada.
- No se realiza actualmente una liberación formal de las máquinas envasadoras; es decir no se asegura de alguna manera que las máquinas envasadoras están listas y optimas para iniciar el proceso de envasado, también la infraestructura específicamente los pisos y paredes del área dificultan el proceso de envasado, los operarios sufren resbalones y caídas constantes según observaciones realizadas en las hojas de incidentes mensuales del área, y también porque se evidencio al momento de realizar el estudio.

## **5.2 Recomendaciones**

- Para alcanzar un estándar de producción es necesario establecer los tiempos justos de producción adoptando técnicas que ayudan a establecer y determinar las actividades necesarias y a eliminar las actividades que no agregan valor al proceso, estableciendo a cada una de ellas los tiempos fijos de producción.
- Es recomendable que se realice una planificación para la adquisición de insumos de producción, así se va a evitar pérdidas de tiempo y también de elaboración, además permitirá que se realice un trabajo en línea sin pausas en el envasado de leche.
- Se recomienda readecuar el área de envasado, reubicar las envasadoras que actualmente se utilizan, eliminar o retirar las envasadoras que no están en

funcionamiento, designar lugares exactos y estratégicos para los equipos y herramientas que se utilizan con regularidad en el área.

- Utilizar el plástico de polietileno de un solo proveedor máximo dos, así se asegurará la calidad del producto envasado y también la estandarización de este recurso.
- Tomando en cuenta el rendimiento laboral, se puede recomendar que se implementen dos jornadas de trabajo una en la mañana y la otra en la tarde, de tal manera que el grupo de trabajadores de la mañana tendrán sus 8 horas de trabajo normales al igual que el grupo de la tarde que tendrán sus 8 horas laborables.
- Se recomienda que exista una persona que esté en contacto directo y supervisando las actividades que realizan los trabajadores del área, para asegurar y mejorar el cumplimiento adecuado de todas y cada una de las tareas a cargo de los trabajadores, además es necesario y recomendable dictar capacitaciones de manera frecuente a los trabajadores para que estén informados, acerca de cómo deben ejercer las tareas y cumplimiento de normas que están bajo su responsabilidad.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Tema:**

Implementar la Estandarización de procesos para optimizar recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora “El Ranchito” Cía. Ltda.

#### **6.2 Datos Informativos.**

**6.5.1 Institución Ejecutora:** Universidad Técnica de Ambato.

**6.5.2 Beneficiarios:** Investigador; Pasteurizadora “El Ranchito” Cía. Ltda.;  
Estudiantes de la UTA-FISEI

**6.5.3 Ubicación:** Provincia de Cotopaxi; Cantón Salcedo; Panamericana Norte  
Km 2 ½ Vía Latacunga; Pasteurizadora “El Ranchito” Cía. Ltda. ; Lugar  
Área de Envasado de leche.

**6.5.4 Tiempo Estimado para la Ejecución:** 1 año

**6.5.5 Equipo Técnico Responsable:**

- **Tutor:** Ing. Carlos Sánchez.
- **Autor:** Edison Javier Unapucha Tenorio.

### **6.3 Antecedentes de la Propuesta**

En la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., se ha encontrado deficiencias en el proceso de envasado de leche. Las actividades existentes no están debidamente documentadas por lo que afecta directamente al proceso productivo, y también a los recursos que intervienen y están relacionados con la elaboración del producto, estos recursos son; humanos, materiales, energéticos, maquinarias, financieros.etc.

El realizar una estandarización de procesos para optimizar los recursos existentes dentro del área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., nos permitirá establecer métodos adecuados de trabajo y garantizar la utilidad de los recursos disponibles al máximo. Al analizar las condiciones actuales del proceso para la producción de leche, dentro del área de envasado, respecto a los métodos de trabajo ordinarios empleados en Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., se podrán establecer herramientas adecuadas que permitan adoptar técnicas sencillas para controlar y reducir el consumo de insumos y el desperdicio de recursos, y que además permitirán a todos los integrantes del proceso obtener una serie de beneficios muy importantes porque se involucraran con el cambio y se evidenciara mejoras en el proceso, obteniendo como resultado un aumento notable de la productividad así como clientes satisfechos por haber obtenido un producto que esperaba.

Las actividades no se ejecutan mediante un estándar que determina la manera correcta y ordenada de realizar el trabajo, esto dificulta al momento de utilizar los recursos necesarios para el proceso de envasado de leche ya que se estará utilizando todos los recursos inadecuadamente y se generara desperdicios que no se podrán recuperar con el pasar del tiempo. No dispone de un registro adecuado en el que puedan anotar los paros de la máquina envasadora, este registro nos puede ayudar para implementar un mantenimiento preventivo con la finalidad de que no ocurra paros inesperados de las máquinas. La distribución de las máquinas envasadoras no son las adecuadas ya que al momento de trasladar los rollos de polietileno a las máquinas envasadoras deben dirigirse por caminos que se cruzan entre las máquinas envasadoras que se encuentran en el área de envasado de leche.

#### **6.4 Justificación**

En vista que el estudio de trabajo y métodos para realizarlos, marcan una de las principales técnicas para establecer normativas, cumplimientos y aprovechamiento de recursos, una estandarización de procesos permitirá establecer la mejor manera de utilizar los recursos de una manera adecuada y reduciendo su desperdicio.

Con este estudio se podrá eliminar tareas que no agreguen valor al producto, también se logrará establecer procedimientos adecuados para el área de envasado de leche, reduciendo así el tiempo de producción y aumentando la productividad total ya que se utilizaran todos los recursos disponibles.

Mediante este estudio se obtendrá un correcto método de trabajo para las actividades que deben estar presentes necesariamente en el puesto de trabajo, reduciendo así la repetitividad de algunas tareas y cumpliendo a cabalidad únicamente las actividades que estarán predispuestas para realizar cada uno de los trabajadores de tal manera que los operarios ya tienen establecidas sus labores diarias.

Este estudio también interviene en la distribución del área de trabajo, ya que se establecerá un ordenamiento adecuado de todo el espacio, que permitirá mantener exactamente ubicadas las maquinarias, herramientas y utensilios que puedan necesitar los operarios para realizar su trabajo, evitando así pérdidas de tiempo por traslado de un lugar a otro.

La estandarización de los procesos en el envasado de leche fundamentalmente ayudara a utilizar bien y optimizar los recursos disponibles así como a reducir costos y generar ventajas competitivas para nuestros clientes.

Además de producir Leche, Pasteurizadora “El Ranchito” Cía. Ltda. Produce Yogurt, Queso, Mantequilla, Crema, Refrescos; Y para la empresa el estudio realizado será de mucha utilidad porque servirá de base para establecer una estandarización de procesos en todas sus líneas de producción.

## **6.5 Objetivos**

### **6.5.1 General:**

- Realizar la estandarización de los procesos para optimizar los recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

### **6.5.2 Específicos:**

- Realizar un análisis inicial de todos los procesos que intervienen en el área de envasado de leche Entera de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.
- Realizar el estudio de tiempos en las estaciones de trabajo para determinar el tiempo estándar a las operaciones de producción en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.
- Reducir los recursos disponibles de producción utilizados en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

## **6.6 Análisis de Factibilidad**

La propuesta es un proyecto factible, debido a que siendo un estudio que no existe en ninguna de las líneas de producción, la empresa está interesada en otorgar, los recursos y tecnología que satisfaga las necesidades del proyecto, así como adquirir los que no existan en el campo.

Además los recursos, la metodología, la fundamentación teórica permite dar una solución al problema, dentro de los plazos propuestos, cumpliendo con los objetivos planteados.

La implementación de estándares a los procesos de producción permitirá establecer el método correcto para realizar las actividades en los tiempos establecidos y con los recursos disponibles, además permitirá asegurar la calidad del producto.

Cabe aclarar que la estandarización se la realizara para el producto terminado leche entera, debido a que también se labora y se envasa otro tipo de leche dentro de la misma área.

## **6.7 Fundamentación Científico - Técnica**

### **6.5.1 Estandarización**

#### **6.7.1.1 Objetivo de la estandarización**

El objetivo de la estandarización es dar un enfoque más ecuánime, sensible y disciplinado para determinar los requerimientos de materiales utilizados para los diferentes procesos que se realiza en la empresa, optimizando así los recursos de producción.

Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo permitido para llevar a cabo una determinada tarea, con base en las mediciones del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y retardos inevitables del personal

### **6.5.2 Proceso**

Se entiende por proceso a todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso, de forma general el desarrollo de un proceso conlleva una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando dicho tratamiento hasta que este desarrollo llega a su fin. En este sentido, la industria se encarga de definir y ejecutar el conjunto de operaciones materiales diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.

### **6.5.3 Estandarización de procesos**

El trabajo estandarizado es una de las herramientas más potentes pero menos utilizada. Observar la situación inicial es el punto base de cualquier iniciativa de mejora. Aprender a observar, establecer unos puntos sobre los que focalizar la vista, fijar unos métricos sobres los que focalizar la mejora estandarizando la forma en que lo vemos; nos sirve como base para detectar el desperdicio y los caminos más eficientes de mejora.

Estos caminos llevan a estandarizar un proceso más eficiente, nueva base para la siguiente mejora, y así sucesivamente. La mejora del trabajo estandarizado es un proceso interminable.

El proceso de estandarización se basa en cuatro elementos básicos:

**6.7.3.1** Detección de los desperdicios a partir de la observación de los procesos, para su posterior eliminación.

**6.7.3.2** Identificación de los elementos de trabajo, obtenidos del proceso de observación.

**6.7.3.3** Análisis del ritmo al que se deben hacer los distintos productos en un proceso para satisfacer la demanda del cliente.

**6.7.3.4** Las herramientas de trabajo estandarizado para cada proceso, operario y situación.

#### **6.5.4 Recursos de producción.**

En una empresa típica la producción se define normalmente en términos de productos fabricados servicios prestados. En una empresa manufacturera los productos se expresan en números, por valor y por su grado de conformidad con unas normas o estándares de calidad predeterminadas. Tanto las empresas manufactureras como las empresas de servicio deben estar igualmente interesadas en la satisfacción de los clientes o usuarios, medida, por ejemplo, por el número de quejas o rechazos.

#### **6.5.5 Optimización de los recursos de producción**

La dirección de una empresa está encargada de velar por que los recursos de la empresa antes mencionados se combinen de la mejor manera posible para alcanzar la máxima productividad.

En cualquier empresa de más de una persona, el cometido de la dirección es coordinar esos recursos y utilizarlos de una manera equilibrada.

Si la dirección no hace lo necesario, la empresa terminara por fracasar. En ese caso, los recursos dejaran de estar coordinados.

## **6.8. Modo Operativo.**

### **6.8.1. Análisis inicial de la situación actual de la Empresa**

#### **6.8.1.1. Análisis del personal**

El personal que labora en el área de envasado ha sido seleccionado de acuerdo a su presentación personal y de acuerdo a sus hábitos y destrezas desarrolladas con el pasar del tiempo, se ha establecido líderes de área o encargados sean estos operadores de máquinas o engavetadores de leche todo depende de las ganas que tengan los trabajadores por seguir aprendiendo y teniendo en cuenta también la predisposición al cambio.

#### **6.8.1.2. Análisis de las jornadas de trabajo**

De lunes a viernes se trabajan horarios diferentes para los envasadores y los engavetadores, los envasadores ingresan a las 4 de la mañana y termina por lo general a las 6 de la tarde, mientras que los engavetadores ingresan a las 5 de la mañana y termina su jornada de labores a las 4-5 de la tarde.

El total de horas trabajadas oscila entre las 10 y 12 horas diarias produciendo con este horario el pago de horas extras

Las horas extras se pagan a los trabajadores, después de haber cumplido con las 8 horas normales de trabajo.

#### **6.8.1.3. Análisis de las condiciones de seguridad e higiene**

Con lo referente a la seguridad industrial e higiene del área de envasado se puede decir que existen los siguientes riesgos:

- Riesgo Mecánico, de atrapamiento, al manipular las máquinas envasadoras, cambiar rollos de polietileno.
- Riesgo Químico por las sustancias que manipulan para la limpieza de las máquinas envasadoras,( peróxido de sodio, ácido nítrico)
- Riesgo Físico por el alto ruido que existe en el área, resbalones. Etc.
- Riesgo ergonómico, al cargar los rollos de polietileno para ubicarlos en cada máquina.

EPPS necesarios para cada trabajador:

- Mascarillas Full Face
- Orejeras, Tapones
- Guantes solvex para el frio.
- Chompas térmicas.
- Botas de caucho y punta de acero

Existe algunos factores que todavía deben ser controlados como:

- Trajes especiales para los operadores, debido al vapor de las sustancias químicas de la máquina envasadora aséptica (peróxido).

Respecto a la higiene se puede mencionar que no se cuenta con la suficiente ventilación en el área, ya que el vapor del peróxido utilizado para envasador la leche no tiene por donde salir al exterior produciendo contacto con los operadores y todo el personal que ingresa al área de envasado de leche, dando como consecuencia quemazón en el cabello tornándose este de un color amarillento.

#### **6.8.1.4. Análisis del control de calidad.**

Actualmente se cuenta con el control de calidad al momento que se libera los tanques de leche preparada, y también cuando la leche ya se encuentra envasada.

Es necesario que se realice un control de calidad del producto según el flujo del proceso.

Además es necesario que se realice un control de la máquina envasadora cuando termina el proceso de limpieza inicial ya que de ello dependerá que la leche envasada salga en perfectas condiciones y sin ninguna dificultad.

#### **6.8.1.5. Análisis de la infraestructura**

La distribución de la planta de la empresa, es en línea, es decir, de acuerdo a las distintas operaciones del proceso se encuentra ubicadas las máquinas para que la materia prima lleve cierto orden en el transcurso de un proceso a otro.

El proceso inicia en la recepción y aprobación de leche cruda. Luego se dirige al área de tratamiento térmico, para después circular hacia el área de envasado y engavetado y finalmente al despacho del producto terminado.

La empresa cuenta con las siguientes áreas generales de producción:

- Recepción de leche cruda
- Almacenamiento y estandarización de leche cruda
- Tratamiento térmico (Pasteurización de leche)
- Envasado de leche pasteurizada
- Engavetado de leche envasada.
- Almacenamiento de producto terminado
- Cuartos fríos para almacenamiento.
- Despacho de producto terminado

#### **6.8.1.6. Análisis de la maquinaria y equipo**

Para elaboración de leche entera y bebida láctea pasteurizada se utiliza maquinaria industrial de procedencia argentina, las máquinas funcionan con diferentes energías como son: eléctrica, hidráulica, neumática y algunas combinadas.

En el área de producción de envasado de leche entera y bebida láctea se utiliza la siguiente maquinaria y equipo:

**Tabla 6.1:** Maquinaria y equipo.

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Envasadora doble cabezal Aséptica
2	Envasadoras doble cabezal Ultralimpia
1	Envasadora Argepack un cabezal
3	Bandas transportadoras
2	Balanzas digitales

**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

#### **6.8.1.7. Análisis de los productos**

El gran crecimiento de la empresa ha generado como consecuencia la ampliación en la variedad y alternativas de productos durante sus veinte años de gestión. Del esquema inicial, cuando la producción se centraba exclusivamente en leche y quesos se ha llegado a un portafolio de productos amplio y variado constituido por: (Ver Anexo E-1). Tipo de leches que elabora la Pasteurizadora “El Ranchito” Cía. Ltda.

#### **6.8.1.8. Producción**

Actualmente se industrializan aproximadamente 75000 litros de leche cruda por día, de lo cual se destina a leche pasteurizada en promedio 50000 litros. El resto de leche una cruda se utiliza para producir los derivados, (yogurt, quesos, bebida de yogurt, mantequilla).

#### **6.8.1.9. Análisis de la materia prima**

Los productos anteriormente mencionados llevan como materia prima las siguientes:

- Leche cruda de hacienda
- Suero lácteo
- Leche cruda de minoristas denominados (piqueros)

Es la secreción mamaria normal de las vacas, obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción que cumpla los parámetros de aceptación.

#### **6.8.1.10. Análisis de los insumos**

Entre los insumos e ingredientes más utilizados para la fabricación de los productos mencionados tenemos los agrupados en la tabla 6.2. Insumos de producción. Los cuales deben ser utilizados en las cantidades establecidas por el jefe de producción.

**Tabla 6.2.** Insumos de producción

<b>INSUMOS INDIRECTOS</b>	<b>CONSERVANTES</b>
Plástico de polietileno	Almidón Modificado
Cinta de fechado	<b>COADYUVANTES</b>
<b>INGREDIENTES</b>	Cloruro de Calcio
Azúcar	Tripolifosfato de Sodio
Turricin	Citrato de Sodio
Obsigel	<b>COAGULANTES</b>
	Fermentos

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

#### **6.8.1.11. Análisis de los proveedores**

La empresa cuenta fundamentalmente con los siguientes proveedores de materia prima e insumos:

- Proveedores de Leche cruda
- Proveedores de Suero
- Proveedores de Insumos
- Proveedores de Productos Químicos
- Proveedores de Servicios
- Proveedores de Máquinas y Equipos

Los cuales son responsables de cumplir con los parámetros y las políticas establecidos por gerencia general para recibir el producto o servicio que ofrecen, esto a fin de asegurar la calidad de la gama de productos que brindamos a nuestros clientes.

#### **6.8.1.12. Análisis de las áreas de producción.**

Se realizara un panorama inicial general de todas las áreas y los procesos que constituyen para la elaboración de leche.

#### **Áreas de la línea de leche pasteurizada.**

- Área de recepción de leche.
- Área de almacenamiento temporal.
- Área de tratamiento térmico.

- Área de almacenamiento de leche preparada y pasteurizada.
- Área de envasado y engavetado de leche.
- Área de almacenamiento de leche envasada.
- Área de despacho.
- Área de lavado de gavetas
- Área de control de calidad.
- Bodega de insumos I.
- Bodega de químicos.

El proceso para la elaboración de leche es en línea, parte desde el área de recepción de leche y control de parámetros establecidos, pasando por un almacenamiento temporal dependiendo si son leches frías (16°C), y leches calientes (27 °C), después se somete al proceso de pasteurización, almacenamiento y repasteurización, para luego ser envasada asépticamente y engavetado según las presentaciones, para finalmente almacenar y despachar según el pedido de los clientes.

Las demás áreas como son: De químicos, lavado de gavetas, insumos, control de calidad; ayudan a que el proceso no se retrase y pueda tener el flujo constante sin tardanzas ni demoras.

#### **6.8.1.12.1. Áreas de la sección a estudiar (Área de envasado, engavetado, almacenamiento y despacho de leche).**

El área de envasado de Leche, en donde se centra nuestro estudio a su vez se divide en diferentes áreas dentro del proceso de producción como son:

- Área de máquinas envasadoras.
- Área de rollos de polietileno
- Área de pesado de rollos.
- Área de pesado de leche enfundada.
- Área de conteo y engavetado.
- Área de almacenamiento de leche envasada.
- Área de despacho

Dentro de cada área existen actividades propias de la misma.

El proceso inicia con el almacenamiento de leche pasteurizada, ahí se efectúa el control de calidad y su aprobación. Pasa a una estandarización y almacenamiento temporal, luego al área de tratamiento térmico, para después ser envasado y engavetado y finalmente almacenado en los diferentes cuartos fríos de la Pasteurizadora para consecutivamente ser despachados a las diferentes ciudades del país. El centro de nuestro estudio está en el área de envasado de leche.

#### **6.8.1.13 Análisis y descripción de los procesos de producción para la elaboración de leche.**

Para determinar los tiempos de las operaciones de los cursogramas sinópticos actuales no se ha tomado como referencia ningún documento de la empresa, es el primer estudio de este tipo que se va a realizar, por lo que para el método actual se analizara únicamente los procesos con sus tiempos aproximados; mientras que para la propuesta se realizara el estudio detenido de tiempos y movimientos para el área de envasado de leche exclusivamente.

En la propuesta se va a realizar el estudio para uno de los productos que elabora Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda., como es Leche Entera.

Después la empresa decidirá si el estudio se aplica a las demás líneas de los diferentes productos que elabora.

##### **6.8.1.13.1 Recepción de leche.**

- **Preparación del equipo**

El proceso inicia con la preparación del equipo que se utilizara para la recepción de la leche entregada por los proveedores.

El operador ingresa a las 4 de la mañana, espera la llegada de los proveedores, mientras realiza actividades como control de la leche que ha quedado almacenada bien en los tanques de materia prima o en los tanques de almacenamiento de leche preparada, limpieza de la plataforma, orden de registros y papeles.

Además el analista debe dirigirse al laboratorio de calidad a analizar las muestras de microbiología (Ver figura 6.1), que están en la centrifugadora, para determinar la liberación de los silos de materia prima almacenados el día anterior.



**Figura 6.1:** Preparación del equipo  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Agitar y Tomar Muestra del Tanquero**

En la (figura 6.2), se observa que cuando el proveedor llega el operador sube al pick up o camión agita y toma muestras de leche (250 ml) del tanquero para entregar en el laboratorio, coloca la muestra en un estante y lo deja mientras el analista realiza los controles establecidos.



**Figura 6.2:** Tomar muestra  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Control de Calidad**

En la (Figura 6.3), se puede observar que el analista toma la muestra y realiza los controles de calidad después de un momento el mismo valida o rechaza la leche de los diferentes proveedores.



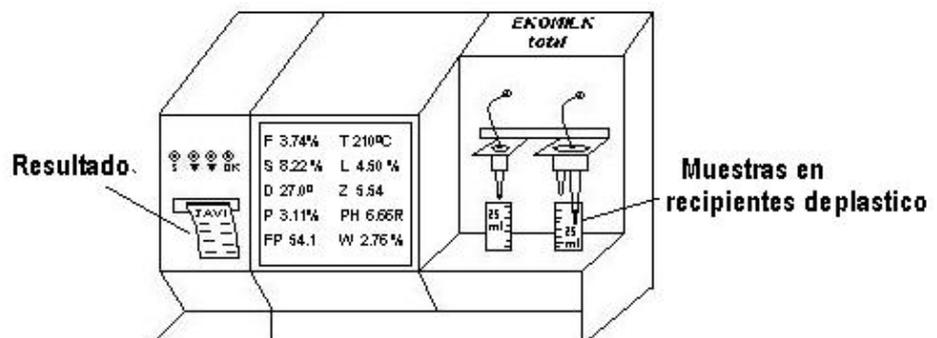
**Figura 6.3:** Control de calidad  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Conectar Manguera y Realizar el Empuje de la Leche**

Si la leche pasa el control de calidad se procede a conectar la manguera al tanquero para luego encender el motor y trasladar la leche al tanque de medición principal.

- **Medir y Registrar los Litros Recibidos**

Luego se observa cuantos litros se ha recibido (Figura 6.4), se registra y se entrega un recibo al proveedor.



**Figura 6.4:** Registrar Parámetros  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Almacenamiento Temporal de Leche**

Finalmente la leche que está en el tanque de medición es trasladada a otro tanque para su almacenamiento temporal (Figura 6.5), es importante señalar que existen dos tanques de almacenamiento temporal designados para recibir: Leches frías y Leches calientes



**Figura 6.5:** Almacenar leche

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

#### **6.8.1.13.2 Pasteurización y preparación de leche**

- **Limpieza y preparación de pasteurizadores y tanques de almacenamiento.**

El proceso inicia con la preparación y limpieza de los pasteurizadores, tanques de almacenamiento y tuberías utilizadas para la pasteurización de leche fluida entregada por recepción. Prepara el equipo de pasteurización # 2 (Ver Figura 6.6), para la producción de leche entera. El pasteurizador espera el envío de leche por parte de recepción, mientras realiza otras actividades como pasteurizar la leche que fue preparada y almacenada el día anterior y enviarla a envasar.



**Figura 6.6:** Limpieza de equipos

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Timbrar y solicitar leche a recepción**

El operario se dirige al panel de alarmas a solicitar la leche mediante una llamada telefónica. Cuando suena el timbre quiere decir que ya hay leche, el pasteurizador se dirige al panel de alarmas contesta el teléfono y confirma el envío de leche.

- **Sangrado de la leche**

Espera que la leche llegue por la tubería para hacer el sangrado de la leche (desechar la leche que viene con agua), después de hacer el sangrado se conecta la tubería para comenzar almacenar fluidamente.

- **Ajustar el pasteurizador número 2 con los parámetros establecidos**

Mientras se sigue almacenando la leche, el operario se dirige al pasteurizador # 2 para encenderlo y ajustarlo a una temperatura de pasteurización de 60 °C y una temperatura de enfriamiento de 22 ° C., el caudal se regula a 9000 litros por hora por lo que solo se está enfriando y preparando; además se conecta la tubería de ingreso de leche del pasteurizador.

- **Encender la bomba de succión**

Una vez encendido el pasteurizador se enciende la bomba del tanque en el que se está almacenando la leche y se abre la llave de salida del mismo, la leche se traslada a la tina de balanza del pasteurizador.

- **Preparación de insumos.**

Mientras la leche circula a la tina de balanza del pasteurizador, el operario se encarga de preparar la mezcla de insumos que consiste en:

- ✓ Llenar con agua la marmita 80 lt.
- ✓ Calentar el agua a 70 grados centígrados por medio de vapor.
- ✓ Agregar insumos para la preparación de leche entera.
- ✓ Encender el motor que va agitar la mezcla durante 10 minutos.
- ✓ Finalmente se traslada la mezcla en baldes a la tina de balanza del pasteurizador, para que circule con la leche y se mezcle.

- **Receptar leche y mezclar insumos**

La leche y la mezcla de insumos se reciben en la tina de balanza (Ver Figura 6.7), del pasteurizador en donde se juntan para iniciar con el proceso de pasteurización.



**Figura 6.7:** Mezcla de Insumos

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Etapa de precalentamiento**

La leche fluida ingresa a una etapa de precalentamiento por el pasteurizador número 2 a una temperatura de 60 °C y durante 20 segundos.

- **Descremado (leche entera)**

La leche fluida se dirige a la descremadora y por cada 5000 litros de leche se descrema 30 litros de crema, se guarda esta crema que es un subproducto de la leche.

- **Enfriamiento rápido**

Luego de descremar la leche ingresa nuevamente al mismo pasteurizador para circular por la etapa de enfriamiento rápido a 22 °C durante 15 segundos.

- **Almacenamiento de leche preparada**

Por último se abre la llave de salida del pasteurizador número 2, la leche preparada se dirige a los diferentes tanques de almacenamiento por las respectivas tuberías.

- **Encender el motor agitador**

Mientras la leche se sigue almacenando en el tanque, el agitador del tanque de almacenamiento, se encarga de que la leche se mantenga en constante movimiento dentro del tanque para obtener una preparación adecuada.

### **6.8.1.13.3 Repasteurización y envío de leche a envasado.**

- **Control de calidad de leche almacenada**

Se inicia verificando la calidad de la leche, esto por parte del analista de turno, quien asegura que la leche está en perfectas condiciones para ser pasteurizada y envasada.

- **Preparación del pasteurizador (6000 lt/hr)**

Mientras tanto el pasteurizador realiza actividades de preparación de los equipos # 1 y # 3, además realiza las debidas conexiones de tuberías y mangueras para iniciar con el proceso de pasteurización y envasado.

- **Ajuste de parámetros del pasteurizador**

Luego de que el analista confirme el buen estado de la leche, el operador enciende el pasteurizador # 3 (6000 lt/hora) ajusta la temperatura de pasteurización a 65 ° C y de enfriamiento a 22 ° C en el panel de control,

- **Realizar las conexiones de tuberías y abrir llaves**

La leche se bombea desde los tanques de almacenamiento de materia prima hacia la tina de balanza del pasteurizador # 3, para luego pasar por el mismo con un caudal de 6000 litros por hora, el caudal dependerá de la capacidad de envasado de las máquinas envasadoras.

- **Etapas de precalentamiento**

La leche ingresa a una etapa de precalentamiento a la temperatura de 65 ° C durante 45 segundos.

- **Etapa de homogeneización**

Después la leche precalentada se dirige al homogeneizador y se homogeneiza a 2500 psi con una temperatura de 65 ° C de forma continua.

- **Etapa de pasteurización**

La leche homogeneizada regresa al pasteurizador y se pasteuriza a 80 °C durante 15 segundos.

- **Etapa de enfriamiento rápido**

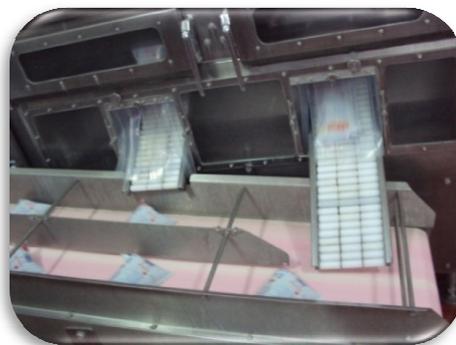
La leche pasteurizada circula por las serpentinas del pasteurizador para que se realice el proceso de enfriamiento rápido con agua helada a 22 ° C, durante 10 segundos.

- **Abrir llaves para envió al envasado**

Finalmente se debe abrir la llave correspondiente del pasteurizador, que permite que la leche pasteurizada circule por la tubería hasta el área de envasado de leche, este flujo de leche pasteurizada se envasara en la máquina aséptica.

#### **6.8.1.13.4 Envasado de Leche.**

En la (Figura 6.8), cada máquina cuenta con dos cabezales, entonces se envasa simultáneamente el doble en cada máquina envasadora. Los ajustes en el envasado de leche se los realiza dependiendo del pedido de producción diario que establece el jefe de producción.



**Figura 6.8:** Envasado de leche  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

- **Preparación y esterilización de máquinas envasadoras.**

El proceso inicia con la esterilización de las máquinas envasadoras y tuberías correspondientes a la máquina envasadora aséptica, el operador espera la llegada de la leche Entera pasteurizada, mientras tanto realiza otras actividades dentro de la misma área de envasado.

- **Colocar rollos de polietileno en la máquina.**

El operador coge un rollo de polietileno del pallet y lo traslada detrás de la máquina aséptica para ubicarlo y dejarlo seguro.

- **Cambio de cinta de sellado de la envasadora**

De igual manera el operador cambia la cinta de sellado vertical y horizontal de la máquina envasadora.

- **Ajustar parámetros de la envasadora**

El operador enciende la máquina envasadora y ajusta en la pantalla táctil del panel de control el tipo de presentación y la fecha correspondiente al producto.

- **Acomodar y cuadrar polietileno**

Se debe regular el polietileno para que se cuadre y quede bien acomodado en la máquina para el envasado.

- **Sangrado de la leche**

Esta operación se realiza cuando la leche empieza a salir por el dosificador de las envasadoras, entonces se debe realizar el sangrado de la leche que consiste en sacar y depositar en un recipiente la leche mezclada con agua, esto durante 40 segundos; normalmente se desperdicia 40 litros de leche en este procedimiento.

- **Retirar y desechar polietileno del día anterior**

Luego de hacer el sangrado, se debe sacar el plástico que quedo en la máquina del día anterior, hasta encontrar el nuevo plástico y el anterior debe ser desechado; por lo general se desperdicia 3 kl de polietileno.

- **Ajuste de sellado vertical y horizontal en fundas envasadas.**

Después de desechar el plástico anterior se comienza a realizar pruebas de sellado tanto vertical y horizontal hasta obtener un sellado perfecto; en este proceso se desperdicia un promedio de 25 lt de leche que corresponde a 25 unidades de leche y significa 0,17 kl de polietileno.

- **Dosificar leche manualmente**

Después de revisar el sellado, es necesario realizar la dosificación de leche manualmente hasta alcanzar el peso adecuado; en esta actividad el desperdicio es de 15 litros de leche correspondiente a 0,102 kl de polietileno.

- **Verificar el peso de la funda envasada**

El operador está en constante medición del peso que debe adecuar y dosificar para que pueda activar el mando automático; el desperdicio en esta actividad es de 10 fundas aproximadamente que corresponde a 0,068 kl de polietileno.

- **Activar mando automático**

Después de cumplir con el peso y el sellado adecuado se activa el mando automático en la máquina y se comienza a envasar.

La leche envasada es revisada constantemente por los mismos operarios para verificar que el peso y el sellado este en perfectas condiciones.

Además la leche envasada son inspeccionadas por los analistas todos los días, recogen muestras de cada máquina y las analizan después de 8 días para saber si el producto esta envasado en perfectas condiciones y no sufrirá ningún daño después de la fecha de caducidad.

#### **6.8.1.13.5 Engavetado de la leche enfundada.**

- **Preparación del área de engavetado**

El proceso da inicio con la preparación del equipo y limpieza del área que se utilizará para contar y almacenar la leche envasada en funda de polietileno.

- **Ingreso de gavetas al área**

El operador espera la llegada de leche envasada mientras realizan actividades de orden inferior como ingreso de gavetas para engavetar el producto.

- **Coger fila de gavetas**

Cuando el operario encargado de las máquinas envasadoras da la orden de que ya se está envasando y que se trasladará al área de empaclado, los operarios proceden a coger una fila de gavetas.

- **Contar leche**

El trabajador comienzan a contar las leches enfundadas según las presentaciones; de 1 litro 32 leches, de ½ litro 60 leches y de ¼ litro 120 leches.

- **Hacer columnas de leches engavetadas**

El trabajador cuenta y hace columnas de 4 gavetas, luego realizan un empuje manual de las gavetas a 1 metro de distancia y las dejan en espera hasta que finalmente un operador las traslada a un almacenamiento temporal.

#### **6.8.1.13.6 Despacho del producto terminado**

Después del almacenado el producto queda listo para ser despachado, según las ordenes de pedido de los clientes, El producto es distribuido a las diferentes ciudades de todo el país, para su venta y consumo (Ver Figura 6.9).



**Figura 6.9:** Despacho de producto  
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

## **6.8.2 Métodos actuales de trabajo utilizados para la elaboración de leche entera.**

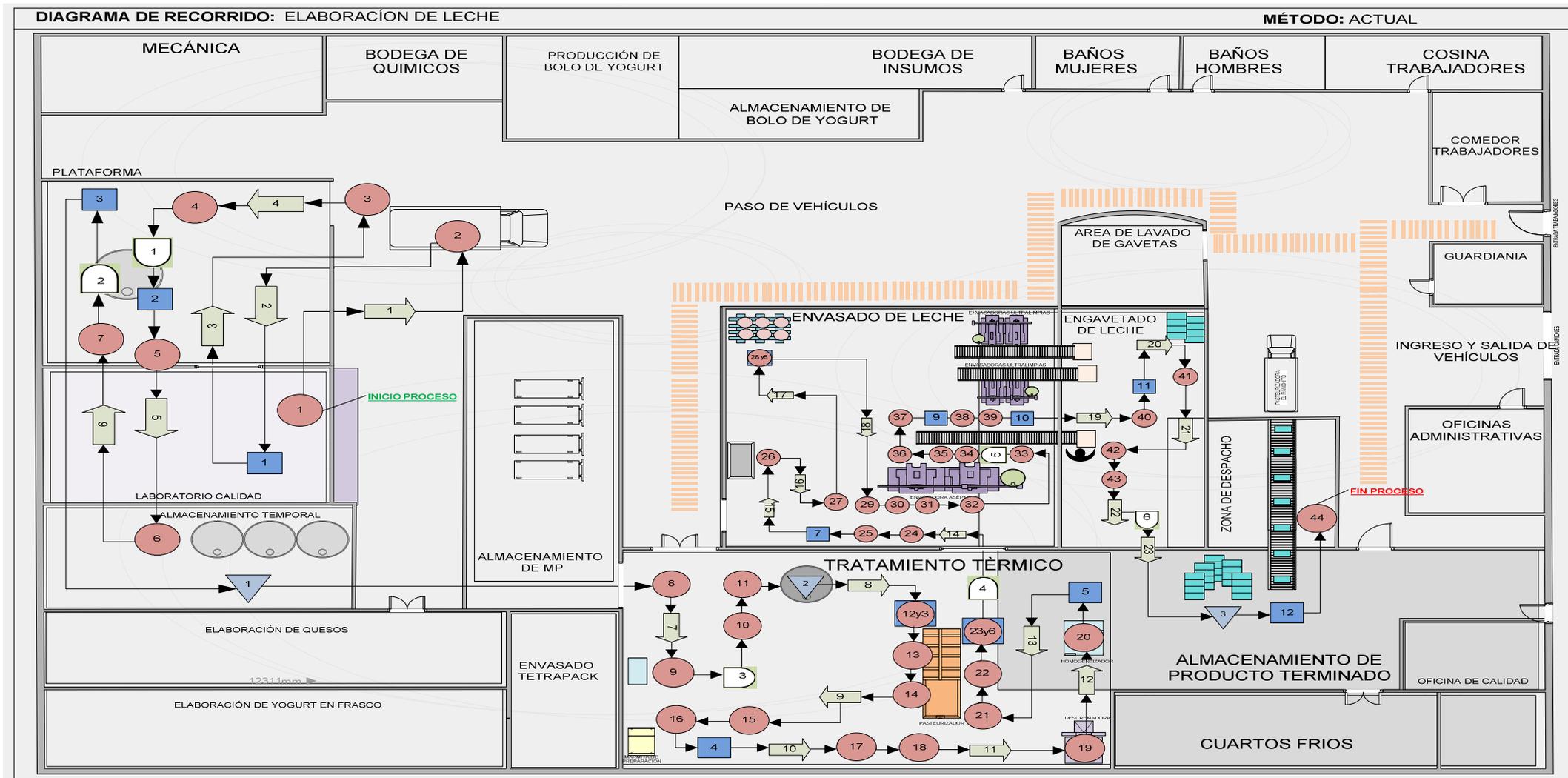
Para determinar los métodos de trabajo utilizados en la elaboración de leche entera, utilizaremos diagramas que nos servirán para realizar el análisis y registrar la manera de llevar a cabo las actividades de cada una de las operaciones que interviene en el proceso de producción y envasado de leche.

### **6.8.2.1. Diagrama de Flujo o de Recorrido**

El diagrama de flujo o recorrido es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades y permite visualizar mejor las distancias entre cada una de las operaciones desde que se recibe la materia prima hasta que se despachan los productos terminados.

6.8.2.1.1. Diagrama de recorrido actual para la elaboración de leche entera

Gráfico 6.1: Diagrama de recorrido actual para la elaboración de leche entera.



Fuente: Área de producción de leche entera.

Elaborado por: Javier Unapucha.

### **6.8.2.2. Cursograma Sinóptico del Proceso**

Conocido también como diagrama de proceso de operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto o pieza principal.

#### **6.8.2.2.1 Cursograma Sinóptico del Proceso Actual: Elaboración de Leche Entera**

**Operación 1:** Preparar equipo

**Operación 2:** Agitar y tomar muestra

**Inspección 1:** Control de calidad

**Operación 3:** Conectar manguera

**Operación 4:** Encender bomba.

**Inspección 2:** Medir litros parciales.

**Operación 5:** Conectar tubería al tanque de almacenamiento.

**Operación 6:** Colocar filtro en la tubería.

**Operación 7:** Encender bomba.

**Inspección 3:** Medir litros totales.

**Operación 8:** Preparar tanque de almacenamiento.

**Operación 9:** Timbrar y solicitar leche.

**Operación 10:** Hacer el sangrado.

**Operación 11:** Conectar tubería al tanque.

**Operación combinada 12 y 3:** Encender pasteurizador 6000 lt/hr. Y ajustar parámetros.

**Operación 13:** Conectar tuberías.

**Operación 14:** Encender bomba de succión y succionar leche a la tina de balanza del pasteurizador.

**Operación 15:** Llenar tanque de preparación de insumos

**Operación 16:** Calentar agua y agregar insumos

**Inspección 4:** Verificar mezcla de insumos para la preparación de leche entera

**Operación 17:** Recibir mezcla y leche en la tina de balanza.

**Operación 18:** Etapa de precalentamiento.

**Operación 19:** Etapa de descremado.

**Operación 20:** Etapa de homogeneización.

**Operación 21:** Etapa de pasteurización.

**Operación 22:** Etapa de enfriamiento rápido.

**Operación combinada 23 y 6:** Abrir las llaves de la tubería para enviar ha envasado y verificar temperatura de salida del pasteurizador.

**Operación 24:** Recircular agua caliente.

**Operación 25:** Esterilizar envasadoras.

**Operación 26:** Cortar cinta de sellado.

**Operación 27:** Cambiar cinta de sellado.

**Operación combinada 28 y 8:** Recoger rollo y pesar.

**Operación 29:** Colocar rollo de polietileno en la envasadora.

**Operación 30:** Digitar y ajustar fecha.

**Operación 31:** Digitar y ajustar presentación de funda de leche.

**Operación 32:** Cuadrar polietileno.

**Operación 33:** Esterilizar plástico.

**Operación 34:** Hacer el sangrado de la leche.

**Operación 35:** Desechar plástico que ha quedado en la envasadora.

**Operación 36:** Ajustar sellado vertical y horizontal.

**Operación 37:** Dosificar leche manualmente

**Inspección 9:** Controlar peso y sellado.

**Operación 38:** Activar el mando automático.

**Operación 39:** Encender banda transportadora.

**Inspección 10:** Revisar funda envasada (Control de calidad)

**Operación 40:** Preparación del área de engavetado.

**Inspección 11:** Revisar hoja de pedido de producción.

**Operación 41:** Coger fila de gavetas.

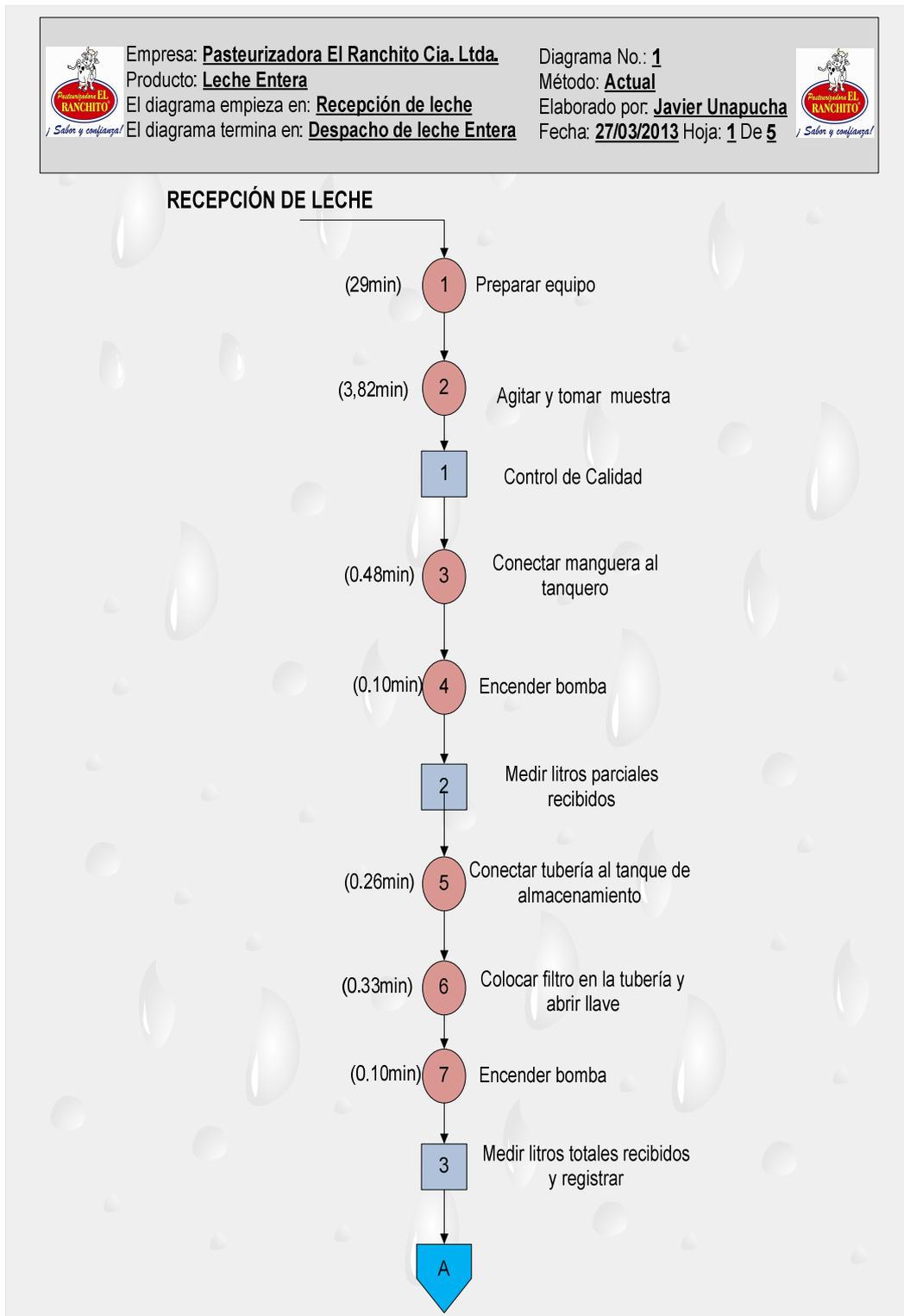
**Operación 42:** Acomodar gaveta.

**Operación 43:** Contar leche (4 gavetas).

**Inspección 12:** Revisar y contabilizar gavetas de producción.

**Operación 44:** Despacho de producto terminado.

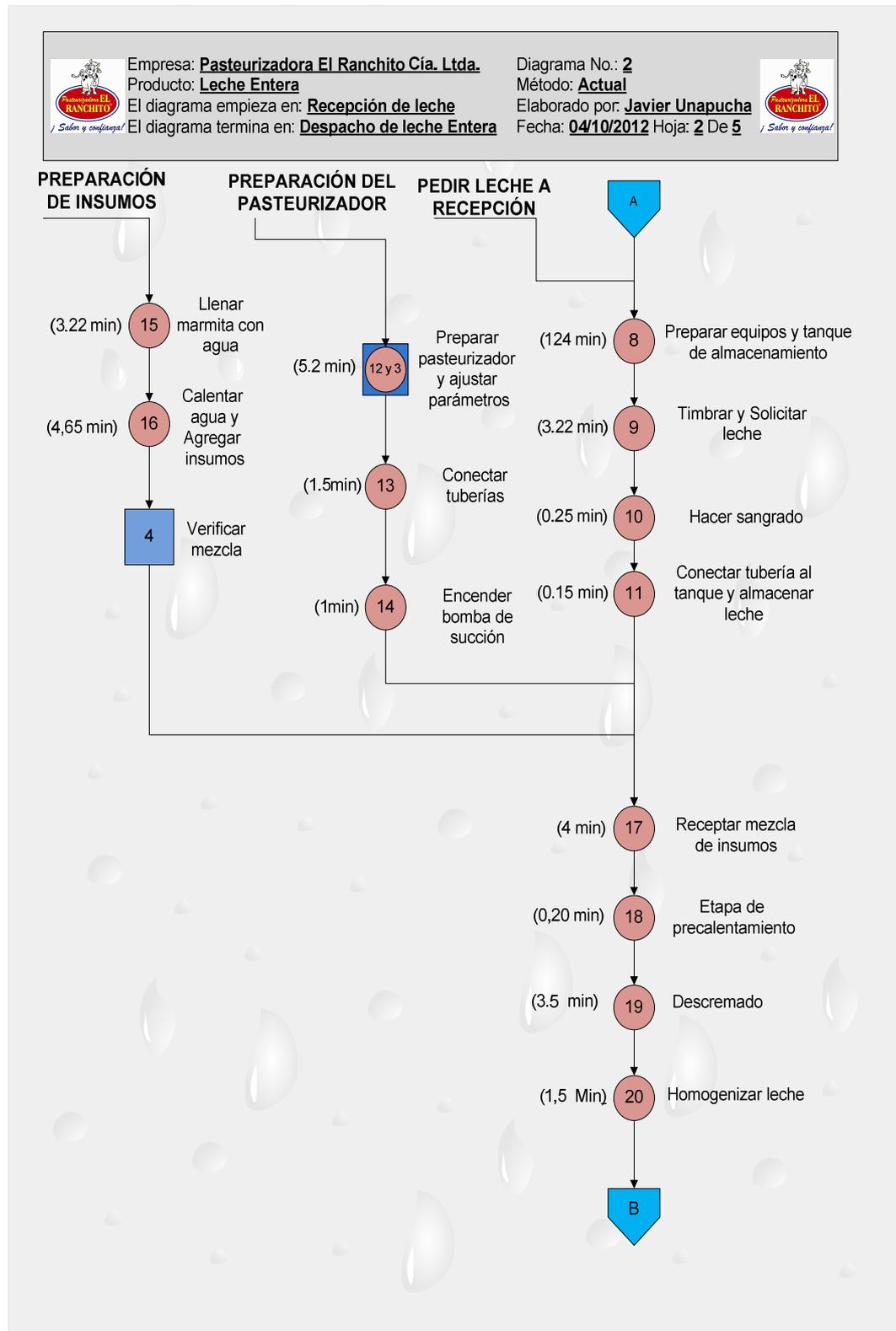
**Gráfico 6.2:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

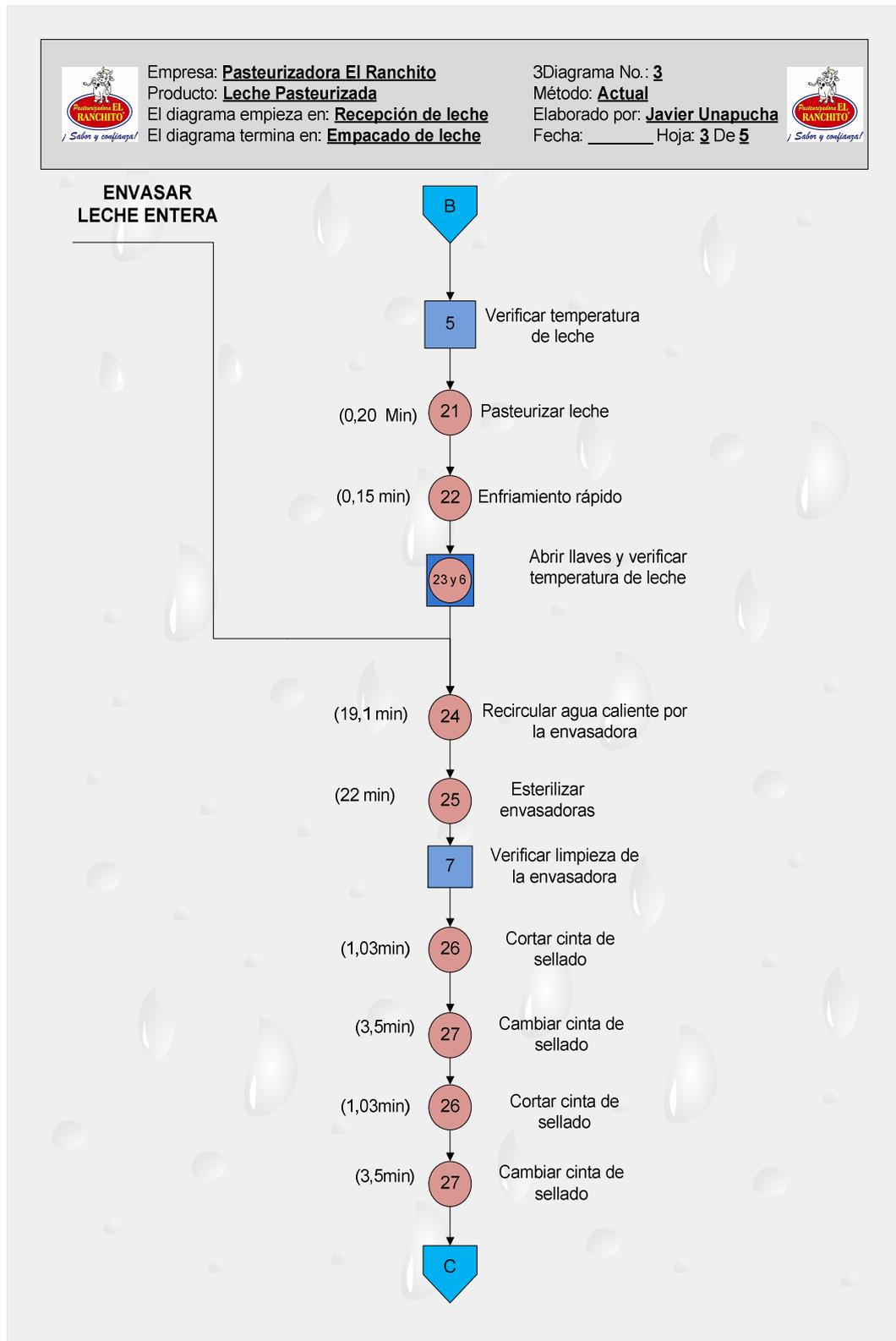
**Gráfico 6.3:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

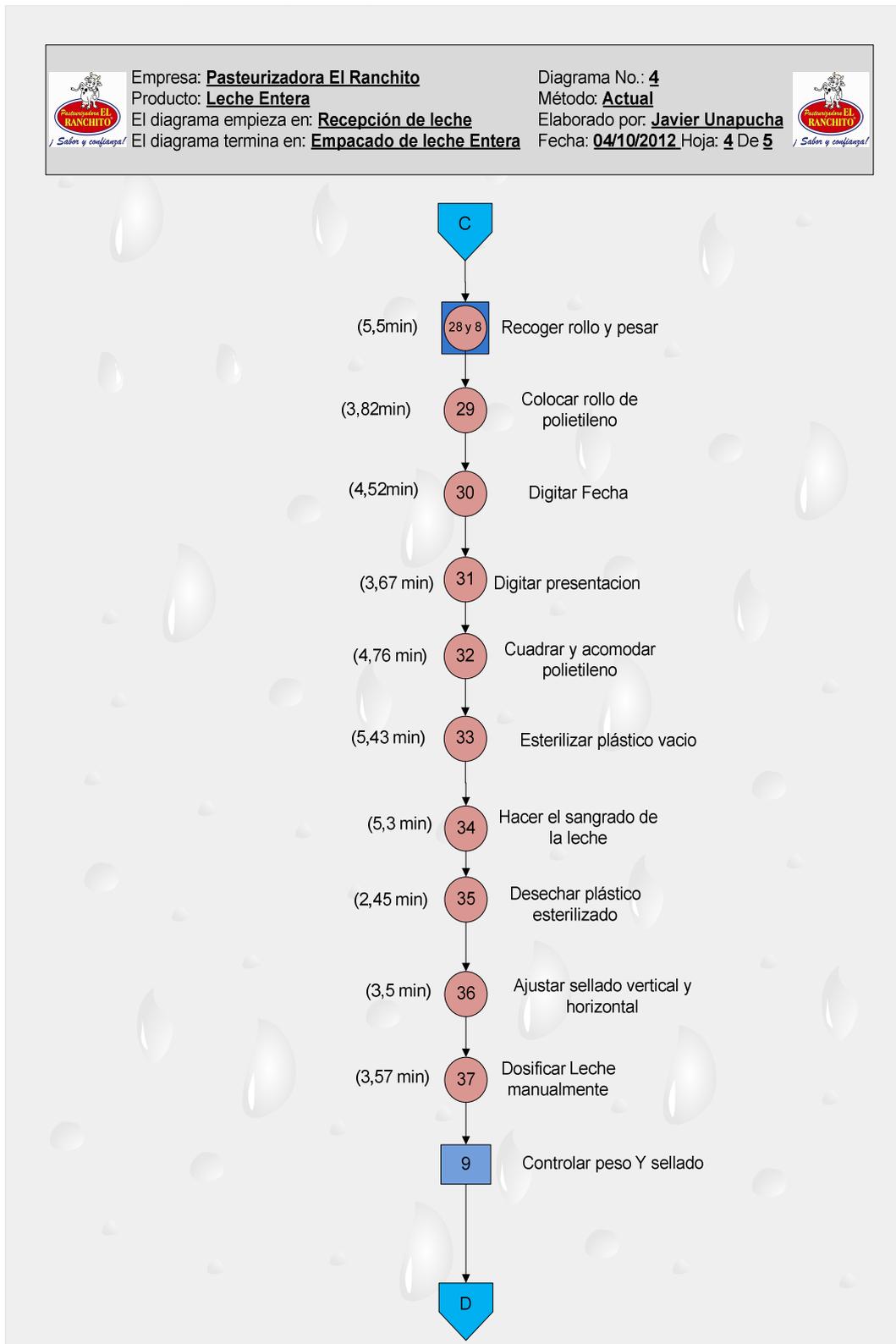
**Gráfico 6.4:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

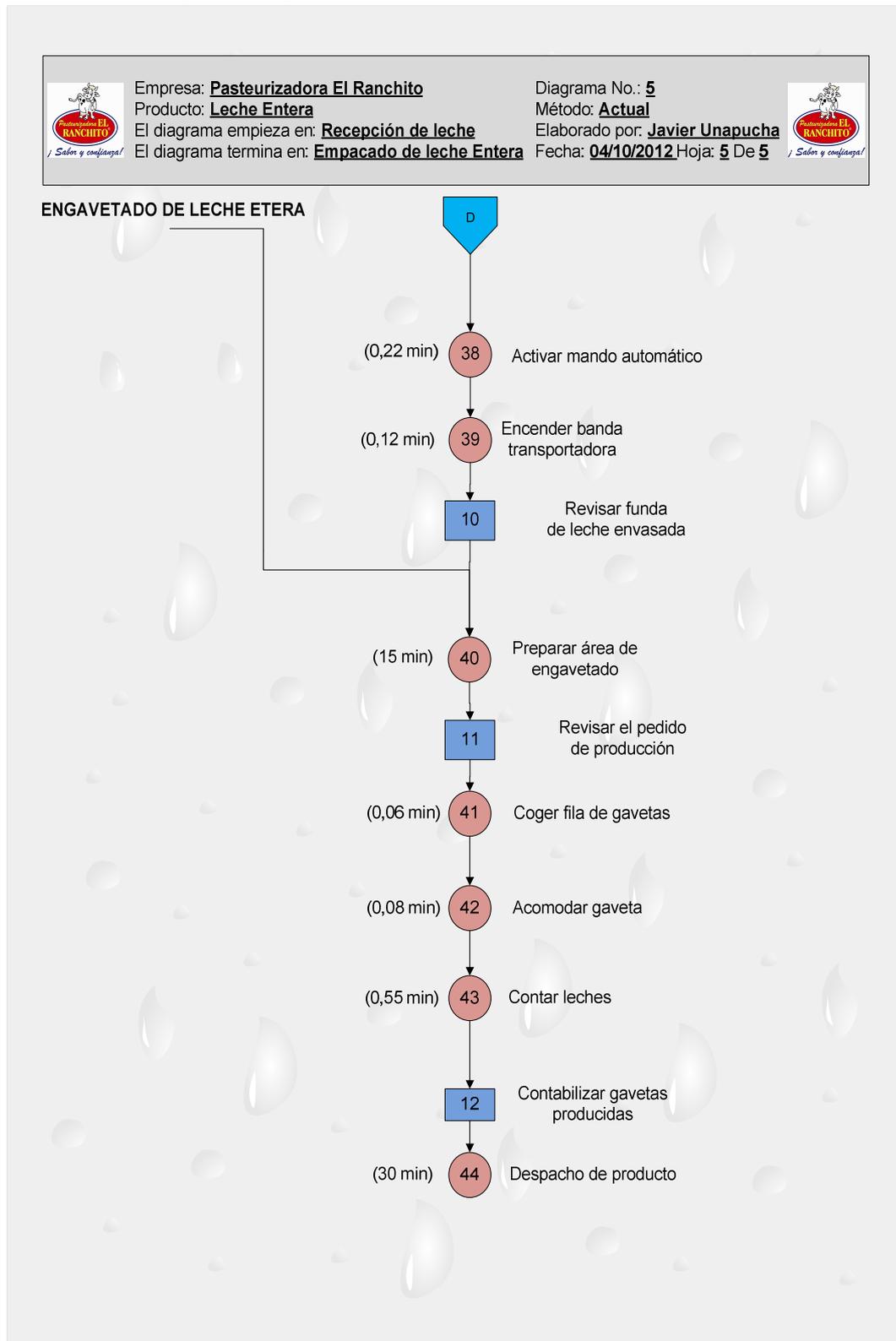
**Gráfico 6.5:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.6:** Corsograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### Observaciones.

Todos los días se prepara alrededor de 50000 litros de leche entera, la cual se almacena en los tanques de materia prima para repasteurizar y envasar el mismo día o en ocasiones al siguiente día al iniciar la jornada de trabajo, ahora mientras se está re pasteurizando y envasando la leche ya preparada se espera que llegue la nueva leche desde recepción para su respectiva preparación y también para distribuir a las diferentes áreas de producción.

### Resumen de operaciones.

#### Producto: Leche pasteurizada.

Tabla 6.3: Resumen del Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Elaboración de Leche Entera.

RESUMEN 500 LITROS DE LECHE ENTERA				
Simbolo	Significado	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempom (hrs)
	Operación	44	408.76	6.81
	Inspección	12		
<b>TOTAL</b>		56	408.76	6.81

Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Elaborado por: Javier Unapucha.

#### 6.8.2.3. Cursograma Analítico del Material

Conocido también como diagrama del proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida.

### 6.8.2.3.1. Cursograma Analítico basado en el Material Elaboración de Leche

**Gráfico 6.7.:** Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de Leche

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 6		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de leche entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 1 de 4		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		Preparar equipo	Productiva
1		Al tanquero	No productiva
2		Agitar y coger muestra	Productiva
2		Al laboratorio	No productiva
1		Verificar calidad de leche	No productiva
3		A la plataforma	No productiva
3		Conectar manguera al tanquero	Productiva
4		Al tanque de medición	No productiva
4		Encender bomba de succión	Productiva
1		Espera que se llene el tanque de medición	No productiva
2		Medir litros recibidos del tanque	No productiva
5		Conectar tubería al tanque	Productiva
5		A los tanques de almacenamiento	No productiva
6		Conectar filtro en la tubería y abrir la llave	Productiva
6		A la plataforma	No productiva
7		Encender bomba de empuje	Productiva
2		Espera que la leche filtrada se almacene	No productiva
3		Registrar totalidad de litros recibidos	No productiva
1		Almacenar leche cruda	No productiva
8		Preparar equipo y tanque de almacenamiento	Productiva
7		A panel de alarmas	No productiva
9		Timbrar y solicitar leche	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.8.:** Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 7		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de leche entera		REALIZADO	J. Unapucha
HOJA #: 2 de 4		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
3		Espera que llegue la leche	No productiva
10		Hacer el sangrado de la leche	Productiva
11		Conectar tubería al tanque	Productiva
2		Almacenar temporalmente la leche	No productiva
8		A pasteurizador	No productiva
12 y 3		Encender pasteurizador y justar parámetros	Productiva
13		Conectar tuberías del pasteurizador	Productiva
14		Encender bomba de succión	Productiva
9		A marmita de preparación	No productiva
15		llenar marmita con agua	Productiva
16		Calentar el agua y agregar insumos	Productiva
4		Verificar mezcla	No productiva
10		Trasladar preparación a la tina de balanza del pasteurizador	No productiva
17		Receptar leche e insumos en la tina de balanza	Productiva
18		Etapas de precalentamiento	Productiva
11		A descremadora	No productiva
19		Descremado	Productiva
12		A homogeneizador	No productiva
20		Homogeneizar leche	Productiva
5		Verificar temperatura para enviar a pasteurizar y enfriar	No productiva
13		A pasteurizador	No productiva
21		Pasteurizar leche entera	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.9.:** Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 8		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de leche entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 3 de 4		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
22		Enfriamiento rápido	Productiva
23 y 6		Abrir llaves del pasteurizador, verificar temperatura	Productiva
4		Espera en la tubería hasta que las envasadoras estén listas	No productiva
14		A envasado	No productiva
24		Recircular agua caliente por la envasadora	Productiva
5		Espera que recircule agua	No productiva
25		Esterilizar envasadora	Productiva
6		Espera que se esterilice la máquina	No productiva
7		Verificar limpieza de envasadora	No productiva
15		A mesa de materiales	No productiva
26		Cortar cinta de sellado	Productiva
16		A envasadora	No productiva
27		Cambiar cinta de sellado	Productiva
17		A lugar de polietileno	No productiva
28 y 8		Recoger rollo y pesar	Productiva
18		A envasadora	No productiva
29		Colocar rollo de polietileno	Productiva
30		Digitar y ajustar fecha	Productiva
31		Digitar presentación de leche	Productiva
32		Cuadrar polietileno	Productiva
33		Esterilizar plástico vacío	Productiva
7		Espera que llegue la leche	No productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.10.:** Cursograma Analítico basado en el Material: Elaboración de leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 9		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de leche entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 4 de 4		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
34		Hacer el sangrado de leche	Productiva
35		Retirar polietileno dañado	Productiva
36		Ajustar sellado vertical y horizontal	No productiva
37		Dosificar leche manualmente	Productiva
9		Verificar peso y sellado de la funda de leche	No productiva
38		Activar mando automático y envasar leche	Productiva
39		Encender banda transportadora	Productiva
10		Revisar funda de leche envasada	No productiva
19		A engavetado	No productiva
40		Preparar el área de engavetado	Productiva
11		Revisar el pedido de producción	No productiva
20		Al lugar de gavetas	No productiva
41		Coger fila de gavetas	Productiva
21		A puesto de engavetado	No productiva
42		Acomodar gaveta	Productiva
43		Contar fundas de leche (4 gavetas)	Productiva
22		Ubicación (empuje) de gavetas acomodadas	No productiva
6		Espera a ser transportado	No productiva
23		Al área de almacenamiento	No productiva
3		Almacenar gavetas	No productiva
12		Entregar por escrito total de gavetas	No productiva
44		Despacho de producto	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.11.:** Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 10										
HOJA N°: 1 de 5		ACTUAL		PROPUESTO	ECONOMIA					
OBJETIVO: Leche Entera	OPERACIÓN: ○	44								
	TRANSPORTE ⇒	22								
OPERACIÓN: Elaboración de Leche Entera	ESPERA □	6								
	INSPECCION ▢	12								
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: ▽	3								
LUGAR: Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	100,5								
	TIEMPO (minutos-hombre)	408,76								
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°.	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇒	□	▢	▽				
1	Preparar equipo	•	•	•	•	•		29		Calibrar equipos y herramientas
1	Al tanquero	•	•	•	•	•	4,3	0,17		caminando
2	Agitar y coger muestra	•	•	•	•	•		3,82	250 ml	Agitador y frasco de plástico
2	Al laboratorio	•	•	•	•	•	5	0,52	250 ml	caminando
1	Verificar calidad de leche	•	•	•	•	•	-	-	250 ml	Equipos adecuados
3	A la plataforma	•	•	•	•	•	3,5	0,25		caminando
3	Conectar manguera al tanquero	•	•	•	•	•		0,48		Manguera sanitaria
4	Al tanque de medición	•	•	•	•	•	4	0,55		caminando
4	Encender bomba de succión	•	•	•	•	•		0,1		Succionar leche con una bomba positiva
1	Espera que el tanque de medición parcial se llene.	•	•	•	•	•		4,5	1600 lt	Bomba de succión positiva
2	Medir litros recibidos del tanque	•	•	•	•	•	-	-	1600 lt	con regleta
5	Conectar tubería al tanque de almacenamiento	•	•	•	•	•		0,26		Tubería de acero inoxidable
5	A los tanques de almacenamiento	•	•	•	•	•	7,5	2,5		caminando
6	Conectar filtro a la entrada de la tubería y abrir la llave	•	•	•	•	•		0,33		En la tubería
6	A la plataforma	•	•	•	•	•	7,5	2,5		caminando
7	Encender bomba de empuje	•	•	•	•	•		0,1		Pulsar botón
2	Espera que la leche filtrada se almacene	•	•	•	•	•		4,5	1600 lt	bomba positiva
3	Registrar totalidad de litros recibidos	•	•	•	•	•				Ticket
1	Almacenar temporalmente leche cruda	•	•	•	•	•				bomba positiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.12.:** Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 11			ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
HOJA N°: 2 de 5										
OBJETIVO:	OPERACIÓN: ○		-							
Leche Entera	TRANSPORTE ⇨		-							
OPERACIÓN:	ESPERA ◯		-							
Elaboración de Leche Entera	INSPECCION □		-							
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: ▽		-							
LUGAR:	DISTANCIA (metros)		-							
Área de Envasado	TIEMPO (minutos-hombre)		-							
OBSERVADOR:	COSTO									
Javier Unapucha	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇨	◯	□	▽				
8	Preparar equipo y tanque de almacenamiento	•	•	•	•	•		124		Pasteurizador y tanque de almacenamiento
7	A panel de alarmas	•	•	•	•	•	3,5	2		Caminando
9	Timbrar y solicitar leche	•	•	•	•	•		3,22		llamada telefónica
3	Espera que llegue la leche	•	•	•	•	•		1,5		Por la tubería de recepción
10	Hacer el sangrado de la leche	•	•	•	•	•	-	0,25		Equipos
11	Conectar tubería al tanque	•	•	•	•	•	5	0,15		Manguera sanitaria
2	Almacenar temporalmente la leche	•	•	•	•	•		19,68	7000	Tanque de almacenamiento
8	A pasteurizador	•	•	•	•	•	4,5	0,45		Caminando
12	Preparar pasteurizador y justar parámetros	•	•	•	•	•		5,2		Pulsar botón
13	Conectar tuberías del pasteurizador	•	•	•	•	•		1,5		con la mano
14	Encender bomba de succión	•	•	•	•	•		1		Pulsar botón
9	A marmita de preparación	•	•	•	•	•	2,5	0,42		caminando
15	llenar marmita con agua	•	•	•	•	•	-	3,22	50	Con manguera de agua
16	Calentar el agua y agregar insumos	•	•	•	•	•		4,65	50	Abrir llave de vapor
4	Verificar mezcla	•	•	•	•	•				Revisión de la mezcla, con equipo adecuado
10	Trasladar preparación a la tina de balanza del pasteurizador	•	•	•	•	•		8,75		8 viajes de 7 lts

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.13.:** Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 12										
HOJA N°: 3 de 5		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
OBJETIVO: Leche Entera	OPERACIÓN: 	-								
	TRANSPORTE 	-								
OPERACIÓN: Elaboración de Leche Entera	ESPERA 	-								
	INSPECCION 	-								
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: 	-								
LUGAR: Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
										
17	Receptar leche e insumos en la tina de balanza	•	•	•	•	•		4		Del pasteurizador
18	Etapas de precalentamiento	•	•	•	•	•		0,2		En el Pasteurizador a 79 °C
11	A descremadora	•	•	•	•	•	2,2	2		Bomba empuja la leche por la tubería
19	Descremado	•	•	•	•	•		3,5		Descremadora
12	A homogeneizador	•	•	•	•	•	1	0,32		Bomba empuja la leche por la tubería
20	Homogeneizar leche	•	•	•	•	•		0,57		A una presión de 3000 psi
5	Verificar temperatura para enviar a pasteurizar y enfriar	•	•	•	•	•				Observación directa
13	A pasteurizador	•	•	•	•	•	3,5	2		Bomba empuja la leche por la tubería
21	Pasteurizar leche entera	•	•	•	•	•		0,2		A una temperatura de 85 °C
22	Enfriamiento rápido	•	•	•	•	•		0,15		A una temperatura de 39 °C
23	Abrir llaves del pasteurizador, verificar temperatura	•	•	•	•	•		0,5		Control de temperatura
4	Espera en la tubería hasta que las envasadoras estén listas	•	•	•	•	•		15		no están todavía la envasadora lista
14	A envasado	•	•	•	•	•			7000	Bomba empuja la leche por la tubería
24	Recircular agua caliente por la envasadora	•	•	•	•	•		19,1		
25	Esterilizar envasadora	•	•	•	•	•		22		
7	Verificar limpieza de envasadora	•	•	•	•	•				limpieza superficial
15	A mesa de materiales	•	•	•	•	•	5,3	0,22		Caminando

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.14.:** Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 13										
HOJA N°: 4 de 5		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
OBJETIVO: Leche Entera	OPERACIÓN: ○	-								
	TRANSPORTE ⇨	-								
OPERACIÓN: Elaboración de Leche Entera	ESPERA ◯	-								
	INSPECCION □	-								
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: ▽	-								
LUGAR: Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇨	◯	□	▽				
26	Cortar cinta de sellado	●	●	●	●	●		1,03		Tijeras
16	A envasadora	●	●	●	●	●	5,3	0,24		Caminando
27	Cambiar cinta de sellado	●	●	●	●	●		3,5		En la envasadora
17	A lugar de polietileno	●	●	●	●	●	5,5	0,33		Caminando
28	Recoger rollo y pesar	●	●	●	●	●		5,5		Balanza eléctrica
18	A envasadora	●	●	●	●	●	5,5	0,48		Caminando
29	Colocar rollo de polietileno	●	●	●	●	●		3,82		En la envasadora
30	Digitar y ajustar fecha	●	●	●	●	●		4,52		En la envasadora
31	Digitar presentación de leche	●	●	●	●	●		3,67		En la envasadora
32	Cuadrar polietileno	●	●	●	●	●		4,76		En la envasadora
33	Esterilizar plástico vacío	●	●	●	●	●		5,43		En la envasadora
5	Espera que llegue la leche	●	●	●	●	●		8		Por la tubería de Pasteurización
34	Hacer el sangrado de leche	●	●	●	●	●		5,3		En la envasadora
35	Retirar polietileno dañado	●	●	●	●	●		2,45		De la envasadora
36	Ajustar sellado vertical y horizontal	●	●	●	●	●		3,5		En la envasadora
37	Dosificar leche manualmente	●	●	●	●	●		3,57		Girar perilla hacia la derecha
9	Verificar peso y sellado de la funda de leche	●	●	●	●	●				Balanza eléctrica
38	Activar mando automático y envasar leche	●	●	●	●	●		0,22		Pulsar botón

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.15.:** Cursograma Analítico del Material: Elaboración de leche entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 14										
HOJA N°: 5 de 5		ACTUAL		PROPUESTO	ECONOMIA					
<b>OBJETIVO:</b> Leche Entera	OPERACIÓN: ○	-								
	TRANSPORTE ⇨	-								
<b>OPERACIÓN:</b> Elaboración de Leche Entera	ESPERA ◐	-								
	INSPECCION □	-								
<b>MÉTODO:</b> Actual	ALMACENAMIENTO: ▽	-								
<b>LUGAR:</b> Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
<b>OBSERVADOR:</b> Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
<b>OPERARIO:</b> Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇨	◐	□	▽				
39	Encender banda transportadora	•	•	•	•	•		0,12		Presionar pulsador
10	Revisar funda de leche envasada	•	•	•	•	•				Observación directa
19	A engavetado	•	•	•	•	•	5			Banda transportadora
40	Preparar el área de engavetado	•	•	•	•	•		15		Preparar gavetas
11	Revisar el pedido de produccion	•	•	•	•	•		2,4		Hoja de produccion
20	Al lugar de gavetas	•	•	•	•	•		0,13		Carretilla manual
41	Coger fila de gavetas	•	•	•	•	•		0,06		Carretilla manual
21	A puesto de engavetado	•	•	•	•	•	5,4	0,11		Carretilla manual
42	Acomodar gaveta	•	•	•	•	•		0,08		Manual
43	Contar fundas de leche (4 gavetas)	•	•	•	•	•		0,55		Manual
22	Ubicación (empuje) de gavetas acomodadas	•	•	•	•	•	0,5	0,06		Fuerza manual
6	Espera a ser transportado	•	•	•	•	•		3,4		Gavetas en espera
23	Al área de almacenamiento	•	•	•	•	•	10	0,2		Carretilla manual
3	Almacenar gavetas	•	•	•	•	•				
12	contabilizar las gavetas de leche producidas, entregar por escrito al despachador	•	•	•	•	•		5		Observación directa
44	Despachar el producto según el pedido de producción	•	•	•	•	•	4	30		Banda transportadora

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### **6.8.3 Métodos actuales de trabajo utilizados en el área de envasado de leche**

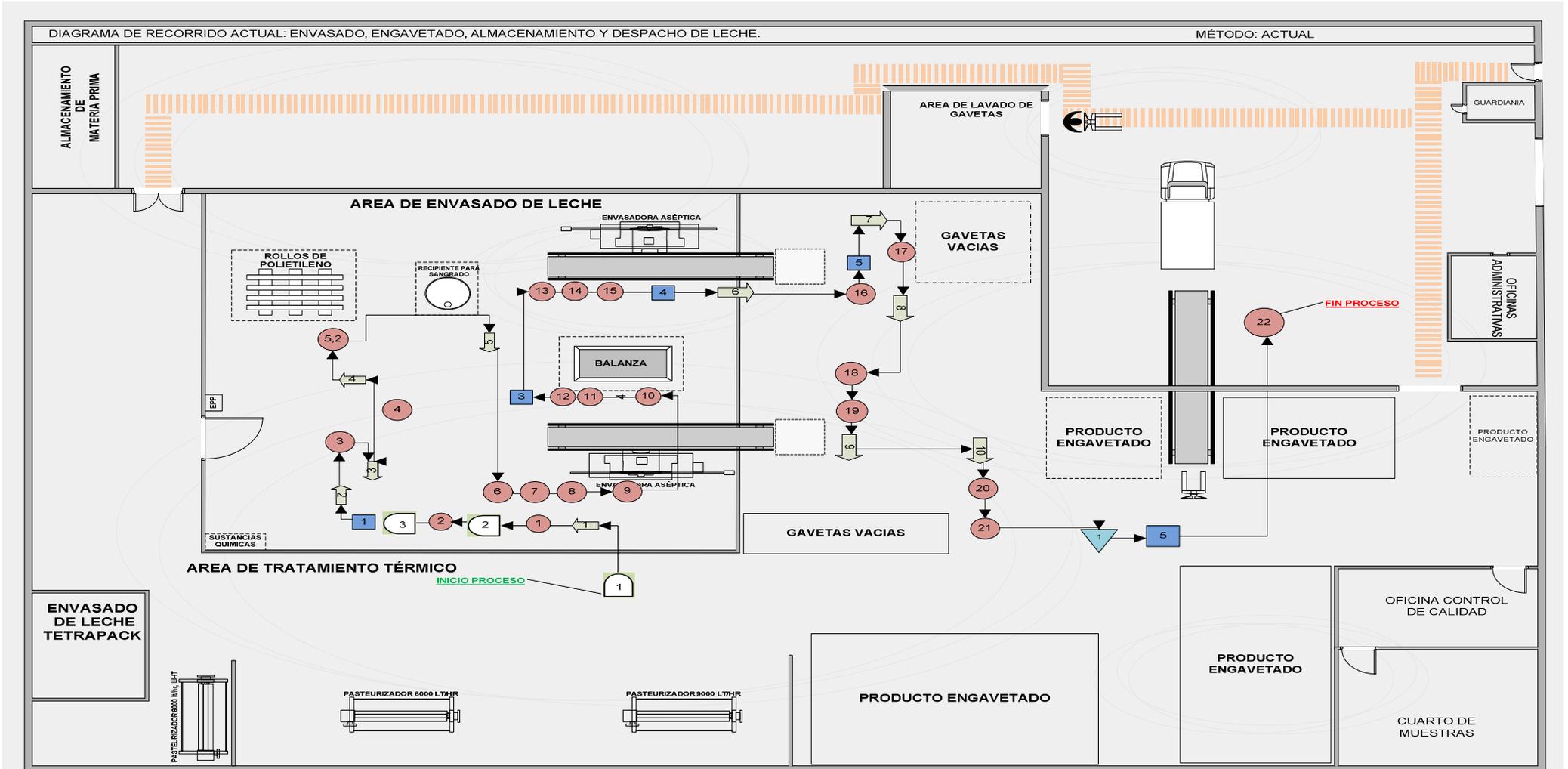
Una vez que se ha realizado un estudio general de los procesos que interviene en toda la línea de producción en cuanto a la elaboración de leche entera, nos centraremos únicamente en el área de envasado que es nuestra área de investigación específica y en donde vamos a optimizar los recursos con la aplicación de estándares en todos sus procesos.

#### **6.8.3.1. Diagrama de Flujo o de Recorrido**

El diagrama de flujo o recorrido es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades y permite visualizar mejor las distancias entre cada una de las operaciones desde que se recibe la materia prima hasta que se despachan los productos terminados.

6.8.3.1.1. Diagrama de Recorrido Actual del Área de Envasado de Leche.

Gráfico 6.16: Diagrama de Recorrido Actual para la Elaboración de Leche Entera en el Área de Envasado de Leche.



Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Elaborado por: Javier Unapucha

### **6.8.3.2. Cursograma Sinóptico del Proceso**

Conocido también como diagrama de proceso de operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto o pieza principal.

#### **6.8.3.2.1 Cursograma Sinóptico del Proceso Actual: Elaboración de Leche Entera**

**Operación 1:** Recircular agua caliente por la máquina envasadora.

**Operación 2:** Esterilizar envasadoras.

**Inspección 1:** Verificar limpieza de envasadoras.

**Operación 3:** Cortar cinta de sellado de acuerdo a la medida

**Operación 4:** Cambiar cinta de sellado.

**Operación 5:** Pesar rollo de polietileno

**Operación 6:** Colocar rollo de polietileno.

**Operación 7:** Digitar fecha correspondiente.

**Operación 8:** Digitar presentación correspondiente.

**Operación 9:** Cuadrar y acomodar polietileno para el envasado.

**Operación 10:** Esterilizar polietileno cuadrado

**Operación 11:** Hacer el sangrado de la leche.

**Inspección 2:** Revisar sellado antes de envasar.

**Operación 12 / Inspección 3:** Dosificar leche manualmente y revisar el peso y sellado de la funda

**Operación 13:** Activar el mando automático de la máquina envasadora.

**Operación 14/ Inspección 4:** Envasar leche continuamente y revisar constantemente el peso y sellado.

**Operación 15:** Encender banda transportadora para que la leche se dirija al puesto de engavetado.

**Operación 16:** Mirar pedido de producción de leche entera y bebida láctea para ese día.

**Operación 17:** Ingresar gavetas al área de engavetado de leche.

**Operación 18:** Coger fila de gavetas.

**Operación 19:** Contar y engavetar Leche.

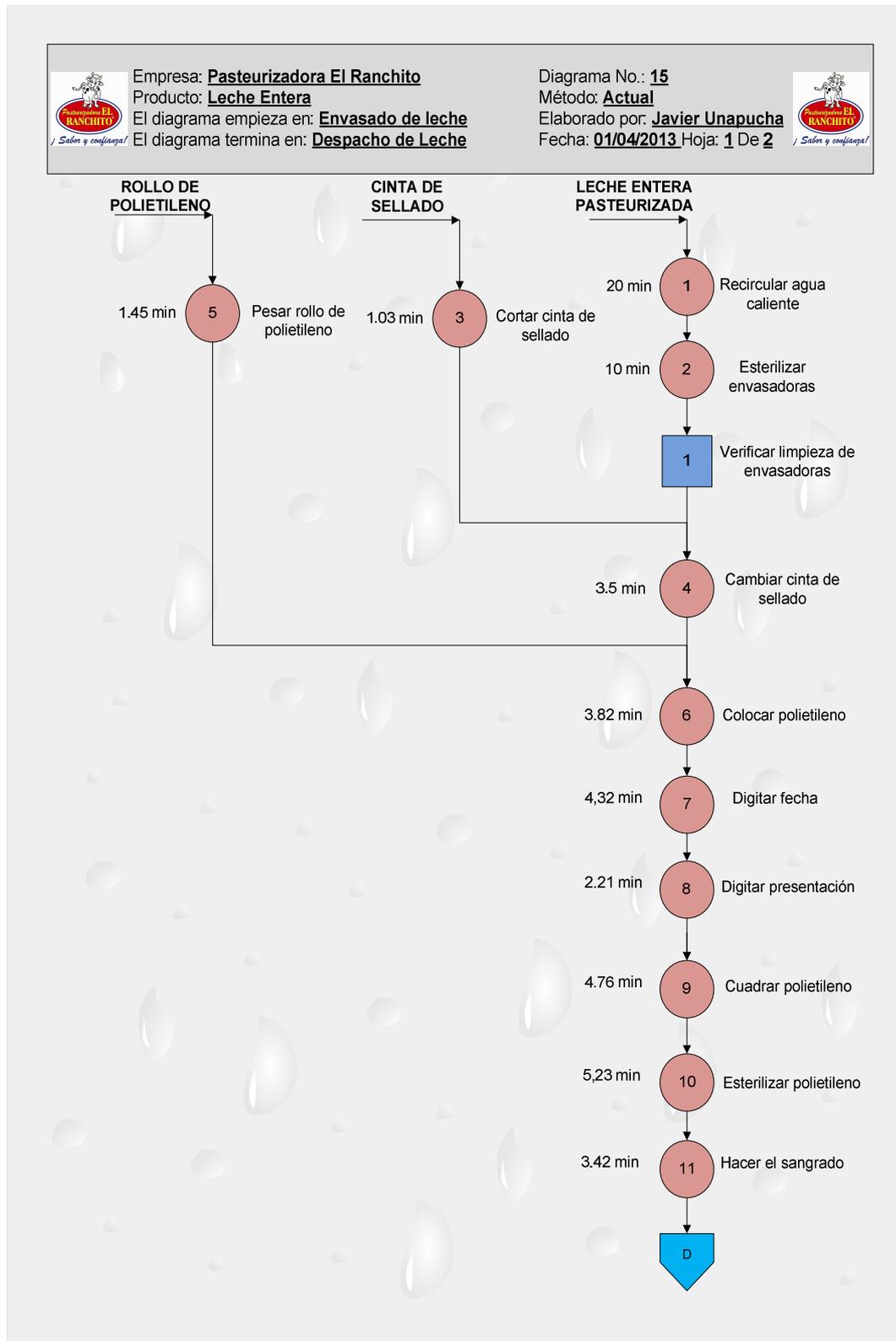
**Operación 20:** Llevar gavetas de leche al almacenamiento.

**Inspección 5:** Revisar y contabilizar gavetas de producción y verificar si el producto está cumpliendo con la orden de producción.

**Operación 21:** Entrega por escrito las gavetas producidas a la persona de despacho.

**Operación 22:** Despacho de producto terminado según el pedido de producción.

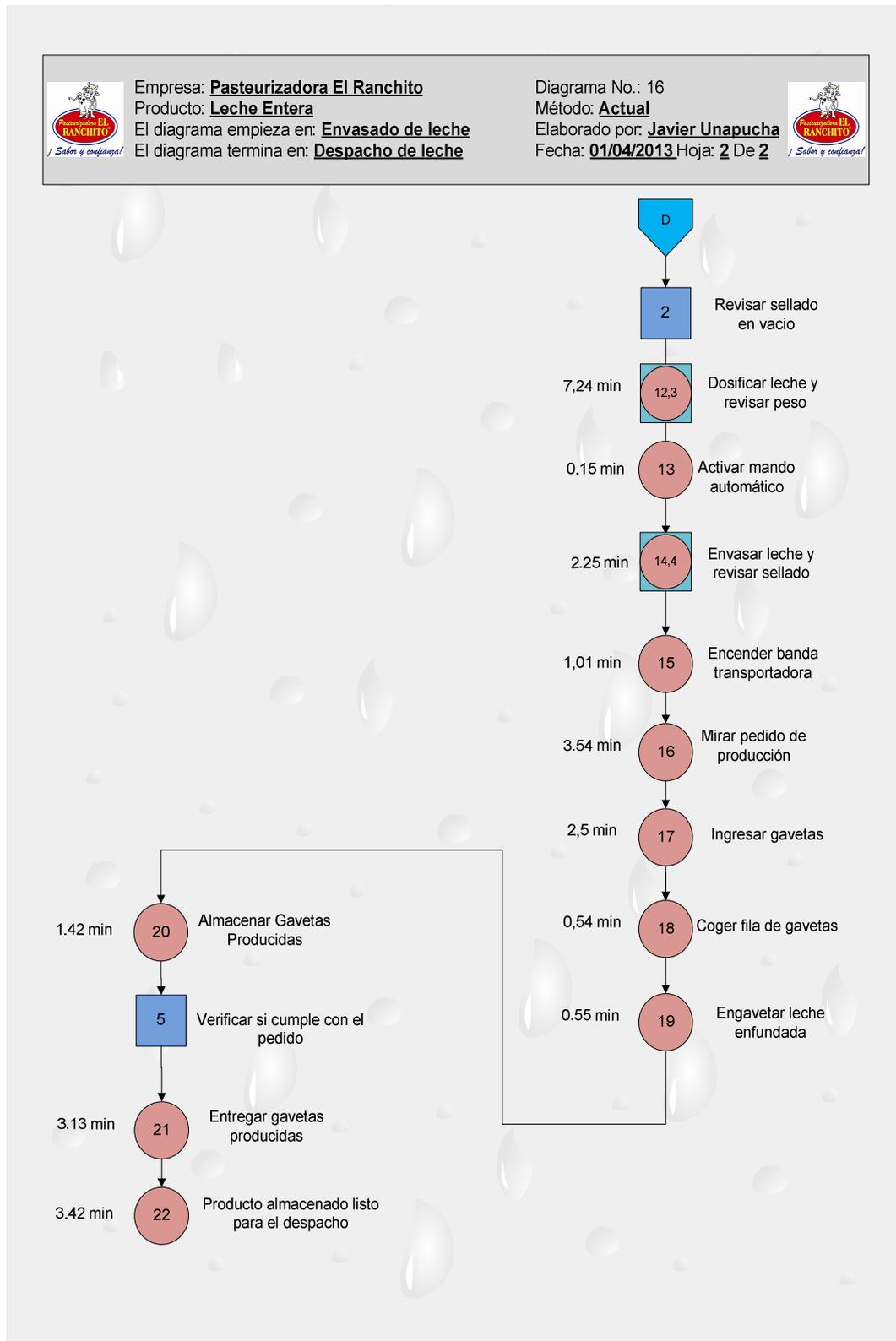
**Gráfico 6.17.:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Envasado de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.18.:** Cursograma Sinóptico del proceso Actual: Envasado de Leche Entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

### 6.8.3.3. Cursograma Analítico del Material

Conocido también como diagrama del proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida.

#### 6.8.3.3.1. Cursograma Analítico de los procesos en el Área de Envasado de Leche.

**Gráfico 6.19.:** Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de Leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 17		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de Leche Entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 1 de 3		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		Espera en la tubería hasta que las envasadoras estén listas	No productiva
1		A envasado	No productiva
1		Recircular agua caliente por la envasadora	Productiva
2		Espera que recircule agua	No productiva
2		Esterilizar envasadora	Productiva
3		Espera que se esterilice la máquina	No productiva
1		Verificar limpieza de envasadora	No productiva
2		A mesa de materiales	No productiva
3		Cortar cinta de sellado	Productiva
3		A envasadora	No productiva
4		Cambiar cinta de sellado	Productiva
4		A lugar de polietileno	No productiva
5 y 2		Recoger rollo y pesar	Productiva
5		A envasadora	No productiva
6		Colocar rollo de polietileno	Productiva
7		Digitar y ajustar fecha	Productiva
8		Digitar presentación de leche	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.20.:** Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de Leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #: 18		MÉTODO:	Actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de Leche Entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 1 de 3		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
9		Cuadrar polietileno	Productiva
10		Esterilizar plástico vacío	Productiva
4		Espera que llegue la leche	No productiva
11		Hacer el sangrado de leche	Productiva
12		Dosificar leche manualmente	Productiva
3		Verificar peso y sellado de la funda de leche	No productiva
13		Activar mando automático	Productiva
14		Envasar leche continuamente, revisar sellado y peso	Productiva
15		Encender banda transportadora	Productiva
4		Revisar funda de leche envasada	No productiva
6		A engavetado	No productiva
16		Preparar el área de engavetado, recoger pedido de producción	Productiva
5		Revisar el pedido de producción	No productiva
7		Al lugar de gavetas	No productiva
17		Ingresar filas de gavetas	Productiva
8		A puesto de engavetado	No productiva
18		Coger fila de gavetas	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.21.:** Cursograma Analítico basado en el material: Envasado de Leche Entera

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA # 19:		MÉTODO:	actual
PRODUCTO: Leche Entera		OPERARIO:	Vidal Salazar
PROCESO: Elaboración de Leche Entera		REALIZADO:	J. Unapucha
HOJA #: 1 de 3		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
19		Contar fundas de leche (4 gavetas)	Productiva
9		Ubicación (empuje) de gavetas acomodadas	No productiva
5		Espera a ser transportado	No productiva
10		Al área de almacenamiento	No productiva
20		Almacenar gavetas	No productiva
21		Entregar por escrito gavetas producidas	No productiva
1		Almacenamiento de producto terminado	No Productiva
5		registrar total de gavetas producidas en la hoja de producción	No productiva
22		Despacho de producto	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.22.:** Cursograma Analítico del material: Envasado de Leche Entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 22										
HOJA N°: 1 de 3		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
OBJETIVO: Leche Entera	OPERACIÓN: ○	22								
	TRANSPORTE ⇨	10								
OPERACIÓN: Elaboración de Leche Entera	ESPERA ◐	5								
	INSPECCION □	6								
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: ▽	1								
LUGAR: Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	50,5								
	TIEMPO (minutos-hombre)	220,12								
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°-	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇨	◐	□	▽				
1	Espera en la tubería hasta que las envasadoras estén listas	•	•	•	•	•		15		no están todavía la envasadora lista
1	A envasado	•	•	•	•	•	5	2,3		Caminando
1	Recircular agua caliente por la envasadora	•	•	•	•	•		19,1	150 lt	Enviar agua caliente por la tubería
2	Espera que recircule agua	•	•	•	•	•		19,1		Enviar agua caliente por la tubería
2	Esterilizar envasadora	•	•	•	•	•		22		Enviar vapor por la tubería
3	Espera que se esterilizar envasadora	•	•	•	•	•		22		Enviar vapor por la tubería
1	Verificar limpieza de envasadora	•	•	•	•	•				limpieza superficial
2	A mesa de materiales	•	•	•	•	•	5,3	0,22		Caminando
3	Cortar cinta de sellado	•	•	•	•	•		1,03		Tijeras
3	A envasadora	•	•	•	•	•	5,3	0,24		Caminando
4	Cambiar cinta de sellado	•	•	•	•	•		3,5		En la envasadora
4	A lugar de polietileno	•	•	•	•	•	5,5	0,33		Caminando
5,2	Recoger rollo y pesar	•	•	•	•	•		5,5		Balanza eléctrica
5	A envasadora	•	•	•	•	•	5,5	0,48		Caminando
6	Colocar rollo de polietileno	•	•	•	•	•		3,82		En la envasadora
7	Digitar y ajustar fecha	•	•	•	•	•		4,52		En la envasadora
8	Digitar presentación de leche	•	•	•	•	•		3,67		En la envasadora
9	Cuadrar polietileno	•	•	•	•	•		4,76		En la envasadora

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.23.:** Cursograma Analítico del material: Envasado de Leche Entera

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 23										
HOJA N°: 2 de 3		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
<b>OBJETIVO:</b> Leche Entera	OPERACIÓN: 	-								
	TRANSPORTE 	-								
<b>OPERACIÓN:</b> Elaboración de Leche Entera	ESPERA 	-								
	INSPECCION 	-								
<b>MÉTODO:</b> Actual	ALMACENAMIENTO: 	-								
<b>LUGAR:</b> Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
<b>OBSERVADOR:</b> Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
<b>OPERARIO:</b> Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
										
10	Esterilizar plástico vacío	•	•	•	•	•		5,43		En la envasadora
4	Espera que llegue la leche	•	•	•	•	•		8		Por la tubería de Pasteurización
11	Hacer el sangrado de leche	•	•	•	•	•		5,3	20 lt	En la envasadora
12	Dosificar leche manualmente	•	•	•	•	•		3,57		Girar perilla hacia la derecha
3	Verificar peso y sellado de la funda de leche	•	•	•	•	•				Balanza eléctrica
13	Activar mando automático y envasar leche	•	•	•	•	•		0,22		Pulsar botón
14	Envasar leche continuamente, revisar sellado y peso	•	•	•	•	•		0,22		Pulsar botón
15	Encender banda transportadora	•	•	•	•	•		0,12		Presionar pulsador
4	Revisar funda de leche envasada	•	•	•	•	•				Observación directa
6	A engavetado	•	•	•	•	•	5	0,2		Banda transportadora
16	Preparar el área de engavetado	•	•	•	•	•		15		Preparar gavetas
5	Revisar el pedido de producción	•	•	•	•	•		2,4		Hoja de producción
7	Al lugar de gavetas	•	•	•	•	•	6	0,13		Carretilla manual
17	Ingresar fila de gavetas	•	•	•	•	•		0,06		Carretilla manual

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

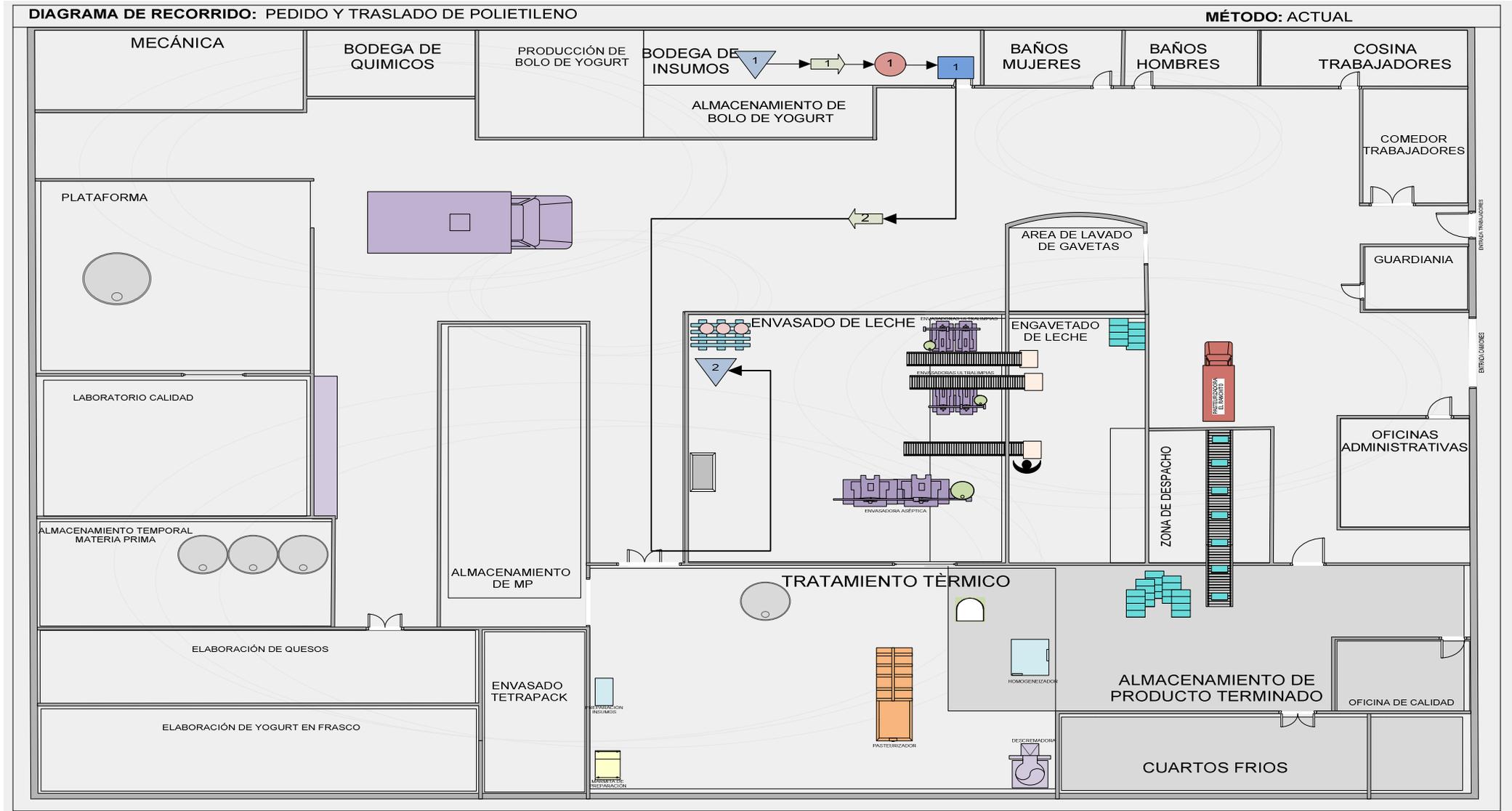


CURSOGRAMA ANALITICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
DIAGRAMA N°: 24				ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA				
HOJA N°: 3 de 3										
OBJETIVO:	OPERACIÓN:				-					
Leche Entera	TRANSPORTE	○	⇨	-						
	ESPERA	⎵		-						
OPERACIÓN:	INSPECCION	⏊		-						
Elaboración de Leche Entera	ALMACENAMIENTO:	▭	▽	-						
MÉTODO: Actual	DISTANCIA (metros)			-						
LUGAR:	TIEMPO (minutos-hombre)			-						
Área de Envasado										
OBSERVADOR:	COSTO									
Javier Unapucha	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
Nº.	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇨	⎵	⏊	▽				
8	A puesto de engavetado	•	•	•	•	•	5,4	0,11		Carretilla manual
18	Coger fila de gavetas	•	•	•	•	•		0,08		Manual
19	Contar fundas de leche (4 gavetas)	•	•	•	•	•		0,55	128 lt	Manual
9	Ubicación (empuje) de gavetas acomodadas	•	•	•	•	•	0,5	0,06	128 lt	Fuerza manual
5	Espera a ser transportado	•	•	•	•	•		3,4		Gavetas en espera
10	Al área de almacenamiento	•	•	•	•	•	10	0,2		Carretilla manual
20	Almacenar gavetas	•	•	•	•	•			128 lt	
21	contabilizar las gavetas de leche producidas, entregar por escrito al despachador	•	•	•	•	•		5		Observación directa
1	Almacenamiento de producto terminado	•	•	•	•	•				Area de almacenamiento
5	Registrar total de gavetas producidas	•	•	•	•	•	4	30		Banda transportadora
22	Despachar el producto según el pedido de producción	•	•	•	•	•	4	30		Banda transportadora
TOTAL		22	10	5	6	1	61,5	237,62		

Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.  
Elaborado por: Javier Unapucha

**6.8.4.4.1. Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido de Rollo de Polietileno.**

**Gráfico 6.25:** Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido de Rollo de Polietileno.



Fuente: Área de producción de leche entera

Elaborado por: Javier Unapucha.

**6.8.4.3.1. Cursograma Analítico basado en el material: Pedir rollo de polietileno**

**Gráfico 6.26.:** Cursograma Analítico basado en el material: Pedir rollo de polietileno

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA#:	23	MÉTODO:	Actual
PRODUCTO:	Rollos de polietileno	OPERARIO:	Vidal Salazar
AREA:	Bodega de insumos I	REALIZADO:	J. Unapucha
PROCESO:	Pedido y colocación de rollo	FECHA:	
HOJA N°-	1 de 1		
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		En bodega de insumos I	No productiva
1		A la balanza	No productiva
1		Pesado	Productiva
1		Verificar pesos	No productiva
2		Al área de envasado	No productiva
2		En zona de Almacenamiento temporal de envasado	No productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.27.:** Cursograma analítico del material: Pedido de rollo de polietileno

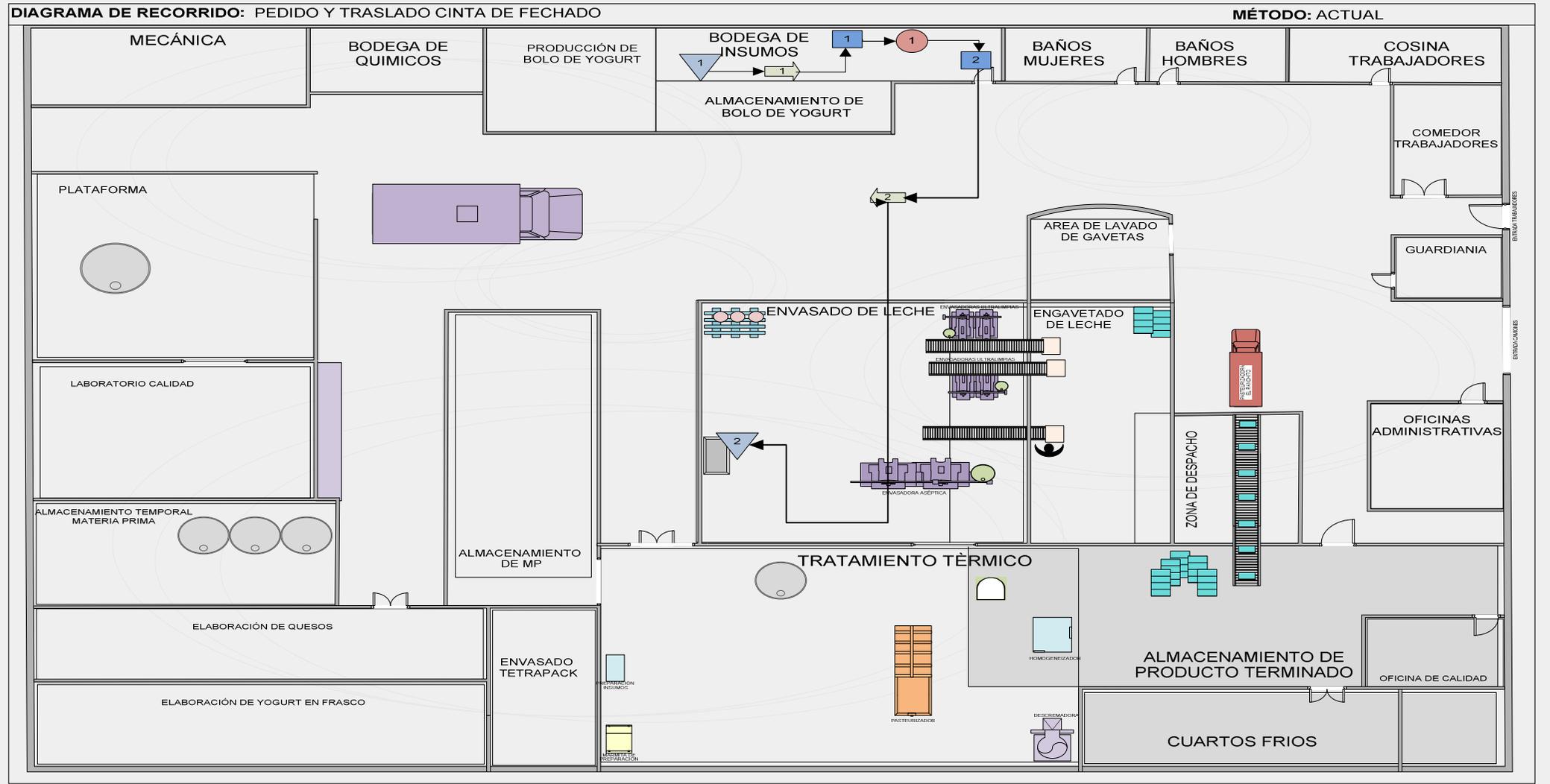
 <b>PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.</b> 		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA #25 HOJA N°: 1 DE 1									
OBJETIVO:		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
Rollo de polietileno	OPERACIÓN ○	1							
	TRANSPORTE ⇌	2							
OPERACIÓN:	ESPERA ∅	0							
Pesar y trasladar al area de envasado	INSPECCION □	1							
	ALMACENAMIENTO ▽	2							
MÉTODO: Actual									
LUGAR: Bodega de Insumos	DISTANCIA (metros)	10,8							
	TIEMPO (minutos-hombre)	8,04							
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO								
FECHA:	MANO DE OBRA								
OPERARIO: Envasador	MATERIAL								
DESCRIPCION						Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad (lbs)	Observaciones
	○	⇌	∅	□	▽				
En bodega de insumos I	•	•	•	•	•				Rollos de cintas
A la balanza	•	•	•	•	•	5,5	2,34		Carro hidraulico
Pesar rollos de polietileno	•	•	•	•	•		4,5		balanza digital
Verificar pesos de rollos	•	•	•	•	•				comparar con el pedido
Al area de envasado	•	•	•	•	•	15	1,55		Montacargas
En zona de almacenamiento temporal de envasado	•	•	•	•	•	5,3	1,2		Area de envasado
TOTAL	1	2	0	1	2	25,8	9,59		

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha

6.8.5.1.1. Diagrama de Recorrido Actual para el pedido de cinta de fechado

Gráfico 6.28: Diagrama de Recorrido Actual para el pedido de cinta de fechado.



Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Elaborado por: Javier Unapucha

6.8.5.3.1. Cursograma analítico basado en el material: Pedido de cinta de fechado

**Gráfico 6.29.:** Cursograma analítico basado en el material: Pedido de cinta de fechado

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
<b>DIAGRAMA#:</b>	25	<b>MÉTODO:</b>	ACTUAL
<b>PRODUCTO:</b>	Cinta de sellado	<b>OPERARIO:</b>	Vidal Salazar
<b>AREA:</b>	Bodega de insumos I	<b>REALIZADO:</b>	J. Unapucha
<b>PROCESO:</b>	Pedido y colocación de cinta	<b>FECHA:</b>	
<b>HOJA #:</b>	1 DE 1		
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		En bodega de insumos I	No productiva
1		A la mesa de corte	No productiva
		Medir cinta	No productiva
1		Cortar	Productiva
1		Verificar medida	No productiva
2		Al área de envasado	No productiva
2		En zona de almacenamiento temporal de envasado	No productiva

Fuente: Área de producción de leche entera

Elaborado por: Javier Unapucha.

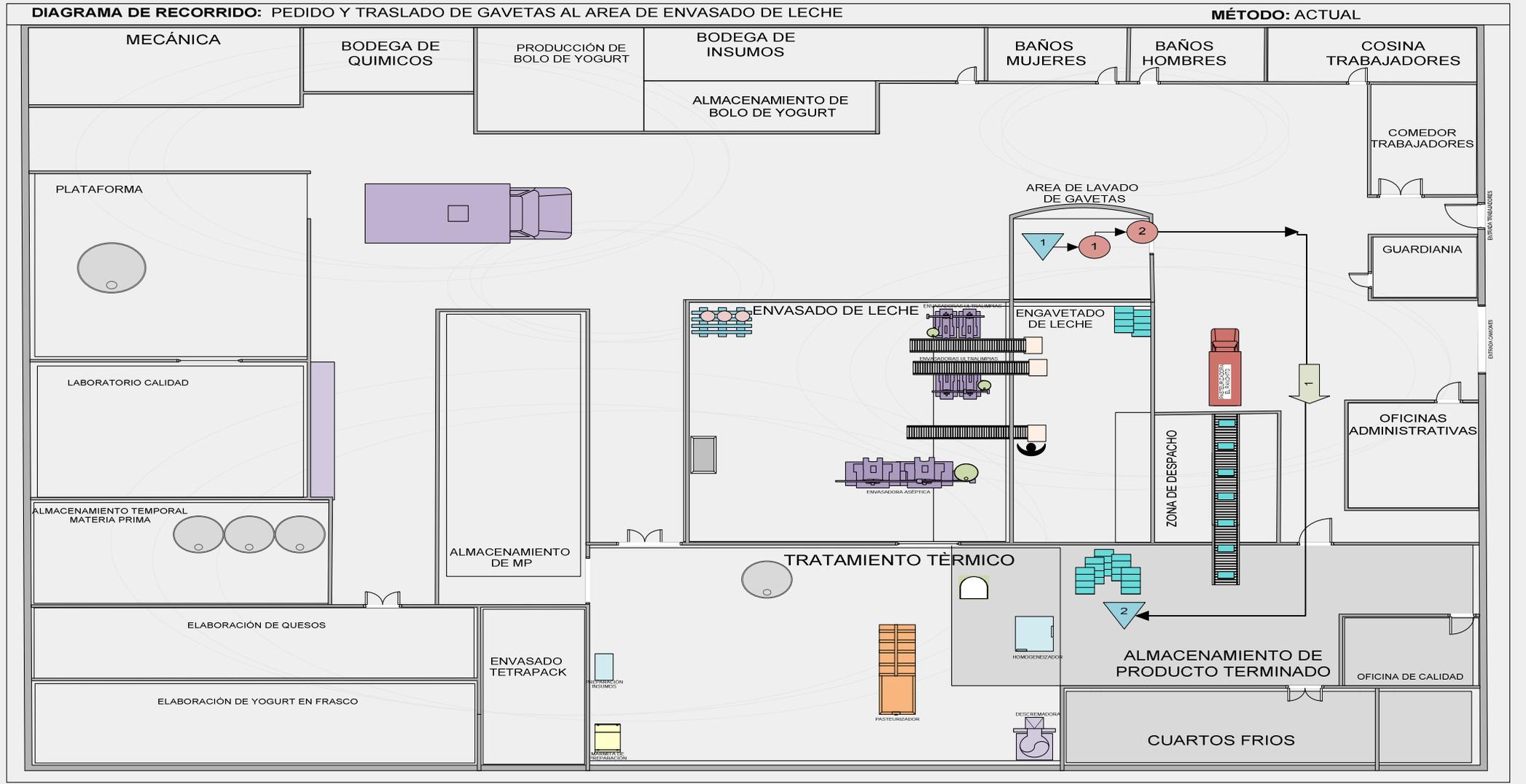
**Gráfico 6.30.:** Cursograma analítico del material: Pedido de Cinta de Fechado

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA #27 HOJA Nº: 1 DE 1									
<b>OBJETIVO:</b> Cinta de sellado	OPERACIÓN	○	⇌	◐	◑	▽	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
	TRANSPORTE						1		
<b>OPERACIÓN:</b> Cortar y trasladar cinta de sellado	ESPERA						2		
	INSPECCION						0		
	ALMACENAMIENTO						2		
<b>MÉTODO:</b> Actual							2		
<b>LUGAR:</b> Bodega de Insumos	DISTANCIA (metros)						10,8		
	TIEMPO (minutos-hombre)						7,28		
<b>OBSERVADOR:</b> Javier Unapucha	COSTO								
<b>FECHA:</b>	MANO DE OBRA								
<b>OPERARIO:</b> Envasador	MATERIAL								
DESCRIPCION	○	⇌	◐	◑	▽	Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad (lts)	Observaciones
En bodega de insumos I	•	•	•	•	•				
A la mesa de corte	•	•	•	•	•	5,5	2,3		Con cinta
Medir cinta de sellado	•	•	•	•	•		1,2		Con flexometro
Cortar cinta de sellado	•	•	•	•	•		1,55		Con tigeras
Verificar medida de corte	•	•	•	•	•				Con la dañada
Al area de envasado	•	•	•	•	•	5,3	1,2		Con cinta
En zona de almacenamiento temporal de envasado	•	•	•	•	•		1,03		Area de envasado
<b>TOTAL</b>	1	2	0	2	2	10,8	7,28		

**Fuente:** Área de producción de leche entera  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

6.8.6.1.1. Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido y traslado de Gavetas.

Gráfico 6.31: Diagrama de Recorrido Actual para el Pedido y traslado de Gavetas.



Fuente: Área de producción de leche entera

Elaborado por: Javier Unapucha.

**6.8.6.3.1. Cursograma analítico basado en el material: Pedido y Traslado de Gavetas**

**Gráfico 6.32.:** Cursograma analítico basado en el material: Pedido y Traslado de Gavetas

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA#: 27		MÉTODO: Actual	
PRODUCTO: Gavetas para leche		OPERARIO: Danilo Sánchez	
ÁREA: Lavado de gavetas			
PROCESO: Pedido y traslado de gavetas		REALIZADO: J. Unapucha	
HOJA #: 1 de 1		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		En área de gavetas	No productiva
1		Solicitar gavetas	Productiva
2		Coger gavetas	Productiva
1		Al área de engavetado de leche	No productiva
2		En zona de almacenamiento temporal de gavetas	No productiva

**Fuente:** Área de producción de leche entera  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.33.:** Cursograma analítico del material: Pedido de gavetas

 <b>PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.</b> 									
Salcedo Panamericana Norte Km 2 1/2 Vía Latacunga									
CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA #29 HOJA Nº: 1 DE 1		ACTUAL		PROPUESTO	ECONOMIA				
<b>OBJETIVO:</b> Gavetas Limpias	OPERACIÓN ○	2							
	TRANSPORTE ⇨	1							
<b>OPERACIÓN:</b> Pedido y traslado al area de envasado	ESPERA D	0							
	INSPECCION □	0							
	ALMACENAMIENTO ▼	2							
<b>MÉTODO:</b> Actual									
<b>LUGAR:</b> Area de lavado de gavetas	DISTANCIA (metros)	63,7							
	TIEMPO (minutos-hombre)	7,43							
<b>OBSERVADOR:</b> Javier Unapucha	COSTO								
<b>FECHA:</b>	MANO DE OBRA								
<b>OPERARIO:</b> Envasador	MATERIAL								
DESCRIPCION	○	⇨	D	□	▼	Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad (Its)	Observaciones
	•	•	•	•	•				
En area de Gavetas	•	•	•	•	•				Area de lavado
Solicitar gavetas	•	•	•	•	•	32,5	3,54		Verbal
Coger gavetas	•	•	•	•	•		0,55		Coche manual
Al area de engavetado de leche	•	•	•	•	•	31,2	3,34		Coche manual
En zona de almacenamiento temporal	•	•	•	•	•				Area de envasado
<b>TOTAL</b>	2	1	0	0	2	63,7	7,43		

**Fuente:** Área de producción de leche entera  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### 6.8.3.4. Diagrama de Procesos Hombre - Máquina

El diagrama de actividades hombre-máquina se usa para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez. El diagrama muestra la relación de tiempo exacta entre el ciclo de trabajo de una persona y el de la máquina. Estos hechos pueden conducir a una utilización más completa del tiempo del trabajador y de la máquina así como a obtener un mejor balance del ciclo de trabajo.

#### 6.8.3.4.1. Diagrama Hombre – Máquina Actual Envasado de leche

**Gráfico 6.34.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Recirculación de agua caliente

<b>OPERACIÓN:</b> Recirculación de agua caliente		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Bomba Positiva			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Vidal Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 1	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>MÉTODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
<b>OPERARIO 1</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>MÁQUINA</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
Conectar tubería	2,5	Espera	2,5
Encender bomba	0,25		0,25
Espera	20	Recircula agua caliente por la envasadora	20
Apagar bomba	0,25		0,25
Desconectar tubería del tanquero	2,35	Espera	2,35
<b>RESUMEN</b>			
	<b>Operario 1</b>	<b>Máquina</b>	
<b>Tiempo inactivo</b>	20 min	5,35 min	
<b>Tiempo de trabajo</b>	5,35 min	20 min	
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	25,35 min	25,35 min	
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 5,35 $\frac{5,35}{25,35}$ 21,10 %	Utilización de la máquina = 20 min $\frac{20}{25,35}$ 78,89%	

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.35.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Esterilización de tubería

<b>OPERACIÓN:</b> Esterilización de tuberías con vapor		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Distribuidor de vapor			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Vidal Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 2	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>METODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Conectar tubería a la entrada de la envasadora	0,33	Espera	0,33
Encender distribuidor de vapor	0,2		0,2
Espera	10	Esterilizar maquina envasadora con vapor	10
Desactivar Distribuidor de vapor	0,2	Espera	0,2

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	10 min	0,73 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	0,73 min	10 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	10,73 min	10,73 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 0,73 min $\frac{0,73}{10,73} = 6,80\%$	Utilización de la máquina = 10 min $\frac{10}{10,73} = 93,19\%$

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.36.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Pasteurización de leche

<b>OPERACIÓN:</b> Pasteurizar Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Pasteurizador 6000 lt/hr			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 3	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>METODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Encender pasteurizador	1.22		1.22
Ajustar parámetros de pasteurizador	3	Espera	6.5
Conectar tuberías del pasteurizador	1.5		
Encender bomba del pasteurizador	1		
Espera	19.875	Succionar leche a la tina de balanza del pasteurizador	19.875
Apagar bomba del pasteurizador	1		
Desconectar tuberías del pasteurizador	1.5	Espera	2.5
Apagar pasteurizador	0.2	Espera	0.2

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	19.875 min	9.42 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	9.42 min	19.875 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	29.295 min	29.295 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 9.42 $\frac{9.42}{29.295} = 32.15\%$	Utilización de la máquina = 19.875 $\frac{19.875}{29.295} = 67.84\%$

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.37.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Descremado de leche

<b>OPERACIÓN:</b> Descremado de Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Descremadora			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 4	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>METODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Encender Descremadora	0,46	Espera	3,46
Ajustar parámetros de la Descremadora	2,55		
Colocar tanque lechero a lado de la descremadora	0,45		
Abrir llaves para la salida de la crema	0,35		0,35
Espera	5,34	Descremar leche 30 litros de crema por cada 5000 lt de leche	5,34
Cerrar llaves de la crema	0,35		0,35
Retirar tanque lleno de crema	3,46	Espera	3,92
Apagar Descremadora	0,46		

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	5,34 min	8,08 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	8,08 min	5,34 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	13,42 min	13,42 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 8,08 $\frac{8,08}{13,42} = 60,20 \%$	Utilización de la máquina = 5,34 $\frac{5,34}{13,42} = 39,80 \%$

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.38.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Homogeneización de leche

<b>OPERACIÓN:</b> Homogeneizar Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Homogeneizador 6000 lt/hr			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 5	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>METODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Encender Homogeneizador	0.55		2,13
Ajustar parámetros del homogeneizador	1.43	Espera	
Abrir llaves para el ingreso de leche	0.15		
Espera	15.75	Homogeneizar leche a 3000 psi	15.75
Cerrar llaves de la tubería	0.15		
Desconectar tuberías del homogeneizador	1.35	Espera	1.35
Apagar pasteurizador	0.25		0.25

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	15.75 min	3.88 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	3.88 min	15.75 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	19.63 min	19.63 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 3.88 $\frac{3.88}{19.63} = 19.77\%$	Utilización de la máquina = 16.05 $\frac{15.75}{19.63} = 80.23\%$

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.39.:** Diagrama Hombre – Máquina Actual: Envasado de leche entera

<b>OPERACIÓN:</b> Envasado de Leche Entera		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Envasadora Ultralimpia 1			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Xavier Borja		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 6	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>METODO PROPUESTO</b> <input type="checkbox"/>		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Colocara rollos	2.5	Espera	
Colocar cinta de sellado	3.5		
Ajustar fecha y presentación	2		
Encender envasadora	1.5		
Cuadrar plástico	1.5		1.5
Desechar plástico dañado	2.45		
Espera			3
Hacer sangrado de leche	3,42		3,42
Dosificar manualmente	0.55	Espera	
Verificar peso y sellado	2.34		
Activar mando automatico	0.23		
Espera			
		Envasar leche entera	2,25

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	10,17 min	15,07 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	15,07 min	10,17 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	25,24 min	25,24 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del operario= 15,07 min $\frac{15,07}{25,24} = 59,71\%$	Utilización de la máquina = 10,17 min $\frac{10,17}{25,24} = 40,29\%$

**Fuente:** Área de producción de leche entera

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

## **6.9 Estudio de tiempos actuales en las estaciones de trabajo para determinar el tiempo estándar a las operaciones de producción en el área de envasado de leche.**

### **6.9.1 Estudio de tiempos actual**

El estudio de tiempos se realizará a todas las operaciones que intervienen en el proceso de producción de envasado de leche, incluyendo los tiempos de preparación de máquinas para el envasado.

#### **6.9.1.1 Descripción de los métodos utilizados para el estudio de tiempos**

##### **6.9.1.1.1 Valoración del operario**

La Valoración del desenvolvimiento del operario se determina en base a criterios de quien está calificando, esta calificación debe asignarse tomando en cuenta su habilidad y desempeño al realizar la operación.

Para la toma de tiempos se eligen operarios de desempeño normal, por lo que la calificación es de 100, teniendo un factor de desempeño 1. Este operario debe tener habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia promedio. Ver anexo B-2

##### **6.9.1.1.2 Selección del operario**

Para llevar a cabo el estudio de tiempos se debe elegir un operario promedio, que desempeñe su trabajo con consistencia; debe estar familiarizado con la operación y mostrar interés por hacer bien las cosas. De esta manera nos aseguramos de que el tiempo que tomamos es un tiempo prudente para realizar la operación.

##### **6.9.1.1.3 Técnica utilizada en la toma de tiempos**

La técnica que se utilizará para el estudio de tiempos será con cronómetro y el estudio se hará a través de observaciones directas a solo unos pasos en posición detrás del operador, de tal forma de no crear distracciones ni interferir en el trabajo que se estará ejecutando.

El trabajo por supuesto de pie con un ángulo de visión donde se logre visualizar todos los movimientos además de la facilidad para ejecutar movimientos y dar seguimiento de toda la rutina de trabajo del operador.

#### **6.9.1.1.4 Determinación de número de ciclos a cronometrarse**

El número de observaciones se establece por medio del criterio de la General Electric presentada en el Anexo 2, esta nos ofrece el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo.

#### **6.9.2 Método empleado para el cálculo de tiempo estándar a las operaciones en el área de envasado de leche.**

Primero determinaremos **T** que es la suma de los tiempos cronometrados, y esta, se obtiene al sumar el número de tiempos cronometrados por cada actividad.

$$\mathbf{T = \Sigma n \text{ ciclos}} \qquad \qquad \qquad \mathbf{(Ec. 6.1)}$$

Dónde:

**T** = Suma de tiempos cronometrados

**n ciclos** = Número de ciclos observados

El cálculo del valor **P** es el promedio de los tiempos cronometrados, se obtiene de la siguiente manera.

$$\mathbf{P = (\Sigma n \text{ ciclos})/n} \qquad \qquad \qquad \mathbf{(Ec. 6.2)}$$

Dónde:

**P** = Promedio de los tiempos cronometrados

**V**, Valoración proporcionada al desempeño de un trabajador, esta con una valoración de 100 que equivale a 1 es decir un operario con habilidad, fuerza y destreza de tipo promedio o normal.

##### **6.9.2.1 Tiempo Básico o Normal**

Es el tiempo que requiere el operario para realizar una tarea en forma normal se obtiene al multiplicar el tiempo de ciclo real por el factor de valoración sobre cien.

$$\mathbf{TB = P * \frac{V}{100}} \qquad \qquad \qquad \mathbf{(Ec. 6.3)}$$

Dónde:

**TB** = Tiempo básico

**P** = Tiempo de ciclo real

**V** = Factor de valoración

**T.A.M.**, representa el Tiempo Manual que el trabajador emplea para realizar una tarea determinada.

**T.M.**, es el tiempo empleado por la máquina para realizar una operación o parte de ella.

### **6.9.2.2 Suplementos por descanso**

Los suplementos de trabajo deben tomarse en cuenta para la obtención de tiempos estándares de producción, ya que el operario no mantiene el mismo ritmo en las primeras horas de trabajo en comparación con las últimas ya que existe desgaste físico e intelectual y se requerirá de tiempo adicional para equilibrar.

Los suplementos a tomarse en cuenta para el estudio son:

- Suplementos Constantes
- Suplementos Variables

### **6.9.2.3 Suplementos constantes**

#### **6.9.2.3.1 Por fatiga**

Debe tomarse en cuenta que la fatiga puede reducirse, más no evitarse y que no es equilibrada, esto debido a que se produce por el cansancio físico y por el estado anímico del operario. Según la oficina Internacional del trabajo la tolerancia básica por concepto de fatiga es un 4%.

#### **6.9.2.3.2 Por necesidades personales**

Estas son interrupciones del trabajo necesarias para mantener el bienestar del trabajador, por ejemplo idas al baño, beber agua, etc., De acuerdo a estudios

detallados de producción de la oficina Internacional del trabajo, se tiene un margen de tolerancia del 5% por retrasos personales.

#### **6.9.2.4 Suplementos variables**

Para este tipo de suplemento se calificó en cada estación de trabajo, por lo que no en todas las estaciones se trabaja bajo las mismas condiciones y esfuerzos físicos realizados por los operarios.

Cabe recalcar que los suplementos por descanso es el mismo para las operaciones ejecutadas en la misma estación de trabajo y se obtiene el suplemento total sumando todos los suplementos dados a dicha operación.

Observar los suplementos dados en los diagramas del cálculo del tiempo estándar de las operaciones realizadas en las estaciones de trabajo.

Ver anexo 3: Sistema de Suplementos por Descanso en Porcentaje de los Tiempos Normales.

Los tiempos por suplementos se obtienen de la siguiente manera.

$$\text{Tiempo por suplementos} = \text{Tiempo Básico (TB)} * ((\Sigma \text{ de los suplementos})) / 100 \quad (\text{Ec. 6.4})$$

#### **6.9.2.5 Tiempo tipo o estándar**

La determinación del tiempo tipo es uno de nuestros objetivos en este estudio, por lo que podemos definir al tiempo tipo de una operación como el tiempo en el cual un operario, trabajando a paso normal, realiza esta tarea, tomando en cuenta suplementos por fatiga, necesidades personales y suplementos variables.

$$\text{Tiempo estándar (TS)} = \text{Tiempo Básico (TB)} + \text{Tiempo por Suplementos} \quad (\text{Ec. 6.5})$$

**Cuadro 6.1.0:** Descripción de Actividades: Recircular agua caliente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	AGUA <span style="float: right;">ESTUDIO #: 1</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	RECIRCULAR AGUA POR LAS ENVASADORAS
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Llenar con agua la tina de balanza <b>Corte: Hasta completar el tanque de medición</b>
<b>B</b>	Calentar el agua con vapor <b>Corte: Hasta 85 ° C</b>
<b>C</b>	Conectar tubería <b>Corte: Hasta dejar ajustada</b>
<b>D</b>	Recircular agua por la tubería <b>Corte: Hasta que salga toda el agua</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.1.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 01			
<b>OPERACIÓN:</b> PREPARACIÓN DE ENVASADORA RECIRCULAR AGUA CALIENTE											<b>HOJA#:</b> 01			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO</b>			
											<b>TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> AGUA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,50	0,55	1,06	0,56	1,1	0,59	0,57	1,11	0,57	1,12	7,73	0,77	100	0,77
B	2,25	2,13	2,2	2,18	2,16	2,17	2,22	1,5	2,45	2,43	21,69	2,17	100	2,17
C	0,59	0,58	0,45	0,43	0,34	1,01	0,55	0,54	0,45	0,48	5,42	0,54	100	0,54
D	20	21	20	19	20	22	19,5	20	19	21	201,50	20,15	100	20,15
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			23,63
											<b>T.M.(B+D)</b>			22,32
											<b>T.A.M.(A+C)</b>			1,32
<p><b>Nota:</b> V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</p>														

Fuente: Área Envasado

Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.1.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b>	CIRCULACION DE AGUA CALIENTE	
<b>ESTUDIO #:</b>	1	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		23,63
<b>TM</b>		22,32
<b>TAM</b>		1,32
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,30
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>23,94</b>
<b>RECIRCULACIÓN DE AGUA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.2.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	VAPOR	ESTUDIO #:	2
<b>OPERACIÓN:</b>	ESTERILIZAR ENVASADORAS		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Conectar manguera de vapor <b>Corte: Hasta dejar conectada</b>		
<b>B</b>	Abrir llaves de vapor <b>Corte: Hasta la mitad de su totalidad</b>		
<b>C</b>	Direccionar vapor por la tubería <b>Corte: hasta que circule todo el vapor</b>		
<b>D</b>	Recircular vapor por la tubería <b>Corte: Hasta que salga todo el vapor</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.2.1:** Estudio de Tiempos: Esterilización de envasadora

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 2			
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZACIÓN											<b>HOJA#:</b> 2			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> VAPOR											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,10	0,09	0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,76	0,08	100	0,08
B	0,07	0,05	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,04	0,04	0,07	0,53	0,05	100	0,05
C	0,12	0,11	0,1	0,11	0,09	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	1,00	0,10	100	0,10
D	20	19	21	19,5	20	19,2	20,1	21			159,80	19,98	100	19,98
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			20,20
											<b>T.M (D)</b>			0,23
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			19,98

**Nota:** V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina

Fuente: Área Envasado  
Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro6.2.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilización de envasadora

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b>	ESTERILIZACIÓN	
<b>ESTUDIO #:</b>	2	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
	5	
POR NECESIDADES PERSONALES		
POR	4	
FATIGA		
<b>VARIABLES</b>		
	2	
TRABAJO DE PIE		
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		20,20
<b>TM</b>		0,23
<b>TAM</b>		19,98
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		4,59
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>24,80</b>
<b>ESTERILIZACIÓN</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.3.0:** Descripción de Actividades: Cortar cinta de sellado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	CINTA DE SELLADO
<b>OPERACIÓN:</b>	CORTAR CINTA DE SELLADO
<b>MÁQUINA:</b>	TIGERAS
	ESTUDIO #: 3
<b>A</b>	Medir la cantidad que va a utilizar con un flexómetro <b>Corte:</b> Hasta obtener la medida exacta
<b>B</b>	Cortar cinta de sellado <b>Corte:</b> Transportarla a la máquina envasadora

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha



**Cuadro 6.3.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cortar cinta de sellado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CORTAR CINTA DE SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b>	3	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,24
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,24
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,05
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,29</b>
<b>CORTAR CINTA DE SELLADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.4.0:** Descripción de Actividades: Cambiar cinta de sellado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	CINTA DE SELLADO
<b>OPERACIÓN:</b>	CAMBIAR CINTA DE SELLADO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
	ESTUDIO #: 4
<b>A</b>	Sacar módulo de sellado <b>Corte: Hasta tenerlo fuera del modulo</b>
<b>B</b>	Cambiar cinta de sellado <b>Corte: hasta dejarlo pegado en el modulo</b>
<b>C</b>	Colocar módulo de sellado <b>Corte: Hasta dejarlo ajustado y listo para usar</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.4.1:** Estudio de Tiempos: Cambiar cinta de sellado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE										<b>ESTUDIO:</b> 4				
<b>OPERACIÓN:</b> CAMBIAR CINTA DE SELLADO										<b>HOJA#:</b> 4				
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA										<b>TERMINO:</b> <b>COMIENZO:</b> <b>TIEMPO TRANSC:</b> <b>FECHA:</b>				
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA										<b>OBSERVADO POR:</b>				
<b>MATERIAL:</b> CINTA DE SELLADO										JAVIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,07	0,06	0,06	0,07	0,09	0,1	0,07	0,08	0,09	0,1	0,78	0,08	100	0,08
B	1,14	1,12	1,2	1,14	1,15	1,17	1,12	1,07	1,15	1,17	11,43	1,14	100	1,14
C	0,09	0,12	0,12	0,11	0,06	0,07	0,09	0,1	0,13	0,11	1,00	0,10	100	0,10
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			1,32
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			1,32

Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina

Fuente: Área Envasado

Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.4.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cambiar cinta de sellado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CAMBIAR CINTA DE SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b>	4	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	1	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	
<b>TB</b>		1,32
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,32
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,29
<b>TIEMPO TIPO O STANDAR</b>		<b>1,61</b>
<b>CAMBIAR CINTA DE SELLADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.5.0:** Descripción de Actividades: Pesar rollo de polietileno

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	PLÁSTICO DE POLIETILENO	ESTUDIO #:	5
<b>OPERACIÓN:</b>	RECOGER Y PESAR ROLLO DE POLIETILENO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Coger rollo de polietileno y sacar la funda protectora <b>Corte: hasta dejarlo libre para pesarlo</b>		
<b>B</b>	Coger el rollo y llevarlo a la balanza digital <b>Corte: Hasta dejarlo en la balanza</b>		
<b>C</b>	Pesar rollo de polietileno <b>Corte: hasta mirar el peso del polietileno</b>		
<b>D</b>	Registrar peso de rollo de polietileno <b>Corte: Hasta anotar en el registro de peso</b>		
<b>E</b>	Llevar a la máquina envasadora <b>Corte: Hasta dejarlo detrás de la máquina para su colocación</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.5.1:** Estudio de Tiempos: Pesar rollo de polietileno

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 5			
<b>OPERACIÓN:</b> PESAR ROLLO DE POLIETILENO											<b>HOJA#:</b> 5			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO</b>			
											<b>TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>FECHA:</b>			
											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> ROLLO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,12	0,2	0,22	0,25	0,23	0,23	0,36	0,25	0,24	0,23	2,33	0,23	100	0,23
B	0,22	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,23	0,21	0,2	0,22	1,86	0,19	100	0,19
C	0,18	0,16	0,23	0,18	0,16	0,22	0,21	0,19	0,2	0,19	1,92	0,19	100	0,19
D	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07	0,06	0,45	0,05	100	0,05
E	0,2	0,45	0,41	0,34	0,21	0,22	0,25	0,23	0,22	0,45	2,98	0,30	100	0,30
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,95
											<b>T.M.(O)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D+E)</b>			0,95

**Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina**

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.5.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Pesar rollo de polietileno

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> PESAR ROLLO DE POLIETILENO		
<b>ESTUDIO #:</b>	5	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	11	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	1	
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	
<b>TB</b>		0,95
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,95
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,32
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,28</b>
<b>PESAR ROLLO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.6.0:** Descripción de Actividades: Colocar rollo de polietileno

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	PLASTICO DE POLIETILENO
<b>OPERACIÓN:</b>	COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
	ESTUDIO #: 6
<b>A</b>	Abrir la compuerta inferior trasera de la envasadora <b>Corte: Hasta retirar el modulo en el que irá el rollo</b>
<b>B</b>	Ubicar rollo de polietileno <b>Corte: Hasta ajustar bien en el modulo</b>
<b>C</b>	Unir con cinta adhesiva el nuevo rollo con el sobrante de polietileno <b>Corte: girar el rollo hasta que quede ajustado.</b>
<b>D</b>	Insertar el modulo y cerrar la compuerta <b>Corte: Hasta cerrar la compuerta y echar llave</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro6.6.1: Estudio de Tiempos: Colocar rollo de polietileno**

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 6			
OPERACIÓN: COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO											HOJA#: 6			
INSTALACIÓN/MÁQUINA:  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
											TIEMPO TRANSC:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: ROLLO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,19	0,32	0,37	0,43	0,21	0,34	0,19	0,32	0,25	0,33	2,95	0,30	100	0,30
B	1,10	1,2	1,2	1,12	1,1	1,05	1,08	1,2	1,41	1,55	12,01	1,20	100	1,20
C	0,2	0,21	0,4	0,27	0,18	0,25	0,33	0,2	0,2	0,19	2,43	0,24	100	0,24
D	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13	0,15	0,16	0,19	0,17	0,19	1,50	0,15	100	0,15
											Tiempo Básico del ciclo			1,89
											T.M.()			0,00
											T.A.M.(A+B+C+D)			1,89
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.6.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar rollo de polietileno

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO		
<b>ESTUDIO #:</b>	6	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	11	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	
<b>TB</b>		1,89
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,89
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,64
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,53</b>
<b>COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.7.0:** Descripción de Actividades: Digitar fecha correspondiente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	CINTA VIDEOJET	ESTUDIO #:	7
<b>OPERACIÓN:</b>	DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Colocar cinta video jet <b>Corte: Hasta colocar cinta video jet</b>		
<b>B</b>	Digitar fecha <b>Corte: Hasta digitar fecha correspondiente</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.7.1:** Estudio de Tiempos: Digitar fecha correspondiente

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 7			
<b>OPERACIÓN:</b> DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE											<b>HOJA#:</b> 7			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> CINTA VIDEOJET											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,30	2,1	1,5	1,34	1,12	1,32	1,29	1,3	1,25	1,27	13,79	1,38	100	1,38
B	0,20	0,18	0,21	0,18	0,21	0,2	0,21	0,25	0,24	0,19	2,07	0,21	100	0,21
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			1,59
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			1,59
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.7.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y ajustar fecha

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		
<b>ESTUDIO #:</b>	7	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTE</b>		
<b>S</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		1,59
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,59
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,36
<b>TIEMPO TIPO ESTANDAR</b>		<b>1,95</b>
<b>COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.8.0:** Descripción de Actividades: Digitar presentación correspondiente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>		<b>ESTUDIO #:</b>	8
<b>OPERACIÓN:</b>	DIGITAR PRESENTACION CORRESPONDIENTE		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Digitar presentación correspondiente  <b>Corte: Hasta dejar con la fecha que se va a producir ese día</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.8.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 8			
<b>OPERACIÓN:</b> DIGITAR PRESENTACIÓN CORRESPONDIENTE											<b>HOJA#:</b> 8			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>FECHA:</b>			
<b>MATERIAL:</b>											<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,13	0,14	0,12	0,13	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,17	1,46	0,15	100	0,15
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,15
											<b>T.M.0</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,15
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.8.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y digitar fecha

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		
<b>ESTUDIO #:</b>	8	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSION MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,15
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,15
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,03
<b>TIEMPO TIPO O STANDAR</b>		<b>0,18</b>
<b>DIGITAR PRESENTACIÓN CORRESPONDIENTE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.9.0:** Descripción de Actividades: Cuadrar plástico.

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	PLÁSTICO DE POLIETILENO	ESTUDIO #:	9
<b>OPERACIÓN:</b>	CUADRAR Y ACOMODAR POLIETILENO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Activar manualmente la máquina <b>Corte: Hasta que baje el polietileno usado</b>		
<b>B</b>	Sacar todo el plástico utilizado <b>Corte: Hasta encontrar el nuevo plástico</b>		
<b>C</b>	Cuadrar plástico y ajustar a la medida exacta <b>Corte: Hasta que quede listo para envasar</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.9.1:** Estudio de Tiempos: Cuadrar plástico

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 9			
<b>OPERACIÓN:</b> CUADRAR POLIETILENO											<b>HOJA#:</b> 9			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,13	0,1	0,11	0,09	0,12	0,13	0,14	0,12	0,15	0,08	1,17	0,12	100	0,12
B	1,26	1,12	1,1	1,05	1,14	1,1	1,2	1,02	0,56	1,23	10,78	1,08	100	1,08
C	1,45	1,24	1,12	1,24	1,54	1,5	1,23	1,22	0,55	1,34	12,43	1,24	100	1,24
											Tiempo Básico del ciclo			2,44
											T.M.(0)			0,00
											T.A.M.(A+B+C)			2,44

**Nota:** V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro6.9.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cuadrar plástico

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CUADRAR PLASTICO		
<b>ESTUDIO #:</b> 9		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	3	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		2,44
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		2,44
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,56
<b>TIEMPO ESTANDAR</b>		<b>3,00</b>
<b>CUADRAR POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.10.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de plástico cuadrado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	VAPOR <span style="float: right;">ESTUDIO #: 10</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	ESTERILIZAR POLIETILENO CUADRADO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Conectar tubería de vapor a la máquina envasadora <b>Corte: Hasta dejarla ajustada</b>
<b>B</b>	Abrir llave de vapor <b>Corte: Hasta que el vapor llegue al plástico</b>
<b>C</b>	Esterilizar plástico <b>Corte: Hasta que el vapor salga en su totalidad</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.10.1:** Estudio de Tiempos: Esterilización de plástico cuadrado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 10			
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZAR PLASTICO CUADRADO											<b>HOJA#:</b> 10			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,22	0,16	0,17	0,19	0,14	0,13	0,13	0,13	0,15	0,2	1,62	0,16	100	0,16
B	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,07	0,05	0,41	0,04	100	0,04
C	5,40	5,23	6,1	5,4	5,56	5,44	5,43	5,34	5,34	6,01	55,25	5,53	100	5,53
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			5,73
											<b>T.M.(O)</b>			5,53
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			0,20
<p><b>Nota:</b> V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</p>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.10.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilizar plástico cuadrado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZAR POLIETILENO		
<b>ESTUDIO #:</b>	10	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTE</b>		
<b>S</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	3	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	
<b>TB</b>		5,73
<b>TM</b>		5,53
<b>TAM</b>		0,20
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,05
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>5,78</b>
<b>ESTERILIZAR PLÁSTICO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.11.0:** Descripción de Actividades: Sangrado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	MARMITA <span style="float: right;">ESTUDIO #: 11</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	SANGRADO DE LA LECHE
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Solicitar el envío de leche a pasteurización <b>Corte: hasta que llegue la leche a la envasadora</b>
<b>B</b>	Hacer el sangrado de la leche <b>Corte: Hasta que salga toda la leche con agua</b>
<b>C</b>	Desactivar la salida de leche <b>Corte: Hasta ajustar plástico, para comenzar a envasar</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.11.1:** Estudio de Tiempos: Sangrado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 11			
OPERACIÓN: SANGRADO DE LA LECHE											HOJA#: 11			
INSTALACIÓN/MÁQUINA:  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											TERMINO: COMIENZO: TIEMPO TRANSC:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: MARMITA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,40	1,5	1,32	1,34	2,43	3,3	2,2	1,01	1,32	1,32	17,14	1,71	100	1,71
B	0,40	0,43	0,45	0,43	0,55	0,46	1,01	0,46	0,48	0,58	5,25	0,53	100	0,53
C	0,05	0,04	0,07	0,08	0,1	0,02	0,03	0,02	0,06	0,1	0,57	0,06	100	0,06
											Tiempo Básico del ciclo			2,30
											T.M.(B)			0,53
											T.A.M.(A+C)			1,77
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.11.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Sangrado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> SANGRADO DE LA LECHE		
<b>ESTUDIO #:</b>	11	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		2,30
<b>TM</b>		0,53
<b>TAM</b>		1,77
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,41
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,70</b>
<b>SANGRADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.12.0:** Descripción de Actividades: Dosificar leche manualmente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	PLASTICO DE POLIETILENO ESTUDIO #: 12
<b>OPERACIÓN:</b>	DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Poner en marcha manual la máquina envasadora <b>Corte: Hasta dosificar leche</b>
<b>B</b>	Dosificar leche manualmente <b>Corte: Hasta obtener el peso adecuado de la funda de leche</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

*Cuadro 6.12.1: Estudio de Tiempos: Dosificar leche manualmente*

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 12			
OPERACIÓN: DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE											HOJA#: 12			
INSTALACIÓN/MÁQUINA:  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
											TIEMPO TRANSC:			
											FECHA:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: PLASTICO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,19	0,02	100	0,02
B	0,47	0,32	0,22	0,25	0,25	0,3	0,57	0,27	0,4	0,58	3,63	0,36	100	0,36
											Tiempo Básico del ciclo			0,38
											T.M.(B)			0,00
											T.A.M.(A+C)			0,38

Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina

Fuente: Área Envasado  
Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.12.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Dosificar leche manualmente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE		
<b>ESTUDIO #:</b> 12		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,38
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,38
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,08
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,46</b>
<b>DOSIFICAR LECHE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.13.0:** Descripción de Actividades: Activar mando automático

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>		<b>ESTUDIO #:</b>	13
<b>OPERACIÓN:</b>	ACTIVAR MANDO AUTOMATICO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Activar botón de mando automático <b>Corte: dejar en funcionamiento automática</b>		

Fuente: Área Envasado

Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.13.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 13			
<b>OPERACIÓN:</b> ACTIVAR MANDO AUTOMATICO											<b>HOJA#:</b> 13			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRASC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>FECHA:</b>			
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO DE POLIETILENO											<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,30	0,20	0,20	0,20	0,25	0,22	0,23	0,12	0,14	0,16	2,02	0,20	100	0,20
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,20
											<b>T.M.(B)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+C)</b>			0,20
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

Fuente: Área Envasado

Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.13.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Activar mando automático

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ACTIVAR MANDO AUTOMÁTICO		
<b>ESTUDIO #:</b>	13	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN )
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
	5	
POR NECESIDADES PERSONALES		
POR	4	
FATIGA		
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,20
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,20
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,04
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		0,24
<b>ACTIVAR MANDO AUTOMATICO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.14.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	FUNDA DE POLIETILENO ESTUDIO #: 14
<b>OPERACIÓN:</b>	ENVASAR LECHE CONTINUAMENTE REVISAR SELLADO Y PESO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Coger funda de leche llena <b>Corte: Hasta colocarla en la balanza</b>
<b>B</b>	Pesar funda de leche y revisar sellado <b>Corte: Hasta registrar y anotar peso</b>
<b>C</b>	Dejar en la banda transportadora <b>Corte: Hasta dejarla en la banda transportadora.</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.14.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

ESTUDIO DE TIEMPOS															
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 14				
<b>OPERACIÓN:</b> ENVASAR LECHE, REVISAR PESADO Y SELLADO											<b>HOJA#:</b> 14				
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>		<b>COMIENZO:</b>		<b>TIEMPO TRANSC:</b>
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>				
<b>MATERIAL:</b> FUNDA DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB	
A	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,55	0,06	100	0,06	
B	0,09	0,12	0,14	0,19	0,13	0,13	0,17	0,15	0,16	0,17	1,45	0,15	100	0,15	
C	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,43	0,04	100	0,04	
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,24	
											<b>T.M.(O)</b>			0,00	
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			0,24	

Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina

Fuente: Área Envasado

Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.14.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ENVASAR LECHE Y REVISAR PESO Y SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b>	14	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	1	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		0,24
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,24
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,06
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,30</b>
<b>ENVASAR LECHE Y REVISAR SELLADO Y PESO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.15.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	FUNDAS LLENAS DE LECHE	<b>ESTUDIO #:</b>	15
<b>OPERACIÓN:</b>	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Traslado al panel de control <b>Corte: Hasta ubicar botón de banda transportadora</b>		
<b>B</b>	Encender Banda transportadora <b>Corte: Hasta dejar que se envase automáticamente</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.15.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 15			
<b>OPERACIÓN:</b> ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA											<b>HOJA#:</b> 15			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> FUNDA DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</b>	<b>CICLOS (MIN)</b>										<b>RESUMEN</b>			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
<b>A</b>	0,09	0,08	0,06	0,1	0,13	0,14	0,13	0,09	0,08	0,06	0,96	0,10	100	0,10
<b>B</b>	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,03	0,09	0,06	0,04	0,57	0,06	100	0,06
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,15
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,15
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.15.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA		
<b>ESTUDIO #:</b>	15	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	
<b>TB</b>		0,15
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,15
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,03
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,19</b>
<b>ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.16.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	HOJA DE PEDIDO	<b>ESTUDIO #:</b>	16
<b>OPERACIÓN:</b>	RECIBIR PEDIDO DE PRODUCCIÓN		
<b>MÁQUINA:</b>	BANDA TRANSPORTADORA		
<b>A</b>	<b>Obtener pedido de producción</b> <b>Corte: Hasta observar y saber cuánto se va a producir</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.16.1:** Estudio de Tiempos: Recircular agua caliente

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 16			
<b>OPERACIÓN:</b> PEDIR HOJA DE PRODUCCIÓN											<b>HOJA#:</b> 16			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>FECHA:</b>			
<b>MATERIAL:</b> FUNDA DE POLIETILENO											<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,35	1,47	2,01	1,43	2,34	2,32	3,3	2,33	2,21	2,23	20,99	2,10	100	2,10
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			2,10
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			2,10
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.16.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> PEDIR HOJA DE PRODUCCIÓN		
<b>ESTUDIO #:</b> 16		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	
<b>TB</b>		2,10
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		2,10
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,52
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,62</b>
<b>PEDIR HOJA DE PRODUCCIÓN</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.17.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS
<b>OPERACIÓN:</b>	INGRESAR GAVETAS
<b>MÁQUINA:</b>	COCHE MANUAL
	ESTUDIO #: 17
<b>A</b>	Dirigirse con el coche manual a lavado de gavetas <b>Corte: Solicitar gavetas</b>
<b>B</b>	Coger gavetas <b>Corte: trasladarlas al área de engavetado</b>
<b>C</b>	Dirigirse al área de engavetado <b>Corte: Dejarlas en espera para engavetado</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.17.1:** Estudio de Tiempos: Ingresar gavetas al área

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 17			
<b>OPERACIÓN:</b> INGRESAR GAVETAS											<b>HOJA#:</b> 17			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,55	0,43	0,34	0,54	0,43	0,34	0,45	0,34	0,39	0,46	4,27	0,43	100	0,43
B	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13	0,15	0,13	1,28	0,13	100	0,13
C	0,43	0,35	0,46	0,57	0,59	1,01	0,46	0,47	0,48	0,47	5,29	0,53	100	0,53
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			1,08
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			1,08
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.17.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b>	INGRESAR GAVETAS	
<b>ESTUDIO #:</b>	17	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	2	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	
<b>TB</b>		1,08
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,08
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,21
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,29</b>
<b>INGRESAR GAVETAS</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.18.0:** Descripción de Actividades: Coger fila de gavetas

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS
<b>OPERACIÓN:</b>	COGER FILA DE GAVETAS
<b>MÁQUINA:</b>	COCHE MANUAL
	ESTUDIO #: 18
<b>A</b>	Dirigirse al lugar de almacenamiento temporal <b>Corte: Hasta coger fila de 20 gavetas</b>
<b>B</b>	Trasladarlas al lugar de engavetado <b>Corte: Hasta ubicarlas en el puesto de trabajo</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.18.1:** Estudio de Tiempos: Coger gavetas

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 18			
<b>OPERACIÓN:</b> COGER GAVETAS											<b>HOJA#:</b> 18			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/COCHE MANUAL											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,59	1,12	0,32	0,23	0,33	0,32	0,35	0,31	0,31	0,36	4,24	0,42	100	0,42
B	0,31	0,34	0,3	0,29	0,3	0,23	0,35	0,29	0,27	0,27	2,95	0,30	100	0,30
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,72
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,72
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.18.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recirculación de agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COGER FILA DE GAVETAS		
<b>ESTUDIO #:</b>	18	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	2	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	
<b>TB</b>		0,72
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,72
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,14
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,86</b>
<b>COGER FILA DE GAVETAS</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.19.0:** Descripción de Actividades: Contar Leche

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETA ESTUDIO #: 19
<b>OPERACIÓN:</b>	CONTAR LECHE
<b>MÁQUINA:</b>	
<b>A</b>	Coger gaveta de la fila <b>Corte: hasta dejarla en el puesto de conteo</b>
<b>B</b>	Acomodar gaveta en su puesto de trabajo <b>Corte: Hasta empezar a contar</b>
<b>C</b>	Contar leche en gaveta <b>Corte: Hasta hacer una columna de 4 gavetas</b>
<b>D</b>	Empuje parcial de gavetas <b>Corte: Hasta dejarla en espera para ser transportada.</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.19.1:** Estudio de Tiempos: Contar leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 19			
<b>OPERACIÓN:</b> CONTAR LECHE											<b>HOJA#:</b> 19			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRASC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,24	0,02	100	0,02
B	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,03	0,23	0,02	100	0,02
C	0,19	0,21	0,17	0,15	0,16	0,15	0,21	0,2	0,16	0,21	1,81	0,18	100	0,18
D	0,04	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,50	0,05	100	0,05
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,28
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D)</b>			0,28
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.19.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Contar leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CONTAR LECHE		
<b>ESTUDIO #:</b> 19		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	4	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,28
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,28
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,06
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,34</b>
<b>CONTAR LECHE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.20.0:** Descripción de Actividades: Almacenar gavetas de leche

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS CON LECHE ESTUDIO #: 20
<b>OPERACIÓN:</b>	ALMACENAR GAVETAS DE LECHE
<b>MÁQUINA:</b>	COCHE MANUAL
<b>A</b>	Coger fila de gavetas llenas <b>Corte: Hasta colocarlas en el coche manual</b>
<b>B</b>	Trasladar al lugar de almacenamiento temporal <b>Corte: Hasta dejarlas ubicadas ordenadamente</b>
<b>C</b>	Almacenar leche engavetada <b>Corte: Hasta cumplir con el pedido de producción</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.20.1:** Estudio de Tiempos: Almacenar gavetas de leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 20			
<b>OPERACIÓN:</b> ALMACENAR GAVETAS DE LECHE											<b>HOJA#:</b> 20			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/COCHE MANUAL											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS LLENAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,49	0,05	100	0,05
B	0,17	0,13	0,16	0,17	0,16	0,18	0,2	0,19	0,19	0,18	1,73	0,17	100	0,17
C	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,61	0,06	100	0,06
											Tiempo Básico del ciclo			0,28
											T.M.()			0,00
											T.A.M.(A+B+C)			0,28
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.20.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Almacenar gavetas de leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ALMACENAR GAVETAS DE LECHE		
<b>ESTUDIO #:</b> 20		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	3	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	
<b>TB</b>		0,28
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,28
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,06
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,34</b>
<b>ALMACENAR LECHE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.21.0:** Descripción de Actividades: Entrega de gavetas

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS CON LECHE ESTUDIO #: 21
<b>OPERACIÓN:</b>	ENTREGAR POR ESCRITO GAVETAS PRODUCIDAS
<b>MÁQUINA:</b>	
<b>A</b>	Contar total de gavetas producidas <b>Corte: Hasta tener un total de todo</b>
<b>B</b>	Registrar en la hoja de producción <b>Corte: Hasta entregar la hoja de producción al supervisor</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.21.1:** Estudio de Tiempos: Envasado de leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 21			
<b>OPERACIÓN:</b> ENTREGAR GAVETAS PRODUCIDAS											<b>HOJA#:</b> 21			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS LLENAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	3,20	3,5	3,2	3,4	3,5	3,3	3,23	3,34	3,23	3,33	33,23	3,32	100	3,32
B	2,40	2,34	2,24	2,54	2,2	2,22	2,54	2,22	2,34	2,2	23,24	2,32	100	2,32
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			5,65
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			5,65
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.21.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Entrega de producción

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ENTREGAR PRODUCCIÓN POR ESCRITO		
<b>ESTUDIO #:</b>	21	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	2	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	3	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	
<b>TB</b>		5,65
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		5,65
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		1,07
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>6,72</b>
<b>ENTREGAR PRODUCCIÓN</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.22.0:** Descripción de Actividades: Despacho de producto terminado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO</b>	
<b>:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	HOJA DE PEDIDO
<b>OPERACIÓN</b>	ESTUDIO #: 22
<b>:</b>	DESPACHO DE PRODUCTO
<b>MÁQUINA:</b>	BANDA TRANSPORTADORA Y COCHE MANUAL
<b>A</b>	Separación por pedidos del cliente <b>Corte: Hasta obtener copia de pedido</b>
<b>B</b>	Traslado de gavetas apiladas (4) hasta la banda <b>Corte: Hasta dejarlas cerca de la banda</b>
<b>C</b>	Ubicación de gavetas una a una en la banda <b>Corte: Hasta completar el pedido del cliente</b>
<b>D</b>	Apilamiento de gavetas en la puerta del camión <b>Corte: Hasta acomodar lo más adecuado posible</b>
<b>E</b>	Ubicación (empuje) de gavetas apiladas en el camión <b>Corte: Hasta dejarlas ubicadas bien</b>
<b>F</b>	Cierre de puertas <b>Corte: Camión listo para dirigirse a las diferentes ciudades</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.22.1:** Estudio de Tiempos: Despacho de producto terminado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 22			
OPERACIÓN: DESPACHO DE PRODUCTO											HOJA#: 22			
INSTALACIÓN/MÁQUINA: AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
											TIEMPO TRANSC:			
											FECHA:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: GAVETAS LLENAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	5,00	5,4	5,65	5,65	5,45	5,34	5,43	5,43	5,23	5,43	54,01	5,40	100	5,40
B	1,20	1,23	1,12	1,12	1,02	1,23	1,12	1,13	1,23	1,1	11,50	1,15	100	1,15
C	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,33	0,03	100	0,03
D	0,10	0,12	0,19	0,18	0,17	0,14	0,16	0,16	0,18	0,15	1,55	0,16	100	0,16
E	1,20	0,99	1,01	1,1	1,12	1,15	1,12	1,23	1,12	2,34	12,38	1,24	100	1,24
F	0,45	0,55	0,34	1,23	0,34	0,76	0,65	0,34	0,54	0,42	5,62	0,56	100	0,56
											Tiempo Básico del ciclo			8,54
											T.M.()			0,00
											T.A.M.(A+B+C+D+E+F)			8,54
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

Fuente: Área Envasado  
 Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.22.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Despacho de producto terminado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> DESPACHO DE PRODUCTO		
<b>ESTUDIO #:</b>	22	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRES</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	11	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	
<b>TB</b>		8,54
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		8,54
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		2,82
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>11,36</b>
<b>DESPACHO DE PRODUCTO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## **6.10 Análisis de los resultados obtenidos del estudio de tiempos actuales en el área de envasado.**

Para plantear el método propuesto, tomaremos en cuenta algunos aspectos importantes dentro del proceso de producción, como: Infraestructura, Maquinaria, equipo y herramientas utilizadas para el envasado de leche, así como también el análisis de tiempos, métodos de trabajo y actividades de producción como: transportes, operaciones y demoras.

### **6.10.1 Análisis de los procesos de producción del área de envasado de leche a optimizar.**

#### **Operaciones**

- **Recircular agua - Esterilizar envasadora ( Operación 1 - 2)**

El operador es el encargado de conectar tuberías y abrir la llave de agua caliente y vapor para la recirculación por la máquina envasadora, es necesario que el operador caliente agua a una temperatura adecuada para realizar esta actividad, tiene que hacer esta actividad para cada una de las máquinas envasadoras que se encuentran el área.

#### **Solución:**

La recirculación de agua caliente y vapor así como el lavado de la máquina envasadora se lo realizarán desde los pasteurizadores, disminuyendo así el tiempo utilizado para la recirculación de agua caliente. Y manteniendo un ciclo cerrado de limpieza y desinfección de las máquinas envasadoras.

- **Digitar fecha (Operación 7)**

El operario para digitar la fecha para el envasado debe dirigirse a realizar un pedido primeramente al jefe de producción, para luego realizar la salida con el asistente de insumos y finalmente retirar el pedido en la bodega de insumos, pierde mucho tiempo para realizar únicamente el pedido de la cinta video jet o de fechado.

**Solución:**

Realizar un pedido semanal de cinta video jet, y mantenerlo en stock para los 5 días de la semana, así evitara un largo procedimiento para obtener únicamente una cinta que utilizara uno o máximo dos días.

- **Esterilizar polietileno (Operación 10)**

El operador para esterilizar el plástico polietileno tiene que conectar tuberías para dirigir el vapor por las máquinas envasadoras y estas a la vez esterilizar el plástico, además esperan un tiempo para que se esterilice el plástico, el esterilizado de plástico polietileno se lo realiza para asegurar que no se produzca contaminación en las fundas ya envasadas.

**Solución:**

La solución es eliminar esta operación de limpieza y esterilización, la esterilización se realizara directamente desde los pasteurizadores que suministran leche a cada envasadora, es decir una limpieza CIP, de esta manera se reducirá el tiempo de limpieza y se podrá iniciar el envasado de leche más pronto.

- **Obtener pedido de producción (Operación 16)**

El operario debe de dirigirse personalmente el día de producción a recoger el pedido de producción que no le es entregado oportunamente, los envasadores y contadores mientras tanto envasan y adelantan leche para no desperdiciar el tiempo.

**Solución:**

Esta operación también se ha decidido eliminar, y el pedido de producción se lo incluirá en la hoja de producción diaria.

- **Entregar gavetas producidas (Operación 21)**

Para realizar esta actividad se necesita de un operario, el cual realiza las cuentas de la cantidad de gavetas que se va produciendo, y registra en la hoja de

producción, la pérdida de tiempo de este trabajador es notable, ya que debe realizar la entrega de gavetas cada que se termine un lote de producción y el tiempo restante no lo es bien administrado.

### **Solución:**

La solución es eliminar esta actividad que no agrega valor al producto terminado, se ha optado por establecer a un responsable de todos los contadores cada día para que realice las cuentas de lo producido y entregue o registre en una libreta para luego registrar en la hoja de producción el total de gavetas producidas en el día de trabajo.

### **Transporte**

La movilización del material y los insumos de producción son muy importante dentro del proceso de producción del envasado de leche, ya que hay muchos factores a tomar en cuenta como es, el peso y los materiales que son necesarios para el envasado de leche, por lo que se transporta en carretillas manuales y también a hombros lo cual ocasiona demoras de producción y fatiga en las personas que realizan esta actividad.

### **Transporte 2**

En esta actividad el operador recorre una distancia de 3 a 4 metros para únicamente coger la cinta de sellado cortar y nuevamente dirigirse a la máquina envasadora para colocarla.

### **Solución:**

La solución para este transporte demasiado largo en comparación al espacio disponible es colocar la mesa de materiales en el centro de las envasadoras, para que este accesible para los operadores, así se reduce la distancia y el tiempo en colocar la cinta de sellado.

### **Transporte 4, 5**

En el transporte 4 el operario se dirige al lugar de polietileno para seleccionar la presentación que será envasada, en primer lugar la distancia está muy alejada de las máquinas envasadoras, se encuentra en una esquina lejos de las máquinas envasadoras, el operario selecciona el rollo de polietileno y se dirige a la envasadora, transporte 5, el rollo pesa un promedio de 20 a 22 kl, el cual es levantado y llevado por el trabajador en brazos hasta las envasadoras.

#### **Solución:**

En el transporte 4, se debe redistribuir el área para que los rollos de polietileno estén accesibles y cerca de las máquinas envasadoras, reduciendo notablemente el camino que debe seguir el trabajador, para el transporte 5 del rollo de polietileno se puede utilizar una carretilla manual para trasladar el rollo de polietileno a la máquina envasadora.

### **Transporte 7,8,9**

El operador en el transporte 7 se dirige al lugar de gavetas para ingresar las mismas para el proceso de engavetado, la distancia que debe de recorrer para llegar a ese lugar es de entre 15 a 16 metros, el operador al realizar esta actividad pierde tiempo para iniciar con su labor diaria que es engavetar leche, una vez que ha ingresado las gavetas en el transporte 8 se dirige ahora al lugar donde deja almacenado temporalmente ya en el interior en el área de engavetado, recoge una columna de 30 gavetas y comienza a realizar su actividad de conteo, realiza un transporte innecesario 9, al momento de empujar las gavetas a una distancia de 2 metros de su puesto de trabajo, ejerce fuerza para realizar este transporte innecesario.

#### **Solución:**

Para el transporte 7 se establece que todos los contadores de leche deben dejar ingresando gavetas el día anterior después de su jornada laboral, así tendrán listo su puesto de trabajo para iniciar con sus labores cotidianas. Para el transporte 8 se

sugiere que exista un trabajador que transporte la fila de 4 gavetas que ellos realizan al momento de contar, con ello los contadores únicamente permanecen contando mientras el operario asignado almacena las gavetas llenas, y se elimina el transporte innecesario 9.

Se establece que cada 120 gavetas se deben rotar de puesto para evitar la monotonía de su puesto de trabajo.

### **Transporte 10**

El operador encargado de almacenar las gavetas en el área, realiza esta actividad con un coche manual el cual es utilizado de diferentes maneras, no existe una técnica para manejar estos coches, el resultado del mal manejo es que produce gavetas rotas, caídas, resbalones, golpes.etc

### **Solución:**

La solución para este transporte es brindar una inducción sobre el uso del coche manual para que se establezca un método general de uso, evitando pérdidas económicas y accidentes de trabajo.

### **Demoras**

En el proceso de envasado de leche, se ha determinado las siguientes esperas, que deben ser analizadas para su posterior eliminación o toma de alguna medida.

Demora en el envío de leche por parte del pasteurizador, al momento de cuadrar el polietileno en la boquilla de la máquina envasadora, espera que la leche fluida llegue para el envasado.

Dosificar leche, se establece una demora para activar el mando automático de la máquina la leche lista permanece circulando por la tubería.

Contar leche, la leche enfundada permanece al final de las bandas transportadoras en una mesa giratoria a espera de ser engavetada.

Despacho de producto terminado, leche almacenada en espera para ser cargada en los camiones distribuidores.

**Solución:**

La leche pasteurizada, debe fluir desde el pasteurizador a la envasadora sin tomar en cuenta un almacenamiento temporal, la envasadora debe estar lista para que comience a envasar después que el pasteurizador envíe la leche tratada, es necesario calibrar las máquinas para no demorarse mucho al momento de dosificar la leche con el peso adecuado, en el momento que la máquina envasadora comienza el proceso de envasado los contadores o engavetadores deberán estar listos con las gavetas en su puesto de trabajo, los despachadores deben de obtener el pedido del cliente de inmediato, deberán saber las guías de los camiones con su destino respectivo los cuales sin ninguna demora ingresaran a cargar para distribuir la leche a las diferentes ciudades del país.

**6.10.2 Análisis del diagrama de recorrido del material**

La distribución del área de envasado de leche no es la adecuada, existen máquinas, equipos, materiales, insumos y herramientas que están ubicadas en lugares no adecuados de acuerdo a la disposición de los recursos a utilizar para el proceso.

En el área existen 4 máquinas de envasado de leche 3 que tienen doble cabezal y una de un solo cabezal las cuales están ubicadas cada una con su banda transportadora en un área de 95 metros cuadrados, debido al espacio pequeño las máquinas envasadoras están ubicadas de acuerdo a la necesidad del área, esto hace que exista demoras al momento de trasladarse de una máquina a otra o al momento de trasladar el material para el envasado.

Además los lugares en donde se encuentran la mesa de materiales y el pallet de rollos de polietileno están muy distantes a las máquinas envasadoras por lo que dificulta y toma mucho tiempo en trasladarse desde la envasadora al lugar y viceversa. Ver Gráfico 6.1, pág. 111.

**Solución:**

Para la distribución adecuada del área, se optara por realizar una ampliación en cuanto a la infraestructura, readecuación de las máquinas envasadoras, movimiento de máquinas envasadoras a otras áreas, y adecuación de los lugares para el polietileno y el lugar de los materiales.

Esto se realizara mediante la adquisición programada de una máquina envasadora aséptica la cual permitirá que en el área de envasado únicamente permanezca de hoy en adelante solo las dos máquinas Asépticas la existente y la recién adquirida, se retirara del área las envasadoras ultralimpias y la envasadora Argepack, dejando espacio suficiente para la reubicación adecuada de las dos máquinas envasadoras las cuales serán ubicadas en dos filas cada una con su respectiva banda transportadora y también para la reubicación del sitio de polietileno el cual ira en medio de las dos máquinas envasadoras así como la mesa de materiales, esto evitar que el trabajador se traslade a un lugar distante y pueda estar controlando el sellado y envasado de las máquinas envasadoras, además evitar la fatiga al momento de trasladar el rollo del sitio a la máquina envasadora y viceversa. Ver Gráfico 6.40, pág. 236

**Seguridad en el área:**

Para el envasado de la leche se utiliza peróxido para desinfectar la película de polietileno en el interior de la máquina envasadora, pero el vapor de peróxido escapa de alguna manera por la máquina envasadora ocasionando el riesgo de intoxicación y quemazón en la piel para los operadores que están en contacto directo con las envasadoras, este químico ayuda a que se elimine cualquier bacteria o microorganismo que se encuentre en el polietileno, pero incide en el ambiente en donde se desenvuelven los operarios, afectando principalmente a la vista a la respiración ya que es un vapor que se emite en pequeñas cantidades de las cabinas de las envasadoras asépticas especialmente.

## **Solución:**

Conjuntamente con seguridad industrial se ha mandado a diseñar trajes especiales con capuchón e impermeables para que no tengan contacto directo con la sustancia química. Además se ha dotado de mascarillas full fase que cubren toda la cara, así como también guante de vinil para las manos.

En cuanto al área se ha colocado ventiladores de aire y extractores, reduciendo al mínimo el contacto directo con el vapor del ácido peracético.

### **6.10.3 Análisis del diagrama Hombre Máquina**

Para realizar el análisis del diagrama hombre-máquina, se mencionara las máquinas y equipos que se encuentran dentro del área en estudio y también se ha tomado en cuenta a los pasteurizadores ya que si no inicia el proceso de pasteurización en el área de tratamiento térmico, no es posible continuar con el siguiente proceso de envasado de leche. Los diagramas muestran la relación de tiempo exacto entre el ciclo de trabajo de los operarios y el de la máquina, permitiendo obtener la utilización en porcentaje tanto del operario como de la máquina u equipo que manipula.

El operador manipula constantemente las bombas y el distribuidor de vapor para abrir llaves y direccionar el líquido o fluido hacia las envasadoras.

Al analizar el diagrama hombre – máquina realizada para el pasteurizador de 6000 lt/hr, se puede evidenciar que el operario utiliza un 32,15 % del tiempo de ciclo para realizar actividades como encender, ajustar parámetros y viceversa; mientras que el 67, 84 % es utilizado por la máquina.

El homogeneizador y descremadora son máquinas que únicamente se activan para establecer los ajustes de parámetros para su utilización, el operario no entra en contacto continuo con estas dos máquinas.

Para la envasadora aséptica se tiene que el operario utiliza un 59, 71% del tiempo ciclo para poner a punto la máquina envasadora y también para estar controlando el envasado y sellado, mientras que un 40,29% la máquina se encuentra operando.

### Solución:

Para el diagrama hombre máquina de las bombas positivas y el distribuidor de vapor, las actividades relacionadas con el operador se reducen notablemente debido a que se ha eliminado la operación de esterilizar y recircular agua y vapor en las envasadoras directamente, ya que ahora ese proceso lo realizan directamente desde el pasteurizador.

Para el diagrama hombre – máquina del pasteurizador se debe tener un instructivo de los parámetros establecidos de cada pasteurizador ya que cada uno tiene especificaciones técnicas muy diferentes.

Para el homogeneizador y descremadora se establecerá de igual manera un instructivo en donde indicara las llaves que deben ser abiertas, evitando así pérdida de tiempo en estas acciones.

Las máquinas envasadoras tienen incorporado internamente la limpieza automática, por lo que el operario no está en contacto directo para su limpieza, mientras que para la recirculación de agua y vapor se ha establecido que se direccionara desde los pasteurizadores.

**Cuadro 6.23.0:** Resumen de Utilización en porcentaje de Ciclos de Trabajo Actual de los Diagramas Hombre-Máquina de las Operaciones realizadas en las Estaciones de Trabajo

ESTACIÓN DE TRABAJO	OPERACIONES	UTILIZACIÓN EN PORCENTAJE (%)	
		OPERARIO	MÁQUINA
		A	A
BOMBA POSITIVA	RECIRCULAR AGUA CALIENTE	21,10	78,90
DISTRIBUIDOR DE VAPOR	ESTERILIZAR TUBERIA	6,8	93,19
PASTEURIZADOR 6000 LT/HR	PASTEURIZAR LECHE	32,15	67,84
DESCREMADORA	DESCREMAR LECHE 3%	60,2	39,80
HOMOGENEIZADOR 6000 LT/HR	HOMOGENEIZAR LECHE 3000 PSI	19,77	80,23
ENVASADORA ULTRALIMPIA 1	ENVASAR LECHE	59,71	40,29

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

#### 6.10.4 Resumen de estudio de tiempos actuales

**Cuadro 6.23.1:** Resumen de Estudio de Tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS		
<b>DEPARTAMENTO:</b>	ENVASADO DE LECHE	<b>ESTUDIO:</b>
<b>OPERACIÓN:</b>	ELABORACIÓN DE LECHE ENTERA	<b>HOJA#:</b> 01
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA		<b>FECHA:</b>
<b>MATERIAL:</b>		<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		TIEMPO (min)
RECIRCULAR AGUA CALIENTE		23,94
ESTERILIZACIÓN		24,80
CORTAR CINTA DE SELLADO		0,29
CAMBIAR CINTA DE SELLADO		1,61
PESAR ROLLO DE POLIETILENO		1,28
COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO		2,53
DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		1,95
DIGITAR PRESENTACIÓN CORRESPONDIENTE		0,18
CUADRAR POLIETILENO		3,00
ESTERILIZAR PLASTICO CUADRADO		5,78
SANGRADO DE LA LECHE		2,70
DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE		0,46
ACTIVAR MANDO AUTOMATICO		0,24
ENVASAR LECHE, REVISAR PESADO Y SELLADO		0,30
ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA		0,19
PEDIR HOJA DE PRODUCCIÓN		2,62
INGRESAR GAVETAS		1,29
COGER GAVETAS		0,86
CONTAR LECHE		0,34
ALMACENAR GAVETAS DE LECHE		0,48
ENTREGAR GAVETAS PRODUCIDAS		6,72
DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO		11,36
		<b>Tiempo Total (min)</b>
		92,92
		<b>Tiempo Total (Hrs)</b>
		1,55

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

A través del estudio de tiempos se determina que el tiempo estándar en elaborar un lote de leche (2000 lts), desde que se envasa hasta que se despacha es de **92,92 [min/lote]**.

### 6.11 Cálculo de la capacidad de producción actual en el área de envasado de leche

La fórmula para calcular la capacidad de producción actual es la siguiente:

$$CPa = \frac{TTP}{TS} \quad (\text{Ec. 6.6})$$

#### Dónde:

**Cpa** = Capacidad de Producción actual [lote/hora]

**TTP** = Tiempo Total Productivo [min/hora]

**TS** = Tiempo Estándar [min/lote]

#### Solución:

Para calcular la capacidad de producción actual se toma el tiempo total en envasar la Leche desde que se esterilizan las máquinas hasta que el producto es despachado

El tiempo total de envasado y despacho de leche entera es de **92,92min/litros**

Cabe destacar que el estudio se realizó para un lote de 2000 litros.

A continuación se calcula la capacidad de producción así:

$$CPa = \frac{TTP}{TS}$$

$$CPa = \frac{60 \text{ min/hora}}{92,92 \text{ min/lote}}$$

$$CPa = 0,6457 \text{ lote por Hora}$$

$$CPa = 1291,4 \text{ litros} - \text{Hora}$$

Entonces la capacidad de producción actual para elaborar un lote de leche entera desde el envasado hasta el despacho final es de **0,6457 [lote/hora]**

## **6.12 Método propuesto para los procesos en el área de envasado de leche**

El método propuesto se proyecta tomando en cuenta los diagramas realizados anteriormente los cuales sirvieron para tener una idea clara de las principales operaciones que se efectúan en el área de envasado, así como también el estudio de tiempos realizado, en el cual nos permitió observar a detalle las actividades de cada operación analizada.

### **6.12.1. Diagrama de Recorrido propuesto.**

En este diagrama se grafica las soluciones que anteriormente se dio, se organiza de una mejor manera las máquinas envasadoras, se asigna un sitio estratégico para cada cosa a fin de evitar transportes innecesarios, se adecua el área eliminando máquinas, equipos y materiales innecesarios que solo ocupan espacio produciendo el desorden.

Esto se realizara mediante la adquisición programada de una máquina envasadora aséptica la cual permitirá que en el área de envasado únicamente permanezca de hoy en adelante solo las dos máquinas Asépticas la existente y la recién adquirida, se retirara del área las envasadoras ultralimpias y la envasadora Argepack, dejando espacio suficiente para la reubicación adecuada de las dos máquinas envasadoras las cuales serán ubicadas en dos filas cada una con su respectiva banda transportadora y también para la reubicación del sitio de polietileno el cual ira en medio de las dos máquinas envasadoras así como la mesa de materiales, esto evitar que el trabajador se traslade a un lugar distante y pueda estar controlando el sellado y envasado de las máquinas envasadoras, además evitar la fatiga al momento de trasladar el rollo del sitio a la máquina envasadora y viceversa.

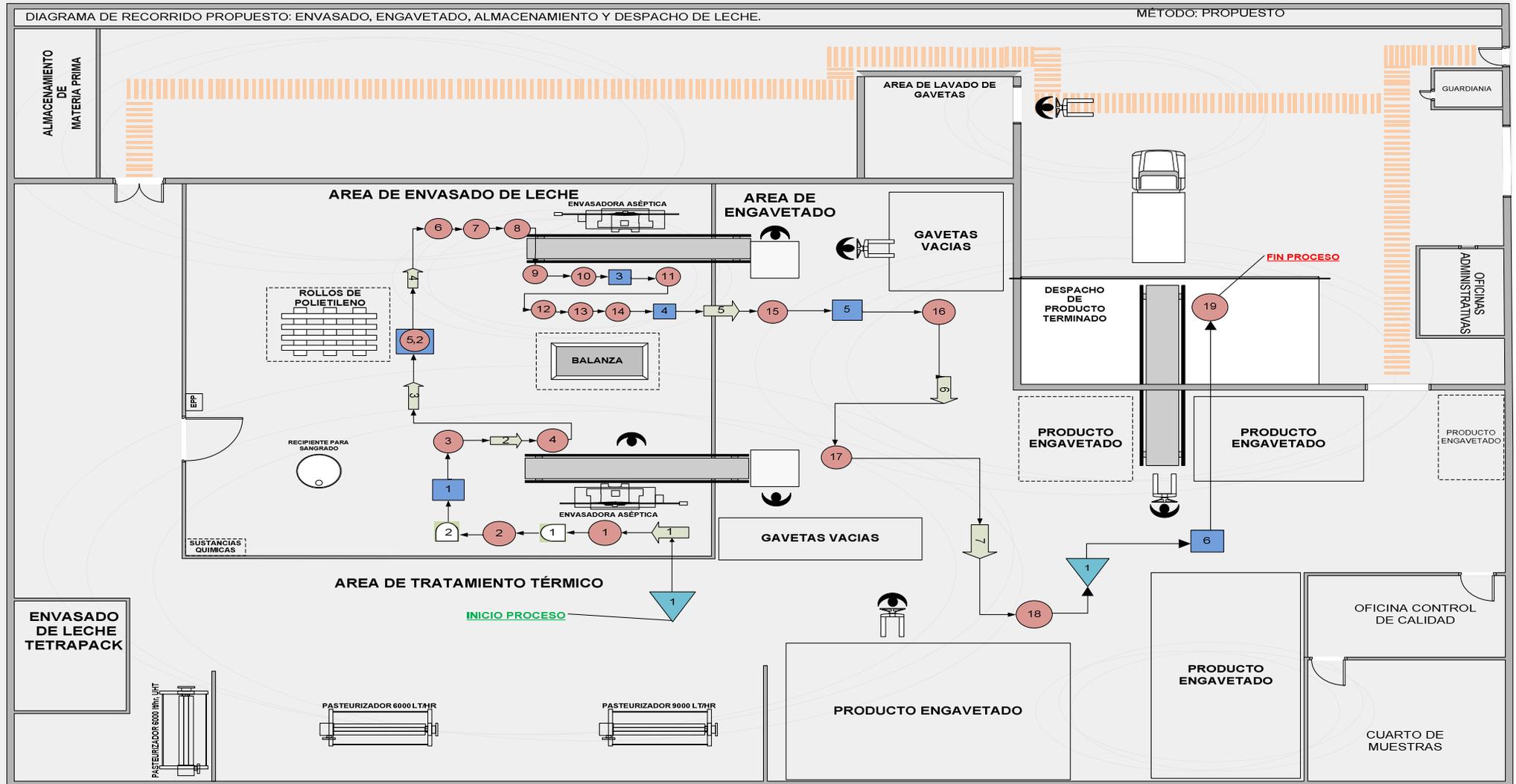
En el Gráfico 6.40., pág. 236; se puede observar que las operaciones siguen un orden, desde que inicia el envasado con la limpieza y desinfección de las envasadoras hasta que se despacha el producto terminado.

En el Gráfico 6.41., pág. 237; se observa el recorrió que debe seguir el operador del montacargas para dejar en el área de envasado de leche, el pallet con los rollos de polietileno.

En el Gráfico 6.42., pág. 238; se observa el recorrido realizado por el operario para recoger y trasladar al área de envasado de leche la cinta de fechado al igual que la cinta de sellado, este recorrido se lo realiza el día anterior a la producción para evitar demoras por el pedido del mismo.

En el Gráfico 6.43., pág. 239, se observa el recorrido que sigue el operario encargado de trasladar las gavetas de igual manera se estableció que todos los operarios deben ingresar gavetas necesarias para el siguiente día de producción, el recorrido es el mismo puesto que el área de engavetado no puede ser reubicado, la eficiencia está en que todos los trabajadores deberán ingresar gavetas después de haber terminado la producción.

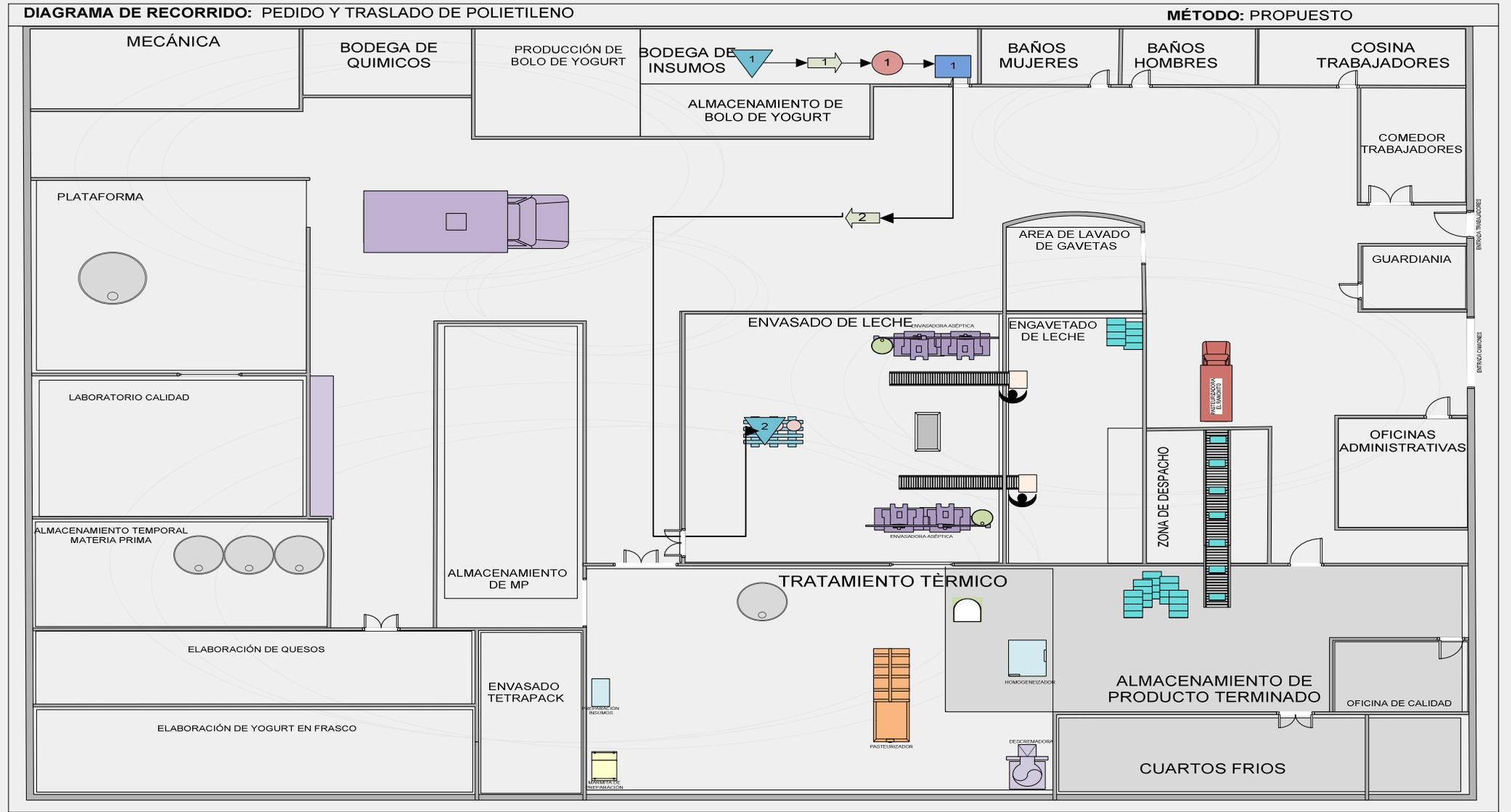
**Gráfico 6.40:** Diagrama de Recorrido Propuesto para el envasado de leche entera.



Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

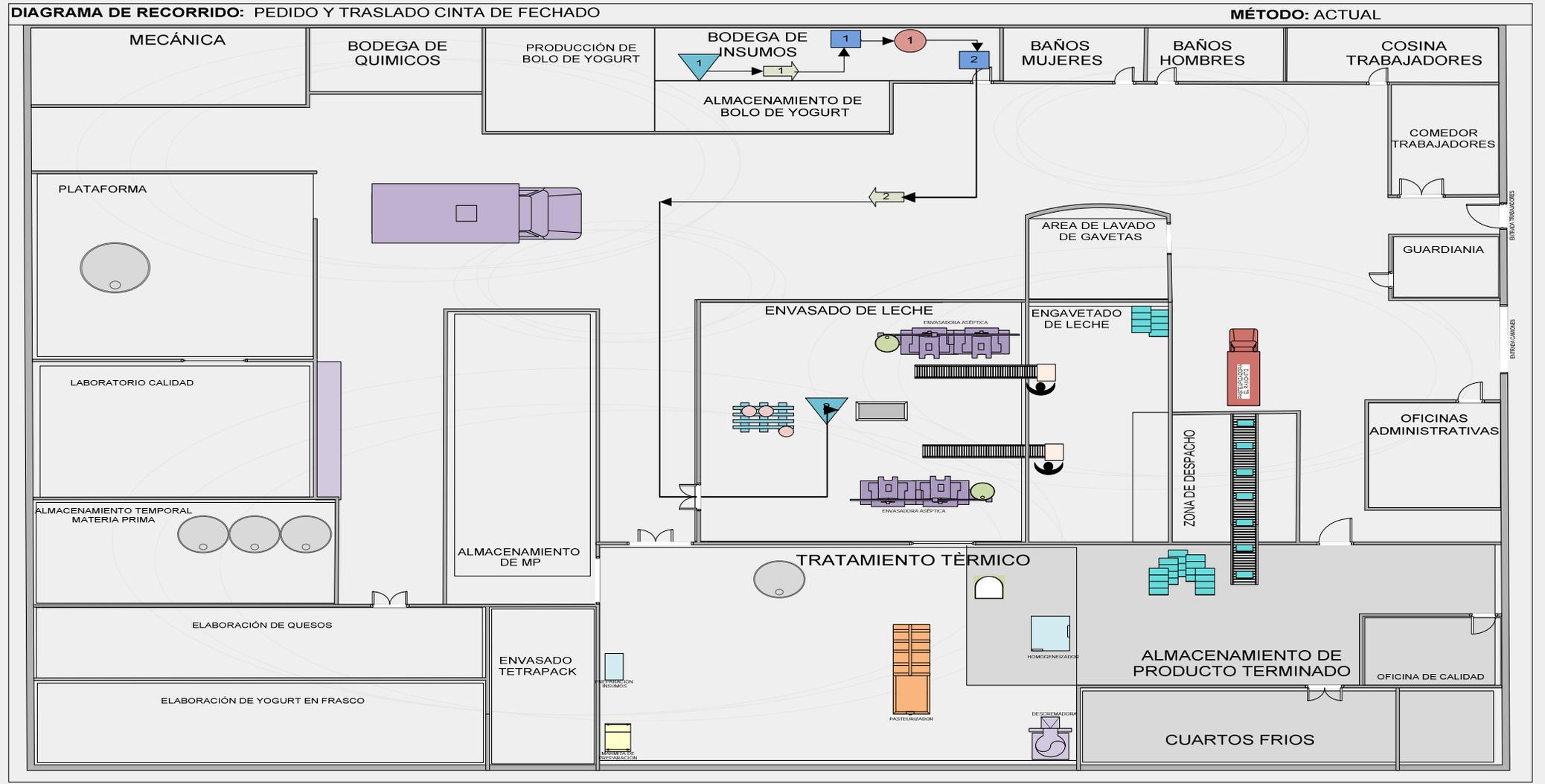
Elaborado por: Javier Unapucha.

**Gráfico 6.41:** Diagrama de Recorrido Propuesto para el Pedido de Rollo de Polietileno.



**Fuente:** Área de producción de leche entera  
**Elaborado por:** Javier Unapucha.

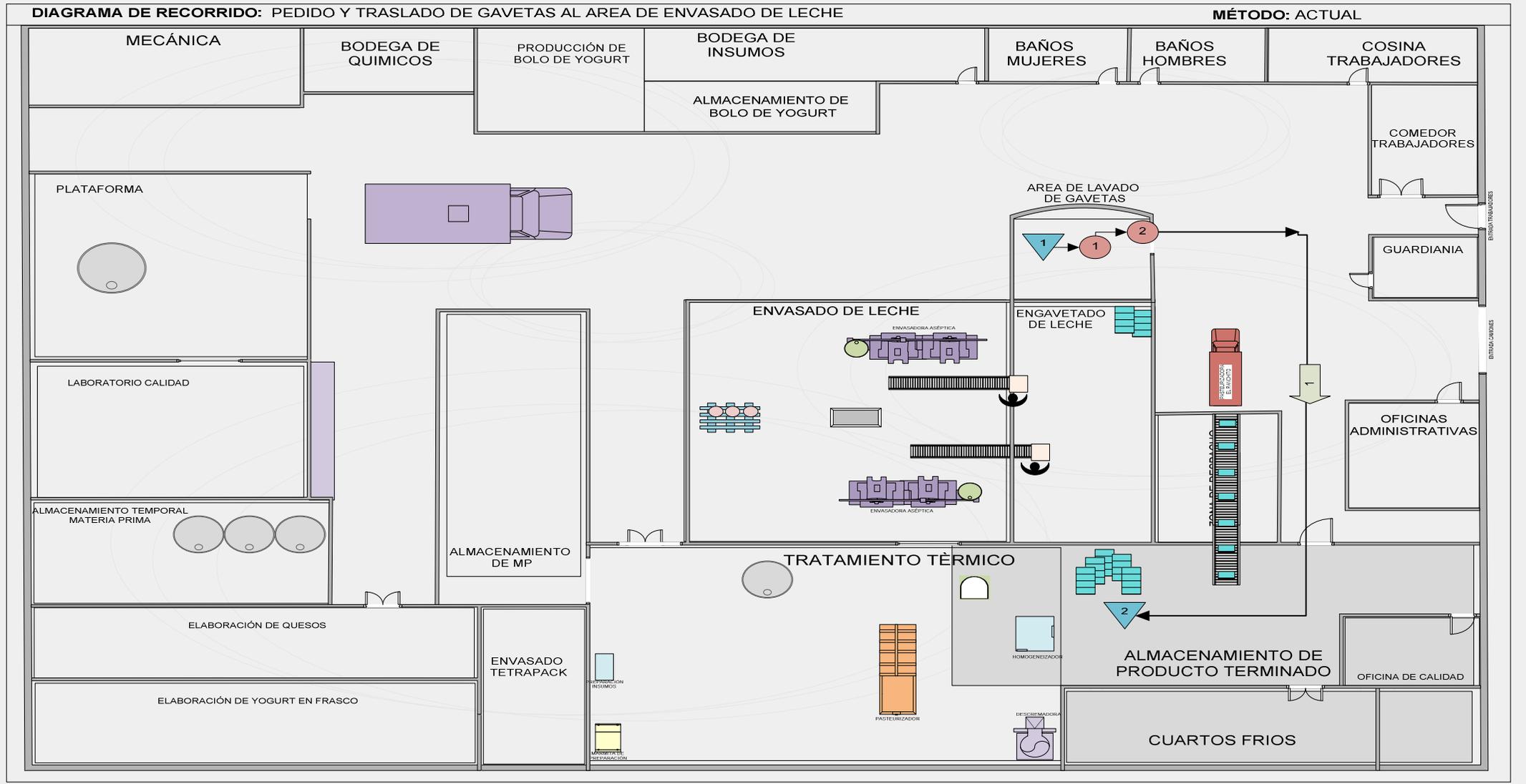
Gráfico 6.42: Diagrama de Recorrido Propuesto para el pedido de cinta de fechado.



Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Elaborado por: Javier Unapucha

Gráfico 6.43: Diagrama de Recorrido Propuesto para el Pedido y traslado de Gavetas.



Fuente: Área de producción de leche entera  
 Elaborado por: Javier Unapucha.

### **6.12.2. Cursograma Sinóptico Propuesto.**

El presente cursograma sinóptico de procesos establece las principales operaciones e inspecciones del método propuesto en este Cursograma se detallan el método planteado para realizar el proceso de envasado de leche, a partir de este Cursograma se identificara el método adecuado de realizar las diferentes actividades en el área.

A continuación se describe cada una de las operaciones e inspecciones propuestas.

#### **6.12.2.1. Cursograma sinóptico del proceso propuesto: Envasado de leche**

**Operación 1:** Recircular agua caliente por la máquina envasadora.

**Operación 2:** Esterilizar envasadoras.

**Inspección 1:** Verificar limpieza de envasadoras.

**Operación 3:** Cortar cinta de sellado de acuerdo a la medida

**Operación 4:** Cambiar cinta de sellado.

**Operación 5 / Inspección 2:** Recoger y pesar rollo de polietileno

**Operación 6:** Colocar rollo de polietileno.

**Operación 7:** Digitar y ajustar fecha correspondiente.

**Operación 8:** Digitar presentación correspondiente.

**Operación 9:** Cuadrar y acomodar polietileno para el envasado.

**Operación 10:** Hacer el sangrado de la leche.

**Operación 11:** Dosificar leche manualmente

**Inspección 3:** Revisar el peso y sellado de la funda

**Operación 12:** Activar el mando automático de la máquina envasadora.

**Operación 13/ Inspección 4:** Envasar leche continuamente y revisar el peso y sellado.

**Operación 14:** Encender banda transportadora para que la leche se dirija al puesto de engavetado.

**Operación 15:** Preparar el área de engavetado.

**Inspección 5:** Revisar el pedido de producción.

**Operación 16:** Coger fila de gavetas del área.

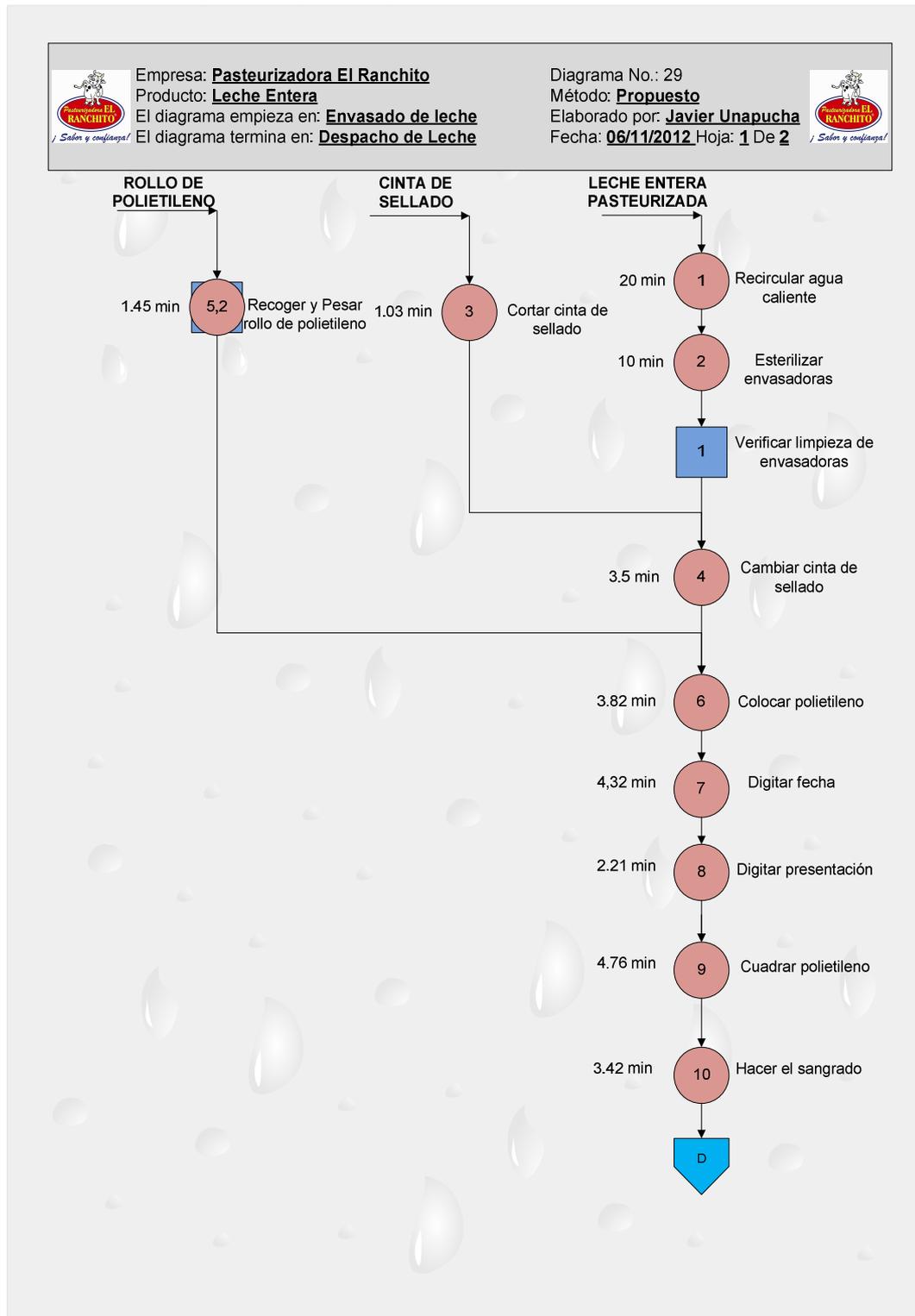
**Operación 17:** Contar y engavetar Leche.

**Operación 18:** Almacenar gavetas y entregar por escrito.

**Inspección 6:** Revisar y contabilizar gavetas de producción

**Operación 19:** Despacho de producto terminado según el pedido de producción.

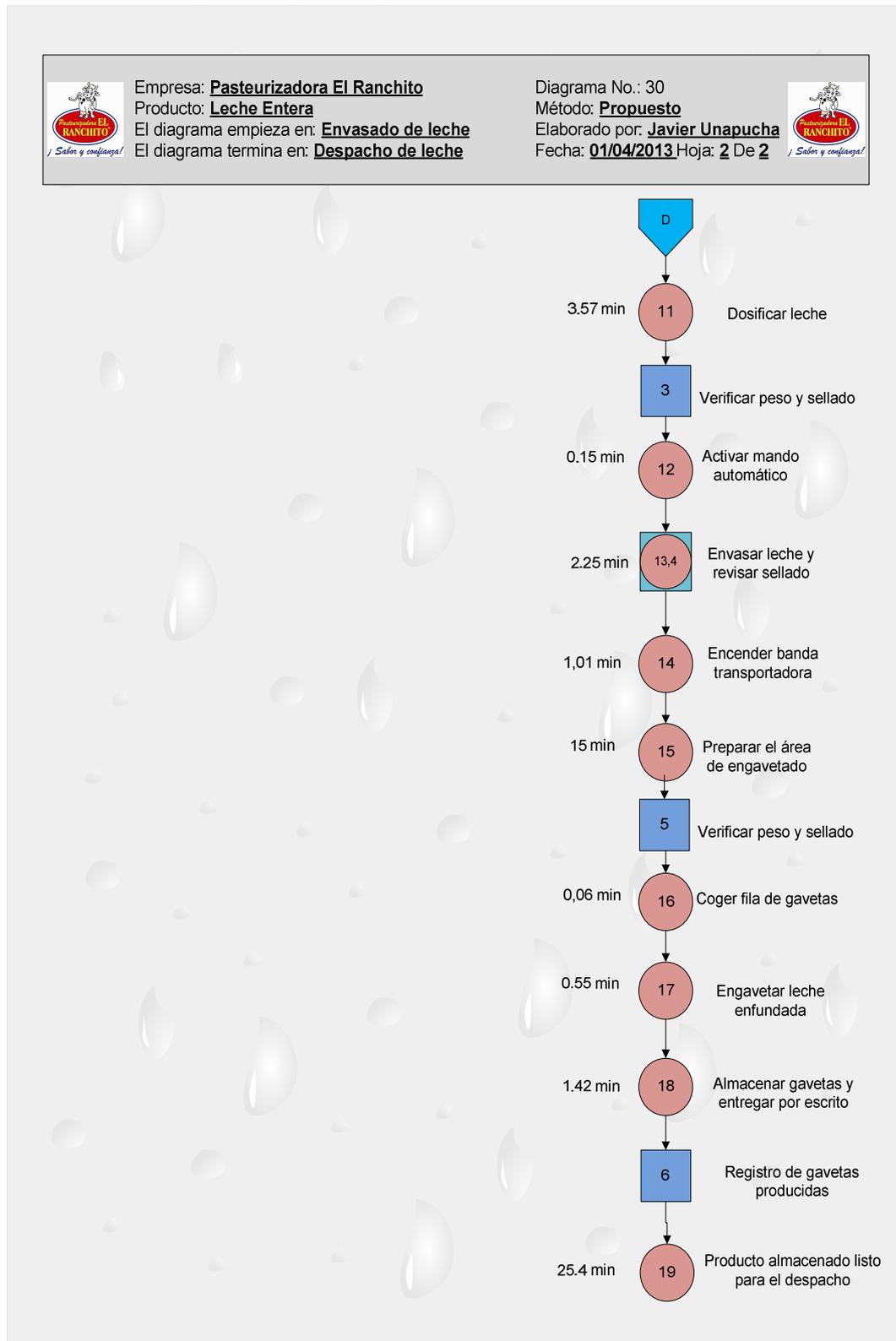
**Gráfico 6.44:** Cursograma sinóptico del proceso: Envasado de leche entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.45:** Cursograma sinóptico del proceso: Envasado de leche entera



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### 6.12.2.2. Cursograma Analítico Basado en el Material Propuesto

**Gráfico 6.46:** Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #:31		MÉTODO:	PROPUESTO
PRODUCTO: LECHE ENTERA		OPERARIO:	VIDAL SALAZAR
PROCESO: ELABORACION DE LECHE ENTERA		REALIZADO:	JAVIER UNAPUCHA
HOJA #: 1 DE 3		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
1		En el área de pasteurización.	No Productiva
1		A envasado	No productiva
1		Recircular agua caliente por la envasadora	Productiva
1		Espera que recircule agua	No productiva
2		Esterilizar envasadora	Productiva
2		Espera que se esterilice la máquina	No productiva
1		Verificar limpieza de envasadora	No productiva
3		Cortar cinta de sellado	Productiva
2		A envasadora	No productiva
4		Cambiar cinta de sellado	Productiva
3		A lugar de polietileno	No productiva
5 y 2		Recoger rollo y pesar	Productiva
4		A envasadora	No productiva
6		Colocar rollo de polietileno	Productiva
7		Digitar y ajustar fecha	Productiva
8		Digitar presentación de leche	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.47:** Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA #:32		MÉTODO:	ACTUAL
PRODUCTO: LECHE ENTERA		OPERARIO:	VIDAL SALAZAR
PROCESO: ELABORACION DE LECHE ENTERA		REALIZADO:	JAVIER UNAPUCHA
HOJA #: 1 DE 3		FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
9		Cuadrar polietileno	Productiva
10		Hacer el sangrado de leche	Productiva
11		Dosificar leche manualmente	Productiva
3		Verificar peso y sellado de la funda de leche	No productiva
12		Activar mando automático	Productiva
13		Envasar leche continuamente, revisar sellado y peso	Productiva
14		Encender banda transportadora	Productiva
4		Revisar funda de leche envasada	No productiva
5		A engavetado	No productiva
15		Preparar el área de engavetado, recoger pedido de producción	Productiva
5		Revisar el pedido de producción	No productiva
16		Coger filas de gavetas	Productiva
6		A puesto de engavetado	No productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.48:** Cursograma analítico basado en el material: Envasado de Leche

<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO BASADO AL MATERIAL</b>			
DIAGRAMA # 33:		MÉTODO:	PROPUESTO
PRODUCTO	LECHE ENTERA	OPERARIO:	VIDAL SALAZAR
PROCESO:	ELABORACION DE LECHE ENTERA	REALIZADO:	JAVIER UNAPUCHA
HOJA #:	1 DE 3	FECHA:	
NÚMERO	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
17		Contar fundas de leche (4 gavetas)	Productiva
7		Al área de almacenamiento	No productiva
18		Almacenar gavetas y entregar por escrito al despachador	No productiva
2		Almacenamiento de producto terminado	No Productiva
6		Registrar total de gavetas producidas en la hoja de producción	No productiva
19		Despacho de producto	Productiva

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.49:** Cursograma analítico del material: Envasado de Leche

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA Nº: 34										
HOJA Nº: 1 de 3		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
OBJETIVO:	OPERACIÓN: ○	22	19	3						
Leche Entera	TRANSPORTE ⇒	10	7	3						
OPERACIÓN:	ESPERA ◯	5	2	3						
Elaboración de Leche Entera	INSPECCION □	6	6	0						
MÉTODO: Actual	ALMACENAMIENTO: ▽	1	2	-						
LUGAR:	DISTANCIA (metros)	50,5	43,9							
Área de Envasado	TIEMPO (minutos-hombre)	220,12	136,62							
OBSERVADOR:	COSTO									
Javier Unapucha	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
Nº.	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇒	◯	□	▽				
1	En el área de pasteurización	•	•	•	•	•				En un silo de almacenamiento
1	A envasado	•	•	•	•	•	5	2,3		Caminando
1	Recircular agua caliente por la envasadora	•	•	•	•	•		19,1	150 lt	Enviar agua caliente por la tubería
2	Espera que recircule agua	•	•	•	•	•				Enviar agua caliente por la tubería
2	Esterilizar envasadora	•	•	•	•	•		22		Enviar vapor por la tubería
2	Espera que se esterilizar envasadora	•	•	•	•	•				Enviar vapor por la tubería
1	Verificar limpieza de envasadora	•	•	•	•	•				limpieza superficial
3	Cortar cinta de sellado	•	•	•	•	•		1,03		Tijeras
2	A envasadora	•	•	•	•	•	2,5	0,24		Caminando
4	Cambiar cinta de sellado	•	•	•	•	•		3,5		En la envasadora
3	A lugar de polietileno	•	•	•	•	•	4	0,33		Caminando
5,2	Recoger rollo y pesar	•	•	•	•	•		5,5		Balanza eléctrica
4	A envasadora	•	•	•	•	•	4	0,48		Caminando
6	Colocar rollo de polietileno	•	•	•	•	•		3,82		En la envasadora
7	Digitar y ajustar fecha	•	•	•	•	•		4,52		En la envasadora
8	Digitar presentación de leche	•	•	•	•	•		3,67		En la envasadora
9	Cuadrar polietileno	•	•	•	•	•		4,76		En la envasadora

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.50:** Cursograma analítico del material: Envasado de Leche

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 35										
HOJA N°: 2 de 3		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
OBJETIVO: Leche Entera	OPERACIÓN: ○	-								
	TRANSPORTE ⇒	-								
OPERACIÓN: Elaboración de Leche Entera	ESPERA ◐	-								
	INSPECCION □	-								
MÉTODO: Propuesto	ALMACENAMIENTO: ▽	-								
LUGAR: Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
OBSERVADOR: Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
OPERARIO: Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇒	◐	□	▽				
10	Hacer el sangrado de leche	•	•	•	•	•		5,3	20 lt	En la envasadora
11	Dosificar leche manualmente	•	•	•	•	•		3,57		Girar perilla hacia la derecha
3	Verificar peso y sellado de la funda de leche	•	•	•	•	•				Balanza eléctrica
12	Activar mando automático y envasar leche	•	•	•	•	•		0,22		Pulsar botón
13,4	Envasar leche continuamente, revisar sellado y peso	•	•	•	•	•		0,22		Pulsar botón
14	Encender banda transportadora	•	•	•	•	•		0,12		Presionar pulsador
5	A engavetado	•	•	•	•	•	5	3,4		Banda transportadora
15	Preparar el área de engavetado	•	•	•	•	•		15		Preparar gavetas
5	Revisar el pedido de produccion	•	•	•	•	•		2,4		Hoja de produccion
16	Coger fila de gavetas	•	•	•	•	•		0,06		Carretilla manual

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.51:** Cursograma analítico del material: Envasado de Leche

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 36										
HOJA N°: 3 de 3		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA						
<b>OBJETIVO:</b> Leche Entera	OPERACIÓN: ○	-								
	TRANSPORTE ⇒	-								
<b>OPERACIÓN:</b> Elaboración de Leche Entera	ESPERA ◐	-								
	INSPECCION □	-								
<b>MÉTODO:</b> Propuesto	ALMACENAMIENTO: ▽	-								
<b>LUGAR:</b> Área de Envasado	DISTANCIA (metros)	-								
	TIEMPO (minutos-hombre)	-								
<b>OBSERVADOR:</b> Javier Unapucha	COSTO									
	MANO DE OBRA									
<b>OPERARIO:</b> Vidal Salazar	MATERIAL									
N°	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)	Cantidad	OBSERVACIONES
		○	⇒	◐	□	▽				
6	A puesto de engavetado	•	•	•	•	•	5,4	0,11		Carretilla manual
17	Contar fundas de leche (4 gavetas)	•	•	•	•	•		0,55	128 lt	Manual
7	Al área de almacenamiento	•	•	•	•	•	8	0,2		Carretilla manual
18	Almacenar gavetas y entregar por escrito al despachador	•	•	•	•	•		1,42	128 lt	Cuaderno de apuntes
2	Almacenamiento de producto terminado	•	•	•	•	•				Area de almacenamiento
6	Registrar total de gavetas producidas	•	•	•	•	•		7,4		Area de almacenamiento
19	Despachar el producto según el pedido de producción	•	•	•	•	•	4	25,4		Banda transportadora
TOTAL		19	7	2	6	2	37,9	136,6		

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### 6.12.2.3. Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Envasado de leche

En este diagrama se propone la relación de tiempo entre el ciclo de trabajo de uno o más operarios y el de la máquina utilizada, a continuación se detalla el método propuesto para este diagrama.

**Gráfico 6.52:** Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Bomba Positiva

<b>OPERACIÓN:</b> Recirculación de agua caliente		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Bomba Positiva			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Vidal Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 1	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>MÉTODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO 1	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Conectar tubería a la tubería de la envasadora	2,5	Espera	2,5
Espera	20	Recircula agua caliente por la envasadora	20
Desconectar tubería del extremo de la envasadora	2,35	Espera	2,35

RESUMEN		
	Operario 1	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	20 min	4,85 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	4,85 min	20 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	24,85 min	24,85 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 4.85 $\frac{4,85}{24,85} = 19,52\%$	Utilización de la máquina = 20 $\frac{20}{24,85} = 80,48\%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.53: Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Distribuidor de Vapor**

<b>OPERACIÓN:</b> Esterilización de tuberías con vapor		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Distribuidor de vapor			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Vidal Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 2	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>METODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha			
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Conectar tubería a la entrada de la envasadora	0,33	Espera	0,33
Espera	10	Esterilizar maquina envasadora con vapor	10
Desactivar Distribuidor de vapor	0,2	Espera	0,2

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	10 min	0,53 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	0,53 min	10 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	10,53 min	10,53 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 0,53 min $\frac{0,53}{10,53} = 5,03 \%$	Utilización de la máquina = 10 min $\frac{10}{10,53} = 94,97 \%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.54:** Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Pasteurizador 6000 lt/hr

<b>OPERACIÓN:</b> Pasteurizar Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Pasteurizador 6000 lt/hr			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 3	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>METODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Encender pasteurizador Y ajustar parámetros de pasteurizador	2.5	Espera	
Conectar tuberías del pasteurizador	1.5		
Encender bomba del pasteurizador	1		
Espera	20	Pasar leche al tanque de almacenamiento para el posterior envasado	20
Apagar bomba del pasteurizador	1	Espera	2.5
Desconectar tuberías del pasteurizador	1.5		
Ajustar parámetros para otra parada	1.5		

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	20 min	9 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	9 min	20 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	29 min	29 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 9 $\frac{9}{29} = 31.03\%$	Utilización de la máquina = 20 $\frac{20}{29} = 68.97\%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.55: Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Descremadora**

<b>OPERACIÓN:</b> Descremado de Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Descremadora			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 5	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>METODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
<b>OPERARIO</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>MÁQUINA</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
Encender Descremadora	0,46	Espera	3,46
Ajustar parámetros de la Descremadora	2,55		
Colocar tanque lechero a lado de la descremadora	0,45		
Abrir llaves para la salida de la crema	0,35		0,35
Espera	10,55	Descremar leche 30 litros de crema por cada 5000 lt de leche	10,55
Cerrar llaves de la crema	0,35		0,35
Retirar tanque lleno de crema	3,46	Espera	3,92
Abrir llaves para la circulación de la leche al homogeneizador	0,3		

<b>RESUMEN</b>		
	<b>Operario</b>	<b>Máquina</b>
<b>Tiempo inactivo</b>	10,55 min	7,92 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	7,92 min	10,55 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	18,47 min	18,47 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 7,92 $\frac{7,92}{18,47} = 42,88 \%$	Utilización de la máquina = 10,55 $\frac{10,55}{18,47} = 57,12 \%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.56: Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Homogeneizador 6000 lt/hr**

<b>OPERACIÓN:</b> Homogeneizar Leche Entera para envasado		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Homogeneizador 6000 lt/hr			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Santiago Salazar		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 4	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>METODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Encender Homogeneizador	0.55		0.55
Ajustar parámetros del homogeneizador	1.43	Espera	
Abrir llaves para el ingreso de leche	0.15		0.15
Espera	20.5	Homogeneizar leche a 3000 psi	20.5
Cerrar llaves de la tubería	0.15		0.15
Ajustar parámetros para la otra parada de leche	0.25	Espera	1.35
			0.25

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	20,5 min	2,53 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	2,53 min	20,5 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	23,03 min	23,03 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del Operario = 2,53 $\frac{2,53}{23,03} = 10,98 \%$	Utilización de la máquina = 20,5 $\frac{20,5}{23,03} = 89,02 \%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.57: Diagrama Hombre Máquina Propuesto: Envasadora Aséptica**

<b>OPERACIÓN:</b> Envasado de Leche Entera		<b>NOMBRE DE AYUDANTES:</b>	
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> Leche Entera			
<b>NOMBRE DE LA MÁQUINA:</b> Envasadora Aséptica			
<b>NOMBRE DEL OPERARIO:</b> Xavier Borja		<b>NÚM. DE MÁQUINA:</b> 6	
<b>MÉTODO ACTUAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>METODO PROPUESTO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
		<b>CUADRO POR:</b> Javier Unapucha	
OPERARIO	TIEMPO (min)	MÁQUINA	TIEMPO (min)
Colocara rollos	3,82	Espera	
Colocar cinta de sellado	3,5		
Ajustar fecha y presentación	2,21		
Encender envasadora	1,5		
Cuadrar plástico	4,76		4,76
Hacer sangrado de leche	3,42	Retirar agua - leche	3,42
Dosificar leche	3,57	Envasar leche revisando el peso	3,57
Verificar peso y sellado	2,34		
Activar mando automatico	0,15		
Espera		Envasar leche entera	2,25

RESUMEN		
	Operario	Máquina
<b>Tiempo inactivo</b>	14 min	13,52 min
<b>Tiempo de trabajo</b>	13,52 min	14 min
<b>Tiempo total del Ciclo</b>	27,52 min	27,52 min
<b>Utilización en porcentaje</b>	Utilización del operario= 13,52 min $\frac{13,52}{27,52} = 49,12 \%$	Utilización de la máquina = 14 min $\frac{14}{27,52} = 50,88 \%$

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

### **6.13. Estudio de Tiempos Propuesto**

El estudio de tiempos propuesto presenta nuevamente el detalle de las actividades que intervienen en cada operación principal del área de envasado de leche, este estudio servirá para establecer y determinar el tiempo estándar propuesto para las operaciones de producción en el área de envasado de leche de la pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Para determinar el tiempo estándar propuesto de cada una de las operaciones, se debe tomar en cuenta el estudio actual realizado, a fin de tener un comparativo y establecer porcentajes en cuanto a la optimización del tiempo estándar propuesto en comparación con el tiempo de las operaciones que actualmente realizan los operarios.

Cabe recalcar que los suplementos dados para el cálculo del tiempo estándar aplicado a las operaciones del área son los mismos que se utilizaron en el estudio de tiempos del método actual.

**Cuadro 6.24.0:** Descripción de Actividades: Recircular agua por las tuberías

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	AGUA <span style="float: right;">ESTUDIO #: 1</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	RECIRCULAR AGUA POR LAS ENVASADORAS
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Conectar tubería  <b>Corte: Hasta dejar ajustada</b>
<b>B</b>	Recircular agua por la tubería  <b>Corte: Hasta que salga toda el agua</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.24.1:** Estudio de tiempos: Recirculación de agua caliente por la tubería

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE										<b>ESTUDIO:</b> 01				
<b>OPERACIÓN:</b> PREPARACIÓN DE ENVASADORA RECIRCULAR AGUA CALIENTE										<b>HOJA#:</b> 01				
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA										<b>TERMINO:</b>				
										<b>COMIENZO:</b>				
										<b>TIEMPO TRANSC:</b>				
										<b>FECHA:</b>				
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA										<b>OBSERVADO POR:</b>				
<b>MATERIAL:</b> AGUA										JA VIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,59	0,58	0,45	0,43	0,34	1,01	0,55	0,54	0,45	0,48	5,42	0,54	100	0,54
B	20	21	20	19	20	22	19,5	20	19	21	201,50	20,15	100	20,15
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			20,69
											<b>T.M(B+D)</b>			0,54
											<b>T.A.M(A+C)</b>			20,15
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M= Tiempo Manual T.M= Tempo de Maquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.24.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recircular agua caliente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CIRCULACION DE AGUA CALIENTE		
<b>ESTUDIO #:</b> 1		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		20,69
<b>TM</b>		0,54
<b>TAM</b>		20,15
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		4,63
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>20,82</b>
<b>RECIRCULACIÓN DE AGUA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.25.0:** Descripción de Actividades: Esterilización de envasadoras

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA	
<b>MATERIAL:</b> VAPOR	ESTUDIO #: 2
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZAR ENVASADORAS	
<b>MÁQUINA:</b> ENVASADORA	
<b>A</b>	Direccionar vapor por la tubería <b>Corte: hasta que circule todo el vapor</b>
<b>B</b>	Recircular vapor por la tubería <b>Corte: Hasta que salga todo el vapor</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.25.1:** Estudio de Tiempos: Esterilización de envasadora

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 2			
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZACIÓN											<b>HOJA#:</b> 2			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRASC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> VAPOR											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,12	0,11	0,1	0,11	0,09	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	1,00	0,10	100	0,10
B	20	19	21	19,5	20	19,2	20,1	21			159,80	19,98	100	19,98
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			20,08
											<b>T.M(D)</b>			0,10
											<b>T.A.M(A+B+C)</b>			19,98
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M= Tiempo Manual T.M= Tempo de Maquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.25.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Esterilización de envasadora

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ESTERILIZACIÓN		
<b>ESTUDIO #:</b>	2	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		20,08
<b>TM</b>		0,10
<b>TAM</b>		19,98
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		4,59
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>20,10</b>
<b>ESTERILIZACIÓN</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.26.0:** Descripción de Actividades: Cortar cinta de sellado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	CINTA DE SELLADO
<b>OPERACIÓN:</b>	CORTAR CINTA DE SELLADO
<b>MÁQUINA:</b>	TIGERAS
	ESTUDIO #: 3
<b>A</b>	Medir la cantidad que va a utilizar con un flexómetro <b>Corte:</b> Hasta obtener la medida exacta
<b>B</b>	Cortar cinta de sellado <b>Corte:</b> Transportarla a la máquina envasadora

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.26.1:** Estudio de Tiempos: Cortar cinta de sellado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 3			
<b>OPERACIÓN:</b> CORTAR CINTA DE SELLADO											<b>HOJA#:</b> 3			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> CINTA DE SELLADO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
<b>A</b>	0,07	0,06	0,11	0,1	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	1,07	0,11	100	0,11
<b>B</b>	0,12	0,14	0,13	0,12	0,14	0,14	0,16	0,13	0,12	0,16	1,36	0,14	100	0,14
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,24
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,24
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.26.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cortar cinta de sellado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CORTAR CINTA DE SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b> 3		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,24
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,24
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,05
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,29</b>
<b>CORTAR CINTA DE SELLADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.27.0:** Descripción de Actividades: Cambiar cinta de sellado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	CINTA DE SELLADO
<b>OPERACIÓN:</b>	CAMBIAR CINTA DE SELLADO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
	ESTUDIO #: 4
<b>A</b>	Sacar modulo de sellado <b>Corte: Hasta tenerlo fuera del modulo</b>
<b>B</b>	Cambiar cinta de sellado <b>Corte: hasta dejarlo pegado en el modulo</b>
<b>C</b>	Colocar modulo de sellado <b>Corte: Hasta dejarlo ajustado y listo para usar</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.27.1:** Estudio de Tiempos: Cambiar cinta de sellado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 4			
OPERACIÓN: CAMBIAR CINTA DE SELLADO											HOJA#: 4			
INSTALACIÓN/MÁQUINA:  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: CINTA DE SELLADO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,07	0,06	0,06	0,07	0,09	0,1	0,07	0,08	0,09	0,1	0,78	0,08	100	0,08
B	1,14	1,12	1,2	1,14	1,15	1,17	1,12	1,07	1,15	1,17	11,43	1,14	100	1,14
C	0,09	0,12	0,12	0,11	0,06	0,07	0,09	0,1	0,13	0,11	1,00	0,10	100	0,10
											Tiempo Básico del ciclo			1,32
											T.M.(0)			0,00
											T.A.M.(A+B+C)			1,32
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

Fuente: Área Envasado  
 Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.27.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cambiar cinta de sellado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CAMBIAR CINTA DE SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b> 4		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSION MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	1	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	
<b>TB</b>		1,32
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,32
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,29
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,52</b>
<b>CAMBIAR CINTA DE SELLADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.28.0:** Descripción de Actividades: Recoger y pesar rollo de polietileno

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	PLÁSTICO DE POLIETILENO	ESTUDIO #:	5
	RECOGER Y PESAR ROLLO DE		
<b>OPERACIÓN:</b>	POLIETILENO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Coger rollo de polietileno y sacar la funda protectora <b>Corte: hasta dejarlo libre para pesarlo</b>		
<b>B</b>	Coger el rollo y llevarlo a la balanza digital <b>Corte: Hasta dejarlo en la balanza</b>		
<b>C</b>	Pesar rollo de polietileno <b>Corte: hasta mirar el peso del polietileno</b>		
<b>D</b>	Registrar peso de rollo de polietileno <b>Corte: Hasta anotar en el registro de peso</b>		
<b>E</b>	Llevar a la máquina envasadora <b>Corte: Hasta dejarlo detrás de la máquina para su colocación</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.28.1:** Estudio de Tiempos: Recoger y pesar rollo de polietileno

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 5			
OPERACIÓN: RECOGER Y PESAR ROLLO DE POLIETILENO											HOJA#: 5			
INSTALACIÓN/MÁQUINA: AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
											TIEMPO TRANSC:			
											FECHA:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: ROLLO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,12	0,2	0,22	0,25	0,23	0,23	0,36	0,25	0,24	0,23	2,33	0,23	100	0,23
B	0,22	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,23	0,21	0,2	0,22	1,86	0,19	100	0,19
C	0,18	0,16	0,23	0,18	0,16	0,22	0,21	0,19	0,2	0,19	1,92	0,19	100	0,19
D	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07	0,06	0,45	0,05	100	0,05
E	0,2	0,45	0,41	0,34	0,21	0,22	0,25	0,23	0,22	0,45	2,98	0,30	100	0,30
											Tiempo Básico del ciclo			0,95
											T.M.()			0,00
											T.A.M.(A+B+C+D+E)			0,95
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

Fuente: Área Envasado  
 Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.28.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Recoger y pesar rollo de polietileno

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> RECOGER Y PESAR ROLLO DE POLIETILENO		
<b>ESTUDIO #:</b>	5	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
	5	
POR NECESIDADES PERSONALES	4	
POR FATIGA	<b>VARIABLES</b>	
	2	
TRABAJO DE PIE	1	
POSTURA	11	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	5	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	2	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	1	
TEDIO		
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	
<b>TB</b>		0,95
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,95
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,32
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,05</b>
<b>RECOGER Y PESAR ROLLO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.29.0:** Descripción de Actividades: Colocar rollo de polietileno

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	PLASTICO DE POLIETILENO
<b>OPERACIÓN:</b>	COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
	ESTUDIO #: 6
<b>A</b>	Abrir la compuerta inferior trasera de la envasadora <b>Corte: Hasta retirar el modulo en el que irá el rollo</b>
<b>B</b>	Ubicar rollo de polietileno <b>Corte: Hasta ajustar bien en el modulo</b>
<b>C</b>	Unir con cinta adhesiva el nuevo rollo con el sobrante de polietileno <b>Corte: girar el rollo hasta que quede ajustado.</b>
<b>D</b>	Insertar el modulo y cerrar la compuerta <b>Corte: Hasta cerrar la compuerta y echar llave</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.29.1:** Estudio de Tiempos: Colocar rollo de polietileno

ESTUDIO DE TIEMPOS															
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 6				
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO											<b>HOJA#:</b> 6				
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>				
											<b>COMIENZO:</b>				
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>				
											<b>FECHA:</b>				
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>				
<b>MATERIAL:</b> ROLLO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB	
A	0,19	0,32	0,37	0,43	0,21	0,34	0,19	0,32	0,25	0,33	2,95	0,30	100	0,30	
B	1,10	1,2	1,2	1,12	1,1	1,05	1,08	1,2	1,41	1,55	12,01	1,20	100	1,20	
C	0,2	0,21	0,4	0,27	0,18	0,25	0,33	0,2	0,2	0,19	2,43	0,24	100	0,24	
D	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13	0,15	0,16	0,19	0,17	0,19	1,50	0,15	100	0,15	
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>				1,89
											<b>T.M.(0)</b>				0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D)</b>				1,89
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>															

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.29.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar rollo de polietileno

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO		
<b>ESTUDIO #:</b>	6	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	11	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	
<b>TB</b>		1,89
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,89
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,64
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,53</b>
<b>COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 2.30.0:** Descripción de Actividades: Digitar fecha correspondiente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	CINTA VIDEOJET	<b>ESTUDIO #:</b>	7
	DIGITAR FECHA		
<b>OPERACIÓN:</b>	CORRESPONDIENTE		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Digitar fecha correspondiente <b>Corte: Hasta colocar fecha correspondiente en la pantalla táctil</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.30.1:** Estudio de Tiempos: Digitar fecha correspondiente.

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 7			
<b>OPERACIÓN:</b> DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE											<b>HOJA#:</b> 7			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA <b>MATERIAL:</b> CINTA VIDEOJET											<b>FECHA:</b>			
											<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,30	2,1	1,5	1,34	1,12	1,32	1,29	1,3	1,25	1,27	13,79	1,38	100	1,38
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			1,38
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			1,38
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.30.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y ajustar fecha

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		
<b>ESTUDIO #:</b>	7	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		1,38
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,38
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,32
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,70</b>
<b>COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.31.0:** Descripción de Actividades: Digitar presentación correspondiente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	ESTUDIO #: 8
<b>OPERACIÓN:</b>	DIGITAR PRESENTACION CORRESPONDIENTE
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Digitar presentación correspondiente <b>Corte: Hasta dejar con la fecha que se va a producir ese día</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.31.1:** Estudio de Tiempos: Digitar presentación correspondiente

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 8			
<b>OPERACIÓN:</b> DIGITAR PRESENTACIÓN CORRESPONDIENTE											<b>HOJA#:</b> 8			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b>											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,13	0,14	0,12	0,13	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,17	1,46	0,15	100	0,15
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,15
											<b>T.M.( )</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,15
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.31.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar cinta video jet y digitar fecha

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> COLOCAR CINTA VIDEOJET Y DIGITAR FECHA CORRESPONDIENTE		
<b>ESTUDIO #:</b>	8	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSION MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,15
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,15
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,03
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,18</b>
<b>DIGITAR PRESENTACIÓN CORRESPONDIENTE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.33.0:** Descripción de Actividades: Cuadrar plástico.

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	PLÁSTICO DE POLIETILENO CUADRAR Y ACOMODAR	ESTUDIO #:	9
<b>OPERACIÓN:</b>	POLIETILENO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Activar manualmente la máquina <b>Corte: Hasta que baje el polietileno usado</b>		
<b>B</b>	Sacar todo el plástico utilizado <b>Corte: Hasta encontrar el nuevo plástico</b>		
<b>C</b>	Cuadrar plástico y ajustar a la medida exacta <b>Corte: Hasta que quede listo para envasar</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.33.1:** Estudio de Tiempos: Cuadrar polietileno

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE										<b>ESTUDIO:</b> 9				
<b>OPERACIÓN:</b> CUADRAR POLIETILENO										<b>HOJA#:</b> 9				
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA										<b>TERMINO:</b>				
										<b>COMIENZO:</b>				
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA										<b>OBSERVADO POR:</b>				
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO POLIETILENO										JAVIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,13	0,1	0,11	0,09	0,12	0,13	0,14	0,12	0,15	0,08	1,17	0,12	100	0,12
B	1,26	1,12	1,1	1,05	1,14	1,1	1,2	1,02	0,56	1,23	10,78	1,08	100	1,08
C	1,45	1,24	1,12	1,24	1,54	1,5	1,23	1,22	0,55	1,34	12,43	1,24	100	1,24
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			2,44
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			2,44
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.33.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Cuadrar polietileno

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> CUADRAR PLASTICO		
<b>ESTUDIO #:</b> 9		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	3	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		2,44
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		2,44
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,56
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,33</b>
<b>CUADRAR PLASTICO DE POLIETILENO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.34.0:** Descripción de Actividades: Sangrado de leche

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	MARMITA <span style="float: right;">ESTUDIO #: 10</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	SANGRADO DE LA LECHE
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Solicitar el envío de leche a pasteurización <b>Corte: hasta que llegue la leche a la envasadora</b>
<b>B</b>	Hacer el sangrado de la leche <b>Corte: Hasta que salga toda la leche con agua</b>
<b>C</b>	Desactivar la salida de leche <b>Corte: Hasta ajustar plástico, para comenzar a envasar</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.34.1:** Estudio de Tiempos: Sangrado de leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 10			
<b>OPERACIÓN:</b> SANGRADO DE LA LECHE											<b>HOJA#:</b> 10			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> MARMITA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,40	1,5	1,32	1,34	2,43	3,3	2,2	1,01	1,32	1,32	17,14	1,71	100	1,71
B	0,40	0,43	0,45	0,43	0,55	0,46	1,01	0,46	0,48	0,58	5,25	0,53	100	0,53
C	0,05	0,04	0,07	0,08	0,1	0,02	0,03	0,02	0,06	0,1	0,57	0,06	100	0,06
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			2,30
											<b>T.M.(B)</b>			0,53
											<b>T.A.M.(A+C)</b>			1,77
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.34.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Sangrado de leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> SANGRADO DE LA LECHE		
<b>ESTUDIO #:</b> 10		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
	5	
POR NECESIDADES PERSONALES	4	
POR FATIGA		
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	1	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		2,30
<b>TM</b>		0,53
<b>TAM</b>		1,77
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,41
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>2,01</b>
<b>SANGRADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.35.0:** Descripción de Actividades: Dosificar leche manualmente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	PLASTICO DE POLIETILENO ESTUDIO #: 11
<b>OPERACIÓN:</b>	DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Poner en marcha manual la máquina envasadora <b>Corte: Hasta dosificar leche</b>
<b>B</b>	Dosificar leche manualmente <b>Corte: Hasta obtener el peso adecuado de la funda de leche</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.35.1:** Estudio de Tiempos: Dosificar leche manualmente

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 11			
<b>OPERACIÓN:</b> DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE											<b>HOJA#:</b> 11			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,19	0,02	100	0,02
B	0,47	0,32	0,22	0,25	0,25	0,3	0,57	0,27	0,4	0,58	3,63	0,36	100	0,36
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,38
											<b>T.M.(B)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+C)</b>			0,38
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.35.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Dosificar leche manualmente

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> DOSIFICAR LECHE MANUALMENTE		
<b>ESTUDIO #:</b> 11		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,38
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,38
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,08
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,46</b>
<b>DOSIFICAR LECHE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.36.0:** Descripción de Actividades: Activar mando automático

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		<b>ESTUDIO #:</b> 12
<b>MATERIAL:</b>			
<b>OPERACIÓN:</b>	ACTIVAR MANDO AUTOMATICO		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Activar botón de mando automático <b>Corte: dejar en funcionamiento automática</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.36.1:** Estudio de Tiempos: Activar mando automático

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 12			
<b>OPERACIÓN:</b> ACTIVAR MANDO AUTOMATICO											<b>HOJA#:</b> 12			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/ENVASADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>FECHA:</b>			
<b>MATERIAL:</b> PLASTICO DE POLIETILENO											<b>OBSERVADO POR:</b> JAVIER UNAPUCHA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</b>	<b>CICLOS (MIN)</b>										<b>RESUMEN</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>TB</b>
<b>A</b>	0,30	0,20	0,20	0,20	0,25	0,22	0,23	0,12	0,14	0,16	2,02	0,20	100	0,20
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,20
											<b>T.M.(B)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+C)</b>			0,20
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.36.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Activar mando automático

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ACTIVAR MANDO AUTOMÁTICO		
<b>ESTUDIO #:</b> 12		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	0	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,20
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,20
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,04
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,10</b>
<b>ACTIVAR MANDO AUTOMATICO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.37.0:** Descripción de Actividades: envasar leche continuamente

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	FUNDA DE POLIETILENO <span style="float: right;">ESTUDIO #: 13</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	ENVASAR LECHE CONTINUAMENTE REVISAR SELLADO Y PESO
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA
<b>A</b>	Coger funda de leche llena <b>Corte: Hasta colocarla en la balanza</b>
<b>B</b>	Pesar funda de leche y revisar sellado <b>Corte: Hasta registrar y anotar peso</b>
<b>C</b>	Dejar en la banda transportadora <b>Corte: Hasta ubicarla en la banda transportadora.</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Cuadro 6.37.1:** Estudio de Tiempos: Envasar leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE										ESTUDIO: 13				
OPERACIÓN: ENVASAR LECHE, REVISAR PESADO Y SELLADO										HOJA#: 13				
INSTALACIÓN/MÁQUINA: AREA DE ENVASADO/ENVASADORA										TERMINO:				
										COMIENZO:				
										TIEMPO TRANSC:				
										FECHA:				
PRODUCTO: LECHE ENTERA										OBSERVADO POR:				
MATERIAL: FUNDA DE POLIETILENO										JAVIER UNAPUCHA				
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,55	0,06	100	0,06
B	0,09	0,12	0,14	0,19	0,13	0,13	0,17	0,15	0,16	0,17	1,45	0,15	100	0,15
C	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,43	0,04	100	0,04
										<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,24	
										<b>T.M.(0)</b>			0,00	
										<b>T.A.M.(A+B+C)</b>			0,24	
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

Fuente: Área Envasado  
 Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.37.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Envasado de leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ENVASAR LECHE Y REVISAR PESO Y SELLADO		
<b>ESTUDIO #:</b> 13		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	1	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	
<b>TB</b>		0,24
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,24
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,06
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,25</b>
<b>ENVASAR LECHE Y REVISAR SELLADO Y PESO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

Cuadro 6.38.0: Descripción de Actividades: Encender banda transportadora

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	FUNDAS LLENAS DE LECHE	ESTUDIO #:	14
<b>OPERACIÓN:</b>	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA		
<b>MÁQUINA:</b>	ENVASADORA		
<b>A</b>	Traslado al panel de control <b>Corte: Hasta ubicar botón de banda transportadora</b>		
<b>B</b>	Encender Banda transportadora <b>Corte: Hasta dejar que se envase automáticamente</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.38.1:** Estudio de Tiempos: Encender banda transportadora

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 14			
<b>OPERACIÓN:</b> ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA											<b>HOJA#:</b> 14			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRASC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> FUNDA DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,09	0,08	0,06	0,1	0,13	0,14	0,13	0,09	0,08	0,06	0,96	0,10	100	0,10
B	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,03	0,09	0,06	0,04	0,57	0,06	100	0,06
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,15
											<b>T.M.( )</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			0,15
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.38.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Encender banda transportadora

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA		
<b>ESTUDIO #:</b>	14	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	1	
FUERZA MUSCULAR	0	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	2	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	
<b>TB</b>		0,15
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,15
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,03
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,19</b>
<b>ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.39.0:** Descripción de Actividades: Preparar el área de engavetado

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA		
<b>MATERIAL:</b>	HOJA DE PEDIDO	ESTUDIO #:	15
<b>OPERACIÓN:</b>	PREPARAR EL AREA DE ENGAVETADO		
<b>MÁQUINA:</b>			
<b>A</b>	Ingresar gavetas al área <b>Corte: Hasta tener las necesarias para la producción</b>		
<b>B</b>	Acomodar los recipientes al final de la banda <b>Corte: Hasta dejarlos ubicados fijos.</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.39.1:** Estudio de Tiempos: Preparar el área de engavetado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
DEPARTAMENTO: ENVASADO DE LECHE											ESTUDIO: 15			
OPERACIÓN: PREPARAR AREA DE ENGAVETADO											HOJA#: 15			
INSTALACIÓN/MÁQUINA: AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											TERMINO:			
											COMIENZO:			
											TIEMPO TRANSC:			
											FECHA:			
PRODUCTO: LECHE ENTERA											OBSERVADO POR:			
MATERIAL: FUNDA DE POLIETILENO											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	1,35	1,47	2,01	1,43	2,34	2,32	3,3	2,33	2,21	2,23	20,99	2,10	100	2,10
B	2,20	2,32	2,33	2,43	2,12	2,21	2,45	2,13	2,22	2,55	22,96	2,30	100	2,30
											Tiempo Básico del ciclo			4,40
											T.M.(0)			0,00
											T.A.M.(A+B)			4,40
Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina														

Fuente: Área Envasado  
Elaborado por: Javier Unapucha

**Cuadro 6.39.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Preparar el área de engavetado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> PREPARAR EL AREA DE ENGAVETADO		
<b>ESTUDIO #:</b>	15	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
	5	
POR NECESIDADES PERSONALES		
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	1	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	
<b>TB</b>		1,37
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,37
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		1,10
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>1,71</b>
<b>PREPARAR EL AREA DE ENGAVETADO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.40.0:** Descripción de Actividades: Coger fila de gavetas

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS <span style="float: right;">ESTUDIO #: 16</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	COGER FILA DE GAVETAS
<b>MÁQUINA:</b>	COCHE MANUAL
<b>A</b>	Dirigirse con el coche manual al área de gavetas <b>Corte: Solicitar gavetas</b>
<b>B</b>	Coger gavetas <b>Corte: trasladarlas al área de engavetado</b>
<b>C</b>	Dirigirse al área de engavetado <b>Corte: Dejarlas en espera para engavetado</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.40.1:** Estudio de Tiempos: Ingresar gavetas

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 16			
<b>OPERACIÓN:</b> INGRESAR GAVETAS											<b>HOJA#:</b> 16			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETA											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,55	0,43	0,34	0,54	0,43	0,34	0,45	0,34	0,39	0,46	4,27	0,43	100	0,43
B	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13	0,15	0,13	1,28	0,13	100	0,13
C	0,43	0,35	0,46	0,57	0,59	1,01	0,46	0,47	0,48	0,47	5,29	0,53	100	0,53
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			1,08
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B)</b>			1,08
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.40.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Ingresar gavetas

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> INGRESAR GAVETAS		
<b>ESTUDIO #:</b> 16		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	2	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	
<b>TB</b>		1,08
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		1,08
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,21
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,55</b>
<b>INGRESAR GAVETAS</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.41.0:** Descripción de Actividades: Contar y engavetar leche

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETA
<b>OPERACIÓN:</b>	CONTAR Y ENGAVETAR LECHE
<b>MÁQUINA:</b>	
	ESTUDIO #: 17
<b>A</b>	Coger gaveta de la fila <b>Corte: hasta dejarla en el puesto de conteo</b>
<b>B</b>	Acomodar gaveta en su puesto de trabajo <b>Corte: Hasta empezar a contar</b>
<b>C</b>	Contar leche en gaveta <b>Corte: Hasta hacer una columna de 4 gavetas</b>
<b>D</b>	Empuje parcial de gavetas <b>Corte: Hasta dejarla en espera para ser transportada.</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.41.1:** Estudio de Tiempos: Contar y engavetar leche

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 17			
<b>OPERACIÓN:</b> CONTAR LECHE											<b>HOJA#:</b> 17			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRASC:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,24	0,02	100	0,02
B	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,03	0,23	0,02	100	0,02
C	0,19	0,21	0,17	0,15	0,16	0,15	0,21	0,2	0,16	0,21	1,81	0,18	100	0,18
D	0,04	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,50	0,05	100	0,05
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			0,28
											<b>T.M.()</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D)</b>			0,28
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.412:** Cálculo del Tiempo Estándar: Contar y engavetar leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b>	CONTAR LECHE	
<b>ESTUDIO #:</b>	17	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	4	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	
<b>TB</b>		0,28
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		0,28
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		0,06
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>0,26</b>
<b>CONTAR LECHE</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.42.0:** Descripción de Actividades: Almacenar gavetas de leche

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	GAVETAS CON LECHE <span style="float: right;">ESTUDIO #: 18</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	ALMACENAR GAVETAS DE LECHE Y ENTREGAR POR ESCRITO
<b>MÁQUINA:</b>	COCHE MANUAL
<b>A</b>	Coger fila de gavetas llenas <b>Corte: Hasta colocarlas en el coche manual</b>
<b>B</b>	Trasladar al lugar de almacenamiento temporal <b>Corte: Hasta dejarlas ubicadas ordenadamente</b>
<b>C</b>	Almacenar leche engavetada <b>Corte: Hasta cumplir con el pedido de producción</b>
<b>D</b>	Contar total de gavetas producidas
<b>E</b>	Registrar en la hoja de producción <b>Corte: Hasta entregar la hoja de producción al supervisor</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.42.1:** Estudio de Tiempos: Almacenar gavetas de leche y entregar por escrito

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 18			
<b>OPERACIÓN:</b> ALMACENAR GAVETAS DE LECHE Y ENTREGAR POR ESCRITO											<b>HOJA#:</b> 18			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b>  AREA DE ENVASADO/COCHE MANUAL											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS LLENAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,49	0,05	100	0,05
B	0,17	0,13	0,16	0,17	0,16	0,18	0,2	0,19	0,19	0,18	1,73	0,17	100	0,17
C	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,61	0,06	100	0,06
D	3,20	3,5	3,2	3,4	3,5	3,3	3,23	3,34	3,23	3,33	33,23	3,32	100	3,32
E	2,40	2,34	2,24	2,54	2,2	2,22	2,54	2,22	2,34	2,2	23,24	2,32	100	2,32
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			5,93
											<b>T.M.(0)</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D+E)</b>			5,93
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.42.2:** Calculo de tiempo estándar: Almacenar gavetas de leche

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> ALMACENAR GAVETAS DE LECHE Y ENTREGAR POR ESCRITO		
<b>ESTUDIO #:</b>	18	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	3	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	3	
CONCENTRACIÓN INTENSA	0	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	0	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	
<b>TB</b>		5,93
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		5,93
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		1,19
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>6,72</b>
<b>ALMACENAR LECHE Y ENTREGAR PORESCRITO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.43.0:** Descripción de Actividades: Despacho de producto terminado

<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>	
<b>PRODUCTO:</b>	LECHE ENTERA
<b>MATERIAL:</b>	HOJA DE PEDIDO <span style="float: right;">ESTUDIO #: 19</span>
<b>OPERACIÓN:</b>	DESPACHO DE PRODUCTO
<b>MÁQUINA:</b>	BANDA TRANSPORTADORA Y COCHE MANUAL
<b>A</b>	Separación por pedidos del cliente <b>Corte: Hasta obtener copia de pedido</b>
<b>B</b>	Traslado de gavetas apiladas (4) hasta la banda <b>Corte: Hasta dejarlas cerca de la banda</b>
<b>C</b>	Ubicación de gavetas una a una en la banda <b>Corte: Hasta completar el pedido del cliente</b>
<b>D</b>	Apilamiento de gavetas en la puerta del camión <b>Corte: Hasta acomodar lo más adecuado posible</b>
<b>E</b>	Ubicación (empuje) de gavetas apiladas en el camión <b>Corte: Hasta dejarlas ubicadas bien</b>
<b>F</b>	Cierre de puertas <b>Corte: Camión listo para dirigirse a las diferentes ciudades</b>

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.43.1:** Estudio de Tiempos: Despacho de producto terminado

ESTUDIO DE TIEMPOS														
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENVASADO DE LECHE											<b>ESTUDIO:</b> 19			
<b>OPERACIÓN:</b> DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO											<b>HOJA#:</b> 19			
<b>INSTALACIÓN/MÁQUINA:</b> AREA DE ENVASADO/BANDA TRANSPORTADORA											<b>TERMINO:</b>			
											<b>COMIENZO:</b>			
											<b>TIEMPO TRANSC:</b>			
											<b>FECHA:</b>			
<b>PRODUCTO:</b> LECHE ENTERA											<b>OBSERVADO POR:</b>			
<b>MATERIAL:</b> GAVETAS LLENAS											JAVIER UNAPUCHA			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS (MIN)										RESUMEN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
A	5,00	5,4	5,65	5,65	5,45	5,34	5,43	5,43	5,23	5,43	54,01	5,40	100	5,40
B	1,20	1,23	1,12	1,12	1,02	1,23	1,12	1,13	1,23	1,1	11,50	1,15	100	1,15
C	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,33	0,03	100	0,03
D	0,10	0,12	0,19	0,18	0,17	0,14	0,16	0,16	0,18	0,15	1,55	0,16	100	0,16
E	1,20	0,99	1,01	1,1	1,12	1,15	1,12	1,23	1,12	2,34	12,38	1,24	100	1,24
F	0,45	0,55	0,34	1,23	0,34	0,76	0,65	0,34	0,54	0,42	5,62	0,56	100	0,56
											<b>Tiempo Básico del ciclo</b>			8,54
											<b>T.M.( )</b>			0,00
											<b>T.A.M.(A+B+C+D+E+F)</b>			8,54
<b>Nota: V = Valoración T,B = Tiempo Básico T.A.M = Tiempo Manual T.M = Tempo de Máquina</b>														

**Fuente:** Área Envasado  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Cuadro 6.43.2:** Cálculo del Tiempo Estándar: Despacho de producto terminado

<b>CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR</b>		
<b>OPERACIÓN:</b> DESPACHO DE PRODUCTO		
<b>ESTUDIO #:</b> 19		
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANZO</b>	%	T(MIN)
<b>HOMBRE</b>		
<b>CONSTANTES</b>		
POR NECESIDADES PERSONALES	5	
POR FATIGA	4	
<b>VARIABLES</b>		
TRABAJO DE PIE	2	
POSTURA	2	
FUERZA MUSCULAR	11	
ILUMINACIÓN	0	
CONDICIONES ATMOSFERICAS	5	
CONCENTRACIÓN INTENSA	2	
RUIDO	1	
TENSIÓN MENTAL	1	
MONOTONÍA	0	
TEDIO	0	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	
<b>TB</b>		8,54
<b>TM</b>		0,00
<b>TAM</b>		8,54
<b>SUPLEMENTO POR DESCANZO</b>		2,82
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR</b>		<b>8,57</b>
<b>DESPACHO DE PRODUCTO</b>		

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

#### 6.14. Resumen del diagrama Hombre – Máquina de los procesos Actuales y propuestos del Área de Envasado de Leche

**Cuadro 6.44.0:** Resumen de utilización en porcentaje de ciclos de trabajo actual y propuesto mediante los diagramas Hombre-Máquina de las operaciones realizadas en el área de envasado de leche

ESTACIÓN DE TRABAJO	OPERACIONES	UTILIZACIÓN EN PORCENTAJE (%)			
		OPERARIO		MÁQUINA	
		A	P	A	P
BOMBA POSITIVA	RECIRCULAR AGUA CALIENTE	21,10	19,52	78,90	80,48
DISTRIBUIDOR DE VAPOR	ESTERILIZAR TUBERIA	6,8	5,03	93,19	94,97
PASTEURIZADOR 6000 LT/HR	PASTEURIZAR LECHE	32,15	31,03	67,85	68,97
DESCREMADORA	DESCREMAR LECHE 3%	60,2	42,88	39,80	57,12
HOMOGENEIZADOR 6000 LT/HR	HOMOGENEIZAR LECHE 3000 PSI	19,77	10,98	80,23	89,02
ENVASADORA ASÉPTICA	ENVASAR LECHE	59,71	49,12	40,29	50,88

**Fuente:** Área Envasado

**Elaborado por:** Javier Unapucha

#### NOTA:

**A:** Método Actual

**P:** Método propuesto

Mediante la interpretación del diagrama Hombre – Máquina, se establece que se ha reducido notablemente la manipulación del operario en cuanto a las máquinas utilizadas, mientras tanto las máquinas trabajan constantemente y con más eficiencia.

Al realizar el análisis de las operaciones que realizan tanto la bomba positiva al igual que el distribuidor de vapor, en la propuesta se puede evidenciar que el operario deja de manipular el equipo debido a que se cambió la manera de realizar el lavado en la envasadora, ahora la recirculación de agua caliente y de vapor se

realizará directamente del pasteurizador de 6000 lt / hr, evitando así pérdida de tiempo y también aprovechando recursos de producción (recurso humano).

Al realizar este cambio los operarios ingresaran media hora más tarde que los pasteurizadores ahorrando un tiempo considerable en la mañana.

Además al realizar la circulación del agua caliente y el vapor desde el pasteurizador se evitara contaminación en cualquier punto de la tubería, lo cual ayudara a que el producto no tenga cortes como lo viene teniendo.

Cabe destacar la adquisición de la máquina envasadora aséptica, la cual tiene una tecnología avanzada que evita en lo posible que el operador este en contacto directo con la misma. Además estas envasadoras tienen un sistema de lavado automático, el operario coloca cantidades establecidas de químicos de limpieza en los recipientes correspondientes, activa en la pantalla táctil el lavado y listo el proceso de limpieza y esterilización comienza por sí solo.

La presencia actual de las dos máquinas envasadoras asépticas en el área de envasado ha permitido un ahorro de tiempo en cuanto al lavado y esterilización de la misma pasando de un tiempo actual de 23,94 y 24,80 a un tiempo por las mismas operaciones de 20,82 y 20,10 respectivamente; como se puede evidenciar en el cuadro 6.45., pág. 313; Resumen de tiempos actuales y propuestos.

**6.15. Resumen de tiempos estándar actuales y propuestos de las operaciones realizadas en las estaciones de trabajo en el envasado de leche.**

**Cuadro 6.45.0:** Resumen de tiempos estándar actuales y Propuestos de las Operaciones realizadas en las Estaciones de Trabajo en el Envasado de Leche.

OPERACIONES				TS[MIN/LOTE]	
N°	ACTUAL	N°	PROPUESTO	ACTUAL	PROPUESTO
1	RECIRCULAR AGUA	1	RECIRCULAR AGUA	23,94	20,82
2	ESTERILIZAR TUBERIA	2	ESTERILIZAR TUBERIA	24,80	20,10
3	CORTAR CINTA DE SELLADO	3	CORTAR CINTA DE SELLADO	0,29	0,29
4	CAMBIAR CINTA DE SELLADO	4	CAMBIAR CINTA DE SELLADO	1,61	1,52
5	PESAR ROLLO DE POLIETILENO	5	PESAR ROLLO DE POLIETILENO	1,28	1,05
6	COLOCAR POLIETILENO	6	COLOCAR POLIETILENO	2,53	2,32
7	DIGITAR FECHA	7	DIGITAR FECHA	1,95	1,70
8	DIGITAR PRESENTACIÓN	8	DIGITAR PRESENTACIÓN	0,18	0,18
9	CUADRAR POLIETILENO	9	CUADRAR POLIETILENO	3,00	2,33
10	ESTERILIZAR POLIETILENO			5,78	
11	SANGRADO DE LECHE	10	SANGRADO DE LECHE	2,70	2,01
12	DOSIFICAR LECHE	11	DOSIFICAR LECHE	0,46	0,46
13	ACTIVAR MANDO AUTOMATICO	12	ACTIVAR MANDO AUTOMATICO	0,24	0,10
14	ENVASAR LECHE	13	ENVASAR LECHE	0,30	0,25
15	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA	14	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA	0,19	0,19
16	PEDIR HOJA DE PRODUCCIÓN			2,62	
17	INGRESAR GAVETAS VACIAS AL ÁREA	15	INGRESAR GAVETAS VACIAS AL ÁREA	1,29	0,55
18	COGER GAVETAS VACIAS	16	COGER GAVETAS VACIAS	0,86	0,70
19	CONTAR LECHE	17	CONTAR LECHE	0,34	0,26
20	ALMACENAR GAVETAS LLENAS	18	ALMACENAR GAVETAS LLENAS	0,48	6,72
21	ENTREGAR GAVETAS PRODUCIDAS			6,72	
22	DESPACHAR PRODUCTO	19	DESPACHAR PRODUCTO	11,36	8,57
<b>TOTAL</b>				<b>92,92</b>	<b>70,12</b>

**Fuente:** Área de envasado de leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

Con el método propuesto se determina que el tiempo estándar en envasar, engavetar y despachar el producto es de **70,12 (min/lote)**.

#### **6.16. Cálculo de la Capacidad de Producción Propuesto en el envasado, engavetado y despachado final de Leche Entera**

La fórmula para calcular la capacidad de producción actual es la siguiente:

$$CPa = \frac{TTP}{TS}$$

**Dónde:**

**C<sub>pp</sub>** = Capacidad de Producción actual [lote/hora]

**TTP** = Tiempo Total Productivo [min/hora]

**TS** = Tiempo Estándar [min/lote]

**Solución:**

Para calcular la capacidad de producción actual se toma el tiempo total que se emplea desde el inicio de envasado de leche hasta el despacho de la misma.

El tiempo total de envasado y despacho de leche entera es de 70,12 min/litros

Cabe destacar que el estudio se realizó para un lote de 2000 litros.

A continuación se calcula la capacidad de producción así:

$$CPa = \frac{TTP}{TS}$$

$$CPa = \frac{60 \text{ min/hora}}{70,12 \text{ min/lote}}$$

$$CPa = 0,8556 \text{ lote por Hora}$$

$$CPa = 1711,35 \text{ litros} - \text{Hora}$$

Entonces la capacidad de producción propuesta para envasar el lote de leche es de **0,8556 (lote/hora)**.

### 6.17 Cálculo del Incremento de Producción

**Dónde:**

**Cpa** = Capacidad de producción actual = **0,6457 lote/hora**

**Cpp** = Capacidad de producción propuesto = **0,8556 lote/hora**

**A** = Aumento de producción

**%I** = Incremento de producción

$$A = Cpp - Cpa$$

$$A = (0,8556 - 0,6457) \left( \frac{\text{lote}}{\text{hora}} \right)$$

$$A = Cpp - Cpa$$

$$A = 0,2099 \left( \frac{\text{lote}}{\text{hora}} \right)$$

Para el cálculo en porcentaje de la producción se deduce la siguiente manera:

$$\mathbf{Cpa} \Rightarrow \mathbf{100\%}$$

$$\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{\%I}$$

$$\%I = \frac{A * 100\%}{Cpa}$$

$$\%I = \frac{0,2099 * 100\%}{0,6457}$$

$$\%I = 32,50 \%$$

Con el método propuesto se incrementa la producción un 32,50 % de la producción de un lote de leche entera correspondiente a 2000 litros, cumpliendo de esta manera uno de los objetivos de la estandarización de los proceso.

### 6.18 Determinación de la capacidad del área de Envasado de Leche Entera.

La fórmula para calcular la capacidad de la planta es la siguiente:

$$Dcp = \frac{Cu * Mu}{Ts}$$

**Dónde:**

**Dcp** = Capacidad de la planta (lote/semana)

**Cu** = Capacidad utilizada (hora/semana)

**Mu** = Cantidad de máquinas utilizadas para hacer la misma operación.

**Ts** = Tiempo estándar (hora/lote)

**Solución:**

Para calcular la capacidad de la planta se toma el valor de la operación de mayor tiempo en el envasado de leche entera. Siendo la recirculación de agua caliente por las envasadoras la de mayor tiempo, con un tiempo de 20,82 (min/lote)

A continuación se calcula la capacidad del área de envasado de leche entera mediante la ecuación así:

**Cu (semanal)** = [5 días/semana]\*[8 horas/día]

**Cu (semanal)** = 40 horas/semana

**Mu (envasadoras)** = son 2 envasadoras con 2 cabezales cada una

**Ts (recirculación agua)** = 20,82 min/lote

**Ts (recirculación agua)** = 0,347 hora/lote

$$Dcp = \frac{Cu * Mu}{Ts}$$

$$Dcp = \frac{40 \left( \frac{\text{horas}}{\text{semana}} \right) * 2}{0,347 \left( \frac{\text{hora}}{\text{lote}} \right)}$$

$$Dcp = 230,54 \left( \frac{\text{lote}}{\text{semana}} \right)$$

Entonces la capacidad del área de envasado de leche entera es de 230,54 (lote/semana).

Se debe destacar que todo depende también de producción necesaria para ese día.

Y también en la recirculación del agua por la tubería ya que si no se realiza bien el lavado de la envasadora, y en las muestras microbiológicas detecta que existe contaminación entonces es necesario realizar nuevamente esta operación.

## **6.19. Optimización de los recursos disponibles de producción utilizados en el área de envasado de leche.**

### **6.19.1. Recursos humanos**

Tenemos como Recursos Humanos a los Operadores, Contadores y Despachadores, quienes deberán acoplarse al método de trabajo propuesto, y al horario establecido mediante el estudio realizado.

#### **6.19.1.1. Operadores de envasadoras y contadores de leche envasada**

De acuerdo al estudio realizado, se establecerá dos turnos al día, uno en la mañana y otro en la tarde, contamos con 9 personas entre operadores y envasadores, 2 operadores manipularan las máquinas asépticas mientras 3 contadores estarán en la parte de afuera 2 en las bandas transportadoras y una persona que será el encargado de realizar las cuentas de producción y del almacenamiento continuo de las gavetas producidas.

En base a los cambios de turnos realizados se optimiza en un 50 % en cuanto a los operadores ya que anteriormente ingresaban 4 operadores y con la propuesta ingresan nada más 2 operadores en cada turno.

En base a los contadores de igual manera se redujo 3 en la mañana y dos en la tarde respetando el horario establecido, es decir que se redujo un 40 % de los contadores.

Se estableció turnos de 8 horas diarias:

Primer turno: de 5 de la mañana a 1 de la tarde.

Segundo Turno: de 1 de la tarde a 9 de la noche.

Así los trabajadores laboraran 8 horas diarias como establece la ley y la empresa ya no pagara horas extras a los trabajadores, puede haber ocasiones en las que deban quedarse para cumplir con la demanda de producción pero son casos particulares.

### 6.19.1.2. Despachadores

En cuanto a los despachadores se ha designado a 2 personas que establezcan la logística del transporte y la distribución, para evitar retrasos en el despacho de producto terminado.

### 6.19.2. Recursos materiales.

Dentro de los recursos materiales el más importante y el cual se desperdicia demasiado es el polietileno, se ha establecido un control del polietileno, estandarizando el peso individual de la funda de cada presentación, para así poder controlar el plástico que será utilizado en la producción.

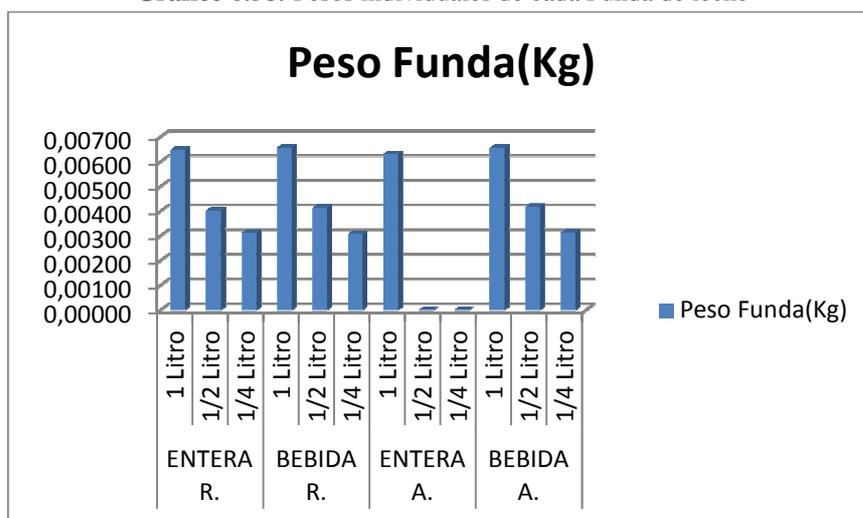
**Cuadro 6.46:** Peso en Kg de polietileno/minuto, utilizado por cada Máquina Envasadora

Tipo de leche	Presentación	Máquinas ( unidades / minuto )						
		ULTRALIMPIA 1		ULTRALIMPIA 2		ASÉPTICA		ARGEPACK
		CAB. 1	CAB. 2	CAB. 1	CAB. 2	CAB. 1	CAB. 2	CAB. 1
		Peso en Kg de polietileno, por las unidades de la Máquina por 1 minuto						
		40	40	46	46	40	40	42
ENTERA R.	1 Litro	0,2593	0,25933			0,25933	0,25933	
	1/2 Litro	0,1608	0,1608	0,18492	0,18492			0,16884
	1/4 Litro			0,14337	0,14337			
BEBIDA R.	1 Litro					0,26233	0,26233	
	1/2 Litro	0,16533	0,16533	0,19013	0,19013			0,1736
	1/4 Litro			0,14107	0,14107			
ENTERA A.	1 Litro	0,252	0,252			0,252	0,252	
	1/2 Litro							0,2646
	1/4 Litro							
BEBIDA A.	1 Litro	0,26213	0,26213			0,26213	0,26213	
	1/2 Litro	0,16667	0,16667					0,175
	1/4 Litro							
DESCREMADA	1 Litro	0,1784	0,1784					

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

**Gráfico 6.58:** Pesos individuales de cada Funda de leche



**Fuente:** Área de Envasado de Leche  
**Elaborado por:** Javier Unapucha

En el Gráfico se puede observar los pesos de cada funda de polietileno, de cada presentación y en los diferentes tipos de leche que elabora Pasteurizadora El Ranchito, se establece los pesos para partir con el tiempo en que se demora en terminar un rollo de cada presentación y en cada máquina envasadora.

En la tabla que se presenta a continuación, se describe el tiempo en el que se termina el rollo de polietileno, de acuerdo a cada presentación, puede ser entera, bebida, semidescremada

Y de cualquier presentación, esto para saber cada qué tiempo debe el operario cambiar el rollo estableciendo así horas exactas para el cambio del rollo de polietileno de cada envasadora.

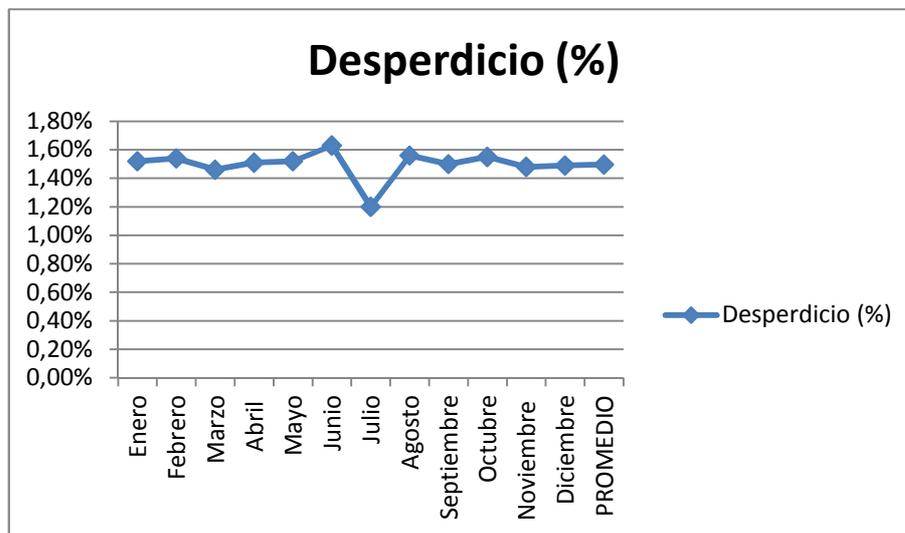
**Tabla 6.19.1:** Desperdicio mensual de Plástico Polietileno

Mes	Desperdicio (%)
Enero	1.52%
Febrero	1.54%
Marzo	1.46%
Abril	1.51%
Mayo	1.52%
Junio	1.63%
Julio	1.20%
Agosto	1.56%
Septiembre	1.50%
Octubre	1.55%
Noviembre	1.48%
Diciembre	1.49%
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.50%</b>

Fuente: Área de Envasado de Leche

Elaborado por: Javier Unapucha.

**Gráfico 6.59:** Desperdicio mensual de Plástico Polietileno



Fuente: Área de Envasado de Leche

Elaborado por: Javier Unapucha.

Se puede observar en el gráfico que el promedio de desperdicio actualmente es de 1,50 %, comparado con lo anterior que era 2,72%, se determina que el desperdicio se ha reducido en un 1,2%, entonces el costo se reduce a 597,10 dólares, de lo anterior que era 1355 dólares de desperdicio mensual, asumiendo que el costo por kilo del polietileno es a 3,77 dólares igual que lo anterior.

### 6.19.3. Maquinaria

Actualmente se dispone de las dos máquinas Asépticas la que existía y la nueva adquisición que se realizó:

- Envasadora Aséptica 1.
- Envasadora Aséptica 2.

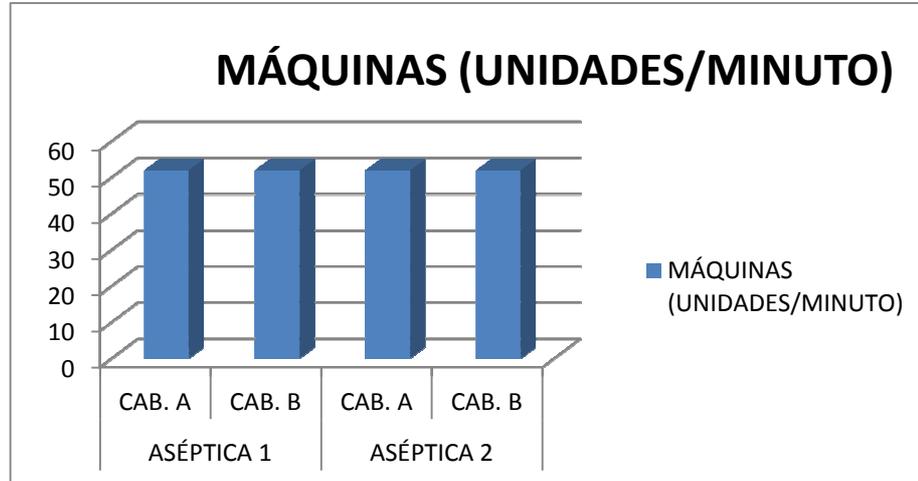
**Tabla 6.19.2:** Unidades por minuto Máquinas Envasadoras

MÁQUINAS (UNIDADES/MINUTO)		
ENVASADORA		(UNID/MIN)
ASÉPTICA 1	CAB. A	52
	CAB. B	52
ASÉPTICA 2	CAB. A	52
	CAB. B	52

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

**Gráfico 6.60:** Unidades por minuto Máquinas Envasadoras



**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

En el Gráfico y la tabla se puede observar que las máquinas envasadoras asépticas producen las mismas cantidades, esto debido a que tienen las mismas características, las demás envasadoras fueron entregadas a otras áreas de producción y también servirán para abrir nuevas líneas de producción como por ejemplo leche saborizado o helado de yogurt.

Las bandas transportadoras de igual manera se redujeron de 3 a dos, además que las envasadoras producen más unidades por minuto se establece también una mejor adecuación en el área, ya que se podrá establecer de una mejor manera y reubicar las envasadoras de manera que no exista pérdidas de tiempo por traslados.

#### **6.19.4. Infraestructura.**

Actualmente se ha comenzado una etapa de reconstrucción en todo lo que son pisos, paredes, techos.

Se ha colocado ventiladores en el área debido al vapor de peróxido que existe.



**Figura 6.19.1:** Área de Envasado de Leche Mejorado

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

#### **6.19.5. Energía.**

Para calcular la energía utilizada por las máquinas envasadoras es necesario realizar un levantamiento inicial de todas las máquinas y equipos existentes en el área para determinar cuál es la potencia utilizada de cada equipo o maquinaria y el tiempo que está en funcionamiento.

Para calcular la energía eléctrica utilizada por las envasadoras, necesitamos saber los n litros que se va a envasar, lo que hacemos es determinar en qué tiempo la máquina envasa los n litros, entonces sabemos el tiempo que está en funcionamiento la máquina y de acuerdo a ello determinaremos cual es la cantidad

de energía eléctrica que consume nuestra máquina en envasar una cantidad de litros.

Para la Máquina Aséptica 1 y 2 tenemos que envasa 52 unidades por 1 minuto

Entonces sabemos que envasa: 52 litros por un minuto

Queremos saber cuánto tiempo se demora envasando 1000 litros, realizamos una regla de tres para saber el tiempo así:

52 lt-----1 min

1000 lt-----X

X = 25 min = 0.41 horas

Entonces ya tenemos que en 1000 litros la máquina está encendida y trabajando 0.41 horas

Ahora determinaremos el consumo dependiendo del tiempo que estuvo en funcionamiento la máquina en cuanto a los litros de envasado:

Consumo = potencia \* tiempo encendido

Consumo = 4 kw \* 0.41 h

Consumo = 1.64 Kw/h

Ahora calculamos el costo que produce esa máquina en los 1000 litros de leche.

Determinamos el costo por hora que paga la fábrica

Costo por hora = 0,078 dólares el Kw/h

Por lo que en envasar esa cantidad de litros la máquina envasadora gastara:

Costo de envasar 1000 litros = 0,078 Dólares / (kw/h)\* 1,64 kw/h

Costo de envasar 1000 litros = 0,12792 Dólares.

Entonces se optimiza el consumo de energía debido a que ahora existen en el área solamente dos máquinas envasadoras.

Las máquinas ultralimpias y Argepack, por ser antiguas utilizaban más potencia y además sufrían paros inesperados. Permaneciendo así más tiempo encendidas pero sin producir, permanecen solamente lavándose y esterilizándose.

## 6.20. Resumen de la Optimización de Recursos utilizados en el Área de Envasado de Leche

**Cuadro 6.47:** Resumen de la Optimización de Recursos utilizados en el Área de Envasado de Leche

RESUMEN DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LECHE									
RECURSOS DE PRODUCCIÓN		MÉTODO						OPTIMIZACIÓN EN %	OBSERVACIONES
		ACTUAL			PROPUESTO				
		CANT.	UNID.	PORC.	CANT.	UNID.	PORC.		
RECURSOS HUMANOS	OPERADORES	4	Personas	100%	2	Personas	50%	50%	Se cambia a dos turnos de 8 horas cada uno, rotación semanal
	CONTADORES	5	Personas	100%	3	Personas	60%	40%	Se cambia a dos turnos uno en la mañana y otro en la tarde, rotativos cada semana
	DESPACHADORES	10	Personas	100%	8	Personas	80%	20%	se ha designado a dos personas, para realizar la logística del transporte
	SOPORTE TÉCNICO	-	-	-	1	1	1	-	Permite que las envasadoras funcionen correctamente evitando paros de máquinas innecesarias.
RECURSOS MATERIALES	CINTA DE SELLADO	7	Metros	100%	6	Personas	86%	14%	Control de teflón, estableciendo medidas exactas de las mordazas en cada envasadora
	POLIETILENO	140	Kilos	100%	120	Kilos	86%	14%	Se realizo un estudio específico sobre la utilización del polietileno, estableciendo la cantidad exacta que deben utilizar en una jornada de 8 horas, además se elaboro indicadores con metas incluidas para reducir el desperdicio.
	CINTA VIDEOJET	6	Unidades	100%	5	Unidades	83%	17%	El consumo de la cinta video jet se redujo debido a que se da un mantenimiento correcto a los codificadores.
	GAVETAS	Depende de la producción			Depende de la producción			-	Se optó por realizar la compra de gavetas de otro color para tenerlas identificadas y evitar la pérdida de las mismas
MAQUINARIA	ENV. ASÉPTICA	1	Env.	100%	2	Env.	50%	+ 50%	Anteriormente existían 4 envasadora que eran exclusivas para el envasado,

	ENV. ULTRALIMPIA	2	Env.		0	Env.			actualmente se adquirió una envasadora aséptica en base a los estudios realizados, ahora solo están en el área las dos envasadoras asépticas, aportando así con las otras envasadoras para las diferentes líneas de producción, y también para nuevos productos como el envasado de leche sabor a fresa
	ENV. ARGEPACK	1	Env.		0	Env.			
	BANDAS TRANSPORTADORAS	4	Band.	100%	2	Band.	+50%	+50%	Junto con las envasadoras, están las bandas transportadoras que de igual manera se utilizarán para otras áreas
SOPORTE TÉCNICO	SERVICIO DE SOPORTE DE LAS ENVASADORAS	-			1	-	-	-	Permite que las envasadoras funcionen correctamente evitando paros de máquinas innecesarias.
EQUIPO	BALANZAS	1	Unid.	-	1	Unid.	-	-	Se cambio por una balanza digital calibrada, por una institución calificada, esto para que se evite la medición incorrecta del producto envasado
	COCHES MANUALES	5	Unid.	-	5	Unid.	-	-	Se estableció un proceso de inducción para que manipulen adecuadamente el coche evitando que rompan las gavetas que es un recurso material.
INFRAESTRUCTURA	ÁREA DE ENVASADO	-	-	-	-	-	-	-	Se cambio de piso, se coloco ventilación, se aumento ventanas, se reubico iluminaria, se redistribuyó el área, permitiendo trabajar en un ambiente más adecuado y más agradable, además con el fin de cuidar la salud del trabajador y eliminando los riesgos existentes.
RECURSO ECONÓMICO	ÁREA DE ENVASADO	-	-	-	-	-	-	-	Se ha destinado el recurso económico para invertir en la seguridad de los trabajadores, así como también para las remodelaciones que se ha dado a esta área.
RECURSO TECNOLÓGICO	ENV. ASÉPTICAS	-	-	-	-	-	-	-	Cuentan con sistema automatizado, el lavado inicial y final es automático, por lo que el operario no está en contacto directo con las envasadoras al momento de realizar el lavado.

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha.

## 6.21 Plan de Acción

**Cuadro 6.48:** Plan de acción

<b>Etapas</b>	<b>Metas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo (semanas)</b>
<b>Sensibilización</b>	12-02-2012 hasta 12-04-2012 (15%)	Reconocimiento de la empresa Observación Análisis de los procesos del área en estudio Recolección de información	Computadora Impresora Internet Papelería Páginas de internet Cuadernos y libros	Investigador Jefe de producción Operarios Ayudantes Tutor	8
<b>Ejecución</b>	12-04-2012 hasta 12-10-2012 (75%)	Estudio de tiempos y movimientos en el área de envasado de leche entera , para la estandarización de procesos y la optimización de recursos	Internet Libros Impresora Tablero Cronometro Papelería	Investigador Jefe de producción Operarios	24
<b>Evaluación</b>	12-10-2012 hasta 12-02-2013 (15%)	Revisión y comparación de los tiempos actuales vs los tiempos propuestos para la optimización de recursos	Computadora Impresora Internet Documentación Papelería Software Visio	Investigador Jefe de producción Operarios Ayudantes Tutor	16

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## **6.22 Administración de la Propuesta**

El presente proyecto de tesis: Estandarización de procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche entera de la pasteurizadora el ranchito Cía. Ltda. Este dirigido al Gerente General, y al jefe de producción de esta empresa el cual cumplirá las siguientes funciones:

Realizar una sociabilización de los procesos estándares que se ha realizado en la línea de leche entera específicamente en el área de envasado.

Inducir acerca de la importancia de tener los procesos estandarizados en todas las líneas de producción.

Controlar constantemente la aplicación de los procesos estandarizados en el área ejecutada.

Observar el seguimiento correcto de los procedimientos para la limpieza, envasado, engavetado y despacho de producto envasado.

Verificar el correcto uso del tiempo estándar destinado a cada operación que realizan los operarios.

Estudiar los nuevos diagramas de recorrido y Cursogramas de procesos, los cuales están destinados a una mejor producción.

Exigir la documentación de registros como: tiempos de operación, registros de paro de máquinas, registro de peso de leche, registro de control de lote, registro de control de sellado, y hacer cumplir con los horarios propuestos a los operarios.

Definir un líder del área de envasado de leche, el cual será el encargado de emitir informes o realizar observaciones sobre nuevas actividades que realicen y tengan que ser analizadas.

Pedir la actualización de: procedimientos, instructivos, registros, formatos al responsable de métodos y procesos.

Velar porque se cumpla con normalidad todos y cada uno de los procesos estandarizados que se ha realizado, a fin de optimizar los recursos de producción.

## 6.23 Plan de Monitoreo y evaluación de la Propuesta

**Cuadro 6.49:** Monitoreo y Evaluación

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
¿Quién solicita evaluar?	Pasteurizadora El ranchito Cía. Ltda.
¿Por qué evaluar?	Porque la empresa necesita estandarizar sus procesos para optimizar los recursos de producción y reducir los desperdicios.
¿Para qué evaluar?	Para el mejoramiento y avance positivo de la empresa y también para un mejor uso de los recursos de producción. Para medir la eficiencia de los operarios al realizar los procesos
¿Qué evaluar?	Cumplimiento correcto de los procesos estandarizados, para la optimización de recursos
¿Quién evalúa?	El investigador capacitado
¿Cuándo evaluar?	Cuando la empresa lo requiera
¿Cómo evaluar?	Mediante métodos de estudio, técnicas de estudio, tablas de registro de tiempos, tomando como referencia los tiempos estándar que se van establecer en este estudio.
¿Con qué evaluar?	Con los tiempos estándares establecidos. Con métodos de trabajo establecidos. Con el diagrama de recorrido propuesto en este proyecto.

**Fuente:** Área de Envasado de Leche

**Elaborado por:** Javier Unapucha

## 6.24. Conclusiones y Recomendaciones

### 6.24.1. Conclusiones

- Con la implementación de la estandarización de procesos en el área de envasado de leche, se logró incrementar la producción en un 32,5 % que corresponde a 0,2099 (lote/hora), ya que la capacidad de envasado de leche actual es de 0,6457 (lote/hora), y la capacidad de producción de la propuesta es de 0,8556 (lote/hora).
- Con la estandarización de procesos se redujo el desperdicio de polietileno en 1,2%, ya que se redujo de un 2,72% en promedio que se desperdiciaba anteriormente a un 1,50%, que se presenta en la propuesta, es decir paso de 359 kl mensuales desperdiciados a 158,3 kl, y también influyo en el costo por desperdicio ya que se redujo de 1355 dólares mensuales a 597, 10 dólares mensuales.
- Las máquinas envasadoras Ultralimpias 1,2 y la Argepack utilizan demasiado espacio, las 3 juntas producen 194 (uni/min), es por eso que se cambio las 3 máquinas envasadoras por 1 máquina aséptica, la cual fue adquirida previa programación de gerencia, ahora las 2 máquinas asépticas con las que se cuenta fueron distribuidas mejor en el área y producen (208 uni/min).
- Se eliminó la operación 10, 16, 21 correspondiente a la esterilización de polietileno, obtención del pedido y entrega de producto terminado respectivamente ya que en la propuesta se establece que la esterilización se la realice directamente desde el pasteurizador con una recirculación constante, y el pedido se obtiene junto con la hoja de producción.
- Mediante el diagrama Hombre – Máquina, la utilización del operario paso de un 59,17 % a un 49,12%, debido a que el tiempo por desechar el plástico de la envasadora al momento de cambiar por otro rollo se ha eliminado, y además

la utilización de las máquinas paso de un 40,29% a un 50,88%, debido a que las máquinas que se utilizan son asépticas y su manipulación es más sencilla.

#### **6.24.2. Recomendaciones**

- Aplicar este método de trabajo en las demás líneas de producción con las que cuenta la empresa a fin de que todos los trabajadores puedan tener la oportunidad de trabajar a un ritmo constante y equilibrado.
- Cumplir con los tiempos estándares determinados mediante éste estudio, a fin de asegurar el buen funcionamiento del proceso productivo, evitando pérdida de recursos de producción.
- Cumplir con las medidas de seguridad en el caso de usar sustancias químicas peligrosas, implementar las medidas necesarias para una gestión segura en las actividades de transporte almacenamiento y manipulación.
- Avisar al departamento de seguridad y procesos, en el caso de modificaciones al proceso productivo e incorporación de tecnología, mejorar el diseño de los procesos, para permitir una mayor productividad y utilización de los recursos de producción.
- Crear un plan de capacitación y entrenamiento permanente del personal en lo concerniente a los estándares de producción establecidos, la seguridad y salud en el trabajo, manejo de materiales y gestión ambiental.
- Realizar el desarrollo de manuales de operación y procedimientos de todas las áreas involucradas con el proceso: Mantenimiento, Calidad, Seguridad Industrial.

## 6.25.Referencias Bibliográficas.

- **Libros.**

- CHASE, J. y AQUILLANO, (2005). *Administración de la producción y operaciones*”. 10ma Edición, Alfaomega
- DURÁN, F. (2007) “*Ingeniería de métodos, globalización: técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias*” (Premio Universal de Guayaquil)
- FREIVALDS, N. (2009) *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11va edición, Alfaomega
- GARCÍA, R. (1998). *Estudio del trabajo ingeniería de métodos*. Segunda Edición, McGraw Hill
- HABRAHAM, J. (1986). *Manual de tiempos y movimientos ingeniería de métodos*.
- KANAWATY, G. (1986) "*introducción al estudio del trabajo*" Tercera Edición, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra – Suiza.
- LOCKYER, K. (1995). “*la producción industrial*” Primera Edición. México.
- NIEBEL, Benjamín W. “*Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*” Duodécima edición
- SIPPER, D. y BULFIN, R. (1998) “*Planeación y control de la producción*”.

- **Paginas en internet**

- Documento “OP (Estudio del Trabajo)”, (Estudio del Trabajo).pdf  
Obtenido en:  
<http://gio.uniovi.es/documentos/asignaturas/descargas/OP>.
- Implementación de Operaciones Estándares. Obtenido en:  
<http://eprints.uanl.mx/2939/1/1020146962.PDF>

- García Criollo, Roberto, (1998) “Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo” Segunda Edición, McGraw Hill. Obtenido en: [http://es.scribd.com/doc/48672934/tesis.Pag 28-43](http://es.scribd.com/doc/48672934/tesis.Pag%2028-43)
- Métodos Estándares y Diseño del Trabajo: Ingeniería Industrial /Niebel Freivalds 11<sup>a</sup> Edición. Pág.4. Obtenido en: <http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>
- Material para Envasado de Leche en Cartón. Obtenido en: [http://www.envapack.com/envasamiento-y-consumidor-como-llega-la-leche-al-envase-de-carton/.](http://www.envapack.com/envasamiento-y-consumidor-como-llega-la-leche-al-envase-de-carton/)
- Manual de Tiempos y Movimientos: Ingeniería de métodos / Camilo Jananía Abraham México: Limusa, 2008. Pág. 1,2. Obtenido en: <http://www.wikiteka.com/apuntes/proceso-productivo-1/>
- Estudio de Tiempos y Movimientos. Obtenido en: <http://es.scribd.com/doc/8653336/Estudio-de-Tiempos-de-Trabajo>
- Sistemas de Producción. Obtenido en: [http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/producción1/tema4\\_5.htm](http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/producción1/tema4_5.htm)
- Ingeniería de Métodos. Obtenido en: <http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>
- Proceso Productivo. Obtenido en: <http://www.wikiteka.com/apuntes/proceso-productivo-1/>
- Proceso de Elaboración de Leche. Obtenido en: [http://www.envapack.com/envasamiento-y-consumidor-como-llega-la-leche-al-envase-de-carton/.](http://www.envapack.com/envasamiento-y-consumidor-como-llega-la-leche-al-envase-de-carton/)
- Estandarización de procesos. Obtenido en: [http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologías/FP2007323/dos presentaciones capaciatacion/elemento3/estandarización.pdf.](http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologías/FP2007323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarización.pdf) y Obtenido en : <http://www.buenastareas.com/ensayos/estandarización-De-Procesos/1783725.html>

## 6.26.Anexos

### ANEXO A-1: Encuesta

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL QUE LABORA EN EL ÁREA DE  
ENVASADO DE LA PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.

La presente encuesta tiene como finalidad conseguir información relacionada con la estandarización de procesos en la elaboración de leche en el área de envasado.

**Objetivo:**

Conocer los conocimientos que tienen el personal y las autoridades en cuestión a los métodos de trabajo empleados en la empresa.

**Instrucciones:** Lea detenidamente las siguientes preguntas antes de contestar y seleccione las alternativas que usted crea necesario,

1. ¿Existe un, estándar, guía o manual para elaborar La leche que ofrece Pasteurizadora El Ranchito?

SI                       NO  TALVEZ

2. ¿Considera la Estandarización de los procesos para la elaboración de la leche parte fundamental para mejorar la productividad de la fábrica?

SI                       NO  TALVEZ

3. ¿La fábrica cuenta con un método correcto de trabajo?

SI  NO  TALVEZ

4. Seleccione el nivel de conocimiento que tiene en el envasado de leche.

Bajo

Medio

Alto

5. ¿Cree Ud. que las operaciones realizadas actualmente son las adecuadas?

Si

No

¿Por qué?.....

6. Como considera el trabajo que hasta ahora se viene realizando en el envasado de leche.

Malo

Bueno

Muy Bueno

Excelente

7. ¿Cree Ud. que existe desperdicio de polietileno en el envasado de leche?

Si

No

¿Por qué?.....

8. Seleccione las causas por las que se produce el desperdicio de este recurso.

Calibracion de máquinas

Cambio de presentacion

Descuido del operario

Otros (señale).....

9. ¿Cree Ud. Que se podria optimizar los recursos para la elaboracion de leche?

Si

No

¿Por qué?.....

10. ¿Recibe Ud. Capacitaciones que le permitan aumentar la eficiencia en su trabajo?.

A veces

Siempre

Nunca

## **ANEXO A-2: Entrevista**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE**  
**AUTOMATIZACIÓN**

ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE PRODUCCIÓN DE  
PASTEURIZADORA EL RANCHITO CIA. LTDA.

### **OBJETIVO**

Conocer la factibilidad de la implantación de Estándares en los procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

1. ¿Conoce usted el tiempo normal en realizar el proceso de envasado de leche?
2. ¿Están documentados los procesos en el área de envasado de leche?
3. ¿La Empresa ha puesto en marcha técnicas para la estandarización de los procesos productivos?
4. ¿Considera que los recursos disponibles para la producción son bien utilizados por los trabajadores?
5. ¿Considera usted que la distribución en el área de envasado de leche es la adecuada para satisfacer las necesidades de los procesos de producción, sin ocasionar demoras innecesarias?
6. ¿Considera usted que las órdenes de producción planificadas son entregadas con puntualidad?
7. ¿Conoce usted la capacidad de producción actual en el área de envasado de leche?
8. ¿Considera usted que la planificación de la producción es adecuada?

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**ANEXO B-1:** Número de Ciclos a Observar Utilizando el Criterio de la General Electric

<b>Tiempo de ciclo en (minutos)</b>	<b>Número recomendado de ciclos</b>
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
40.00 o más	3

**Fuente:** Información tomada del Manual de Estudio de Tiempos de los Trabajos Erie de la General Electric Company, desarrollados bajo la guía de Albert E. Shaw, gerente de administración del salario.

**ANEXO B-2:** Escalas de Valoración de Ritmo

<b>ESCALA DE VALORACIÓN DE RITMO</b>						
Ejemplos de ritmos de trabajo expresados según las principales escalas de valoración.						
Escalas				Descripción del Desempeño	Velocidad de marca Comprable	
60	75	100	0 - 100 (norma británica)		(mi/h)	(Km/h)
80	100	133				
0	0	0	0	Actividad Nula	0	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.	3	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos, solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	6	9,6

t

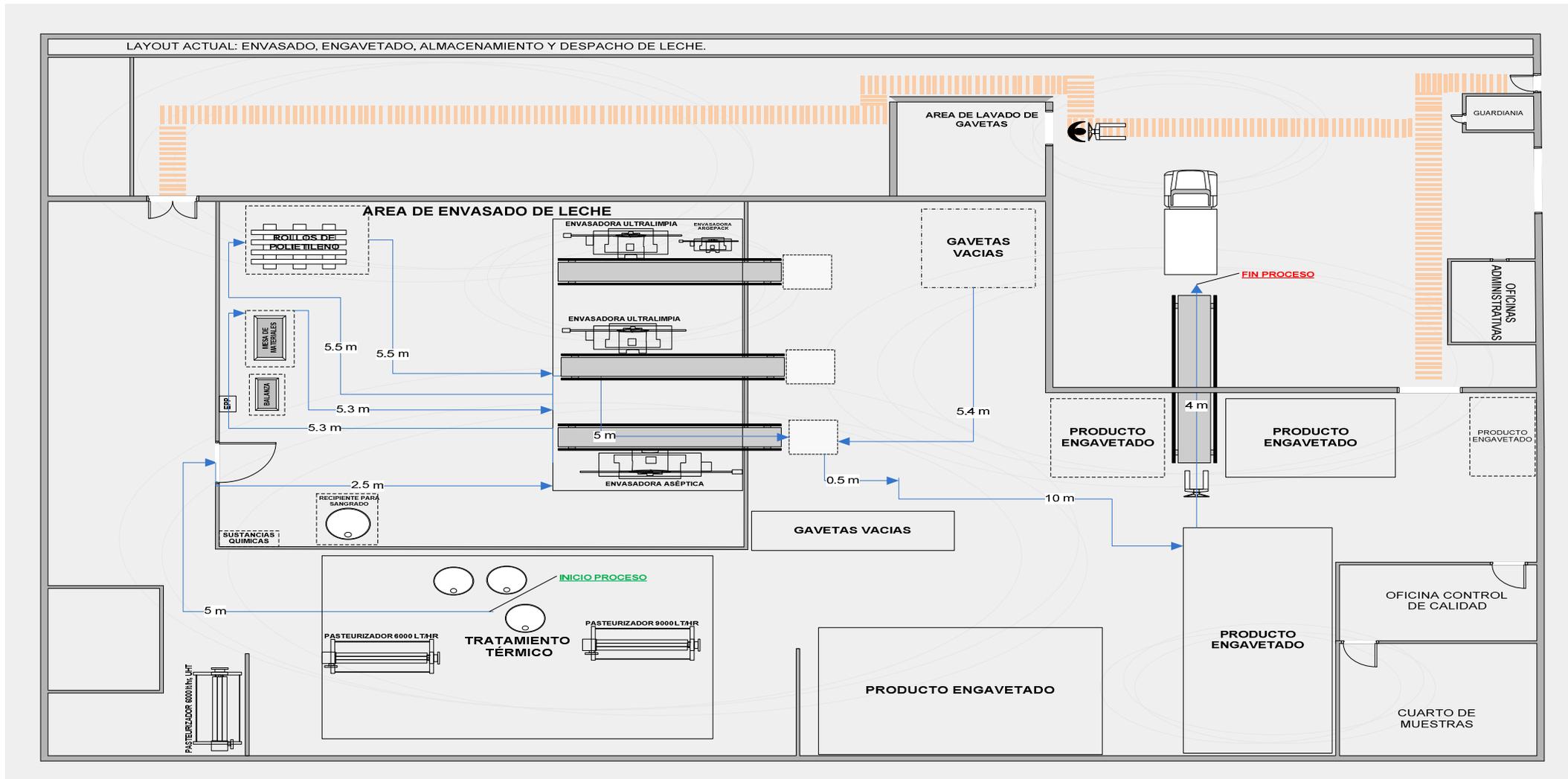
**Fuente:** Libro, Introducción al Estudio del Trabajo

**ANEXO B-3:** Sistema de Suplementos por Descanso en Porcentaje de los Tiempos Normales.

<b>VALORACION DE SUPLEMENTOS</b>					
<i>OIT. Ejemplo sin valor normativo</i>					
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>					
	H	M		H	M
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>					
	H	M		H	M
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	G. Ruido		
B. Suplemento por postura anormal			Continuo	0	0
Ligeramente incómoda	0	1	Intermitente y fuerte	2	2
Incómoda (Inclinado)	2	3	Intermitente y muy fuerte	5	5
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Estridente y fuerte		
C. Uso de fuerza/energía muscular			H. Tensión Mental		
(Levantar, tirar, empujar) peso levantando [Kg]			Proceso bastante complejo	1	1
2.5	0	1	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
5	1	2	Muy complejo	8	8
7.5	2	3	I. Monotonía		
10	3	4	Trabajo algo monótono	0	0
12.5	4	6	Trabajo bastante monótono	1	1
15	5	8	Trabajo muy monótono	4	4
17.5	7	10	J. Tedio		
20	9	13	Trabajo Algo aburrido	0	0
22.5	11	16	Trabajo bastante aburrido	2	1
25	13	20 <sup>max</sup>	Trabajo muy aburrido	5	2
30	17	...			
33.5	22	...			
D. Mala Iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia acumulada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones Atmosféricas					
Índice de Enfriamiento de Kata					
16	0	0			
8	10	10			
4	45	45			
2	100	100			
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión	0	0			
Trabajos precisos o fatigosos	2	2			
Trabajos de gran Precisión o muy fatigosos	5	5			

**Fuente:** Libro, Introducción al Estudio de Trabajo, segunda edición

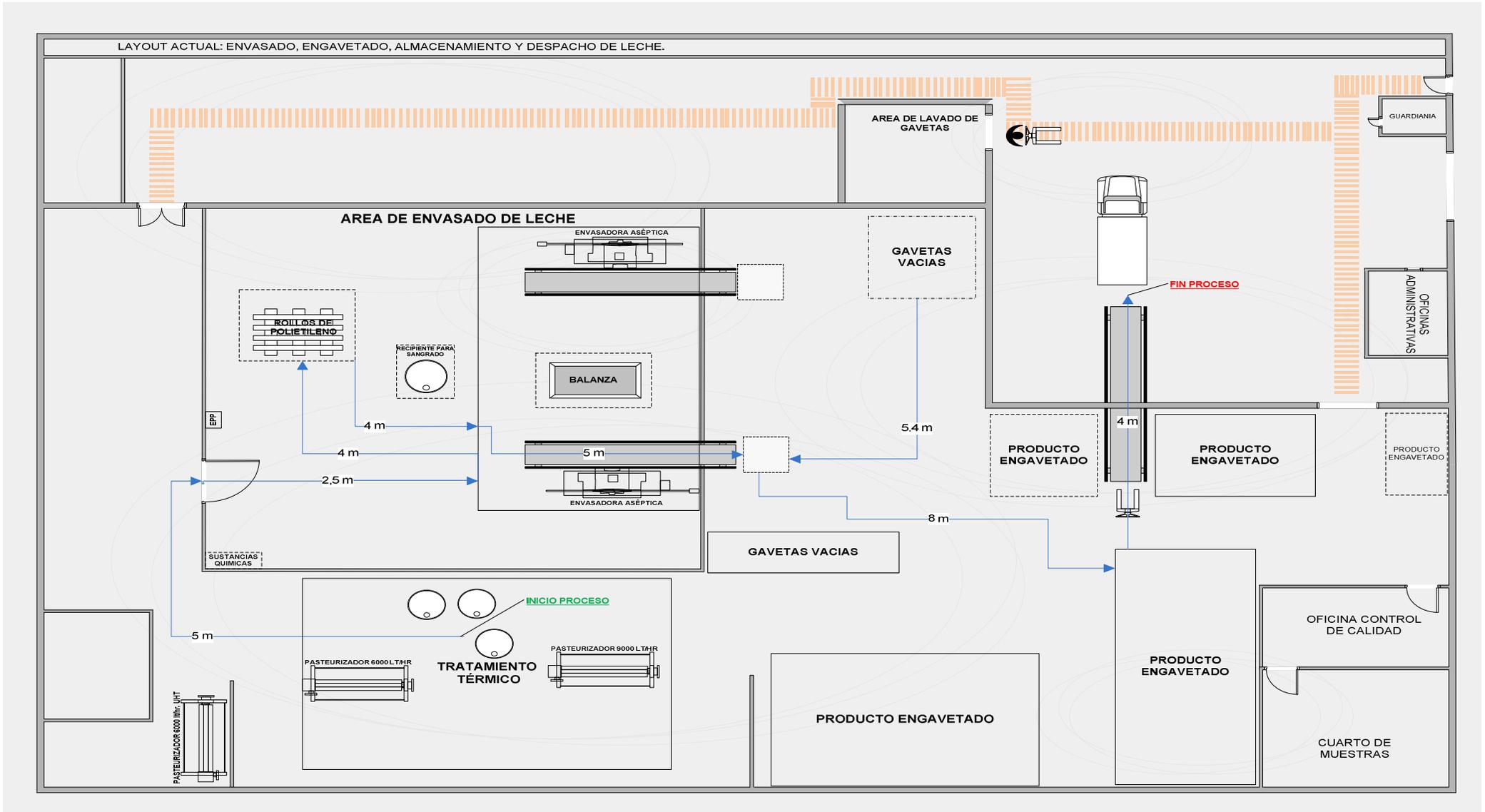
ANEXO C-0: Layout actual del área de estudio de la empresa “Pasteurizadora El Ranchito Cia. Ltda.”



Fuente: Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

Elaborado por: Javier Unapucha

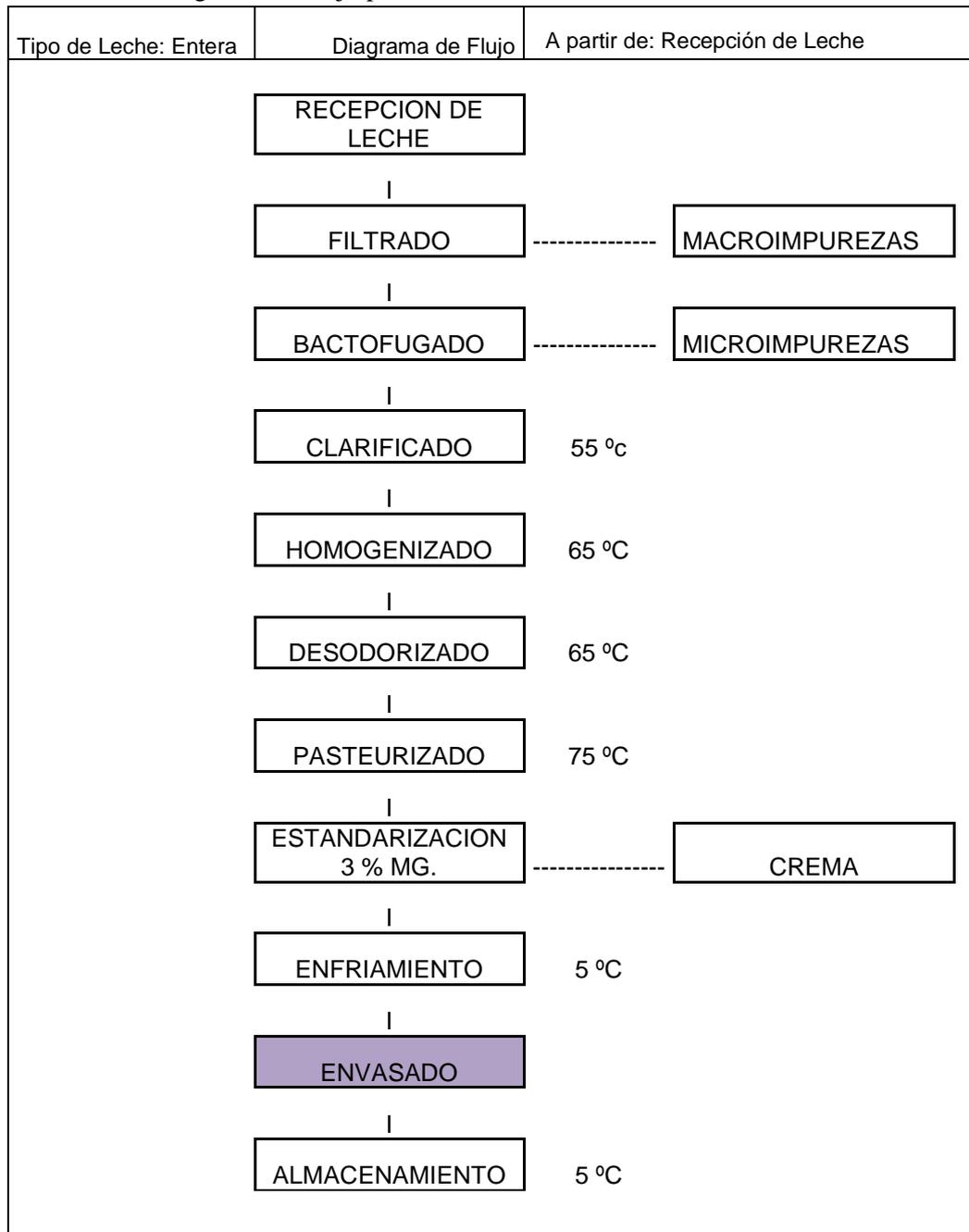
ANEXO C-1: Layout popuesto del área de estudio de la empresa “Pasteurizadora El Ranchito Cia. Ltda.”



Fuente: Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

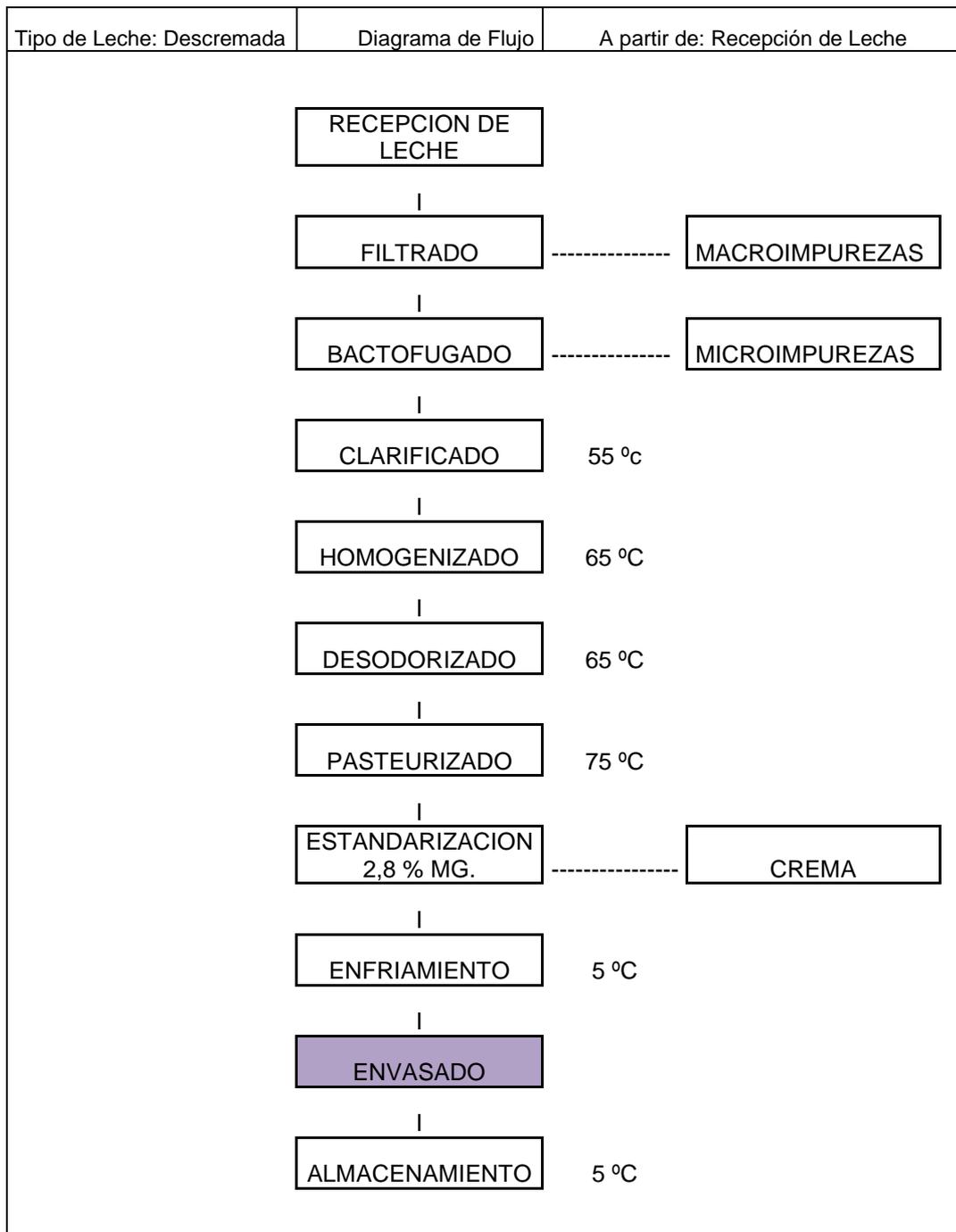
Elaborado por: Javier Unapucha

**ANEXO D-1:** Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Entera Pasteurizada



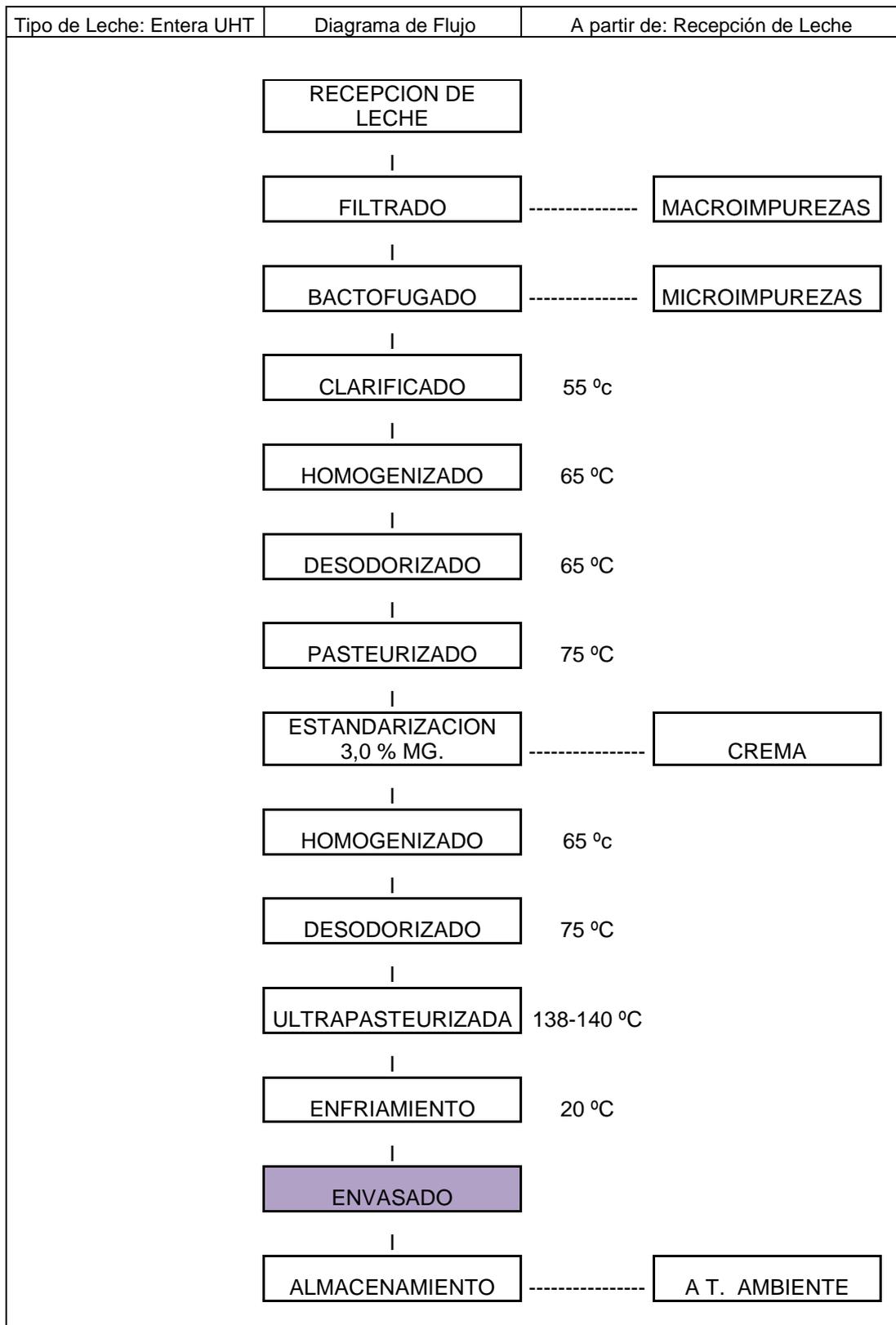
**Fuente:** Área de Envasado de Leche de la Pasterizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO D-2:** Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Descremada Pasteurizada



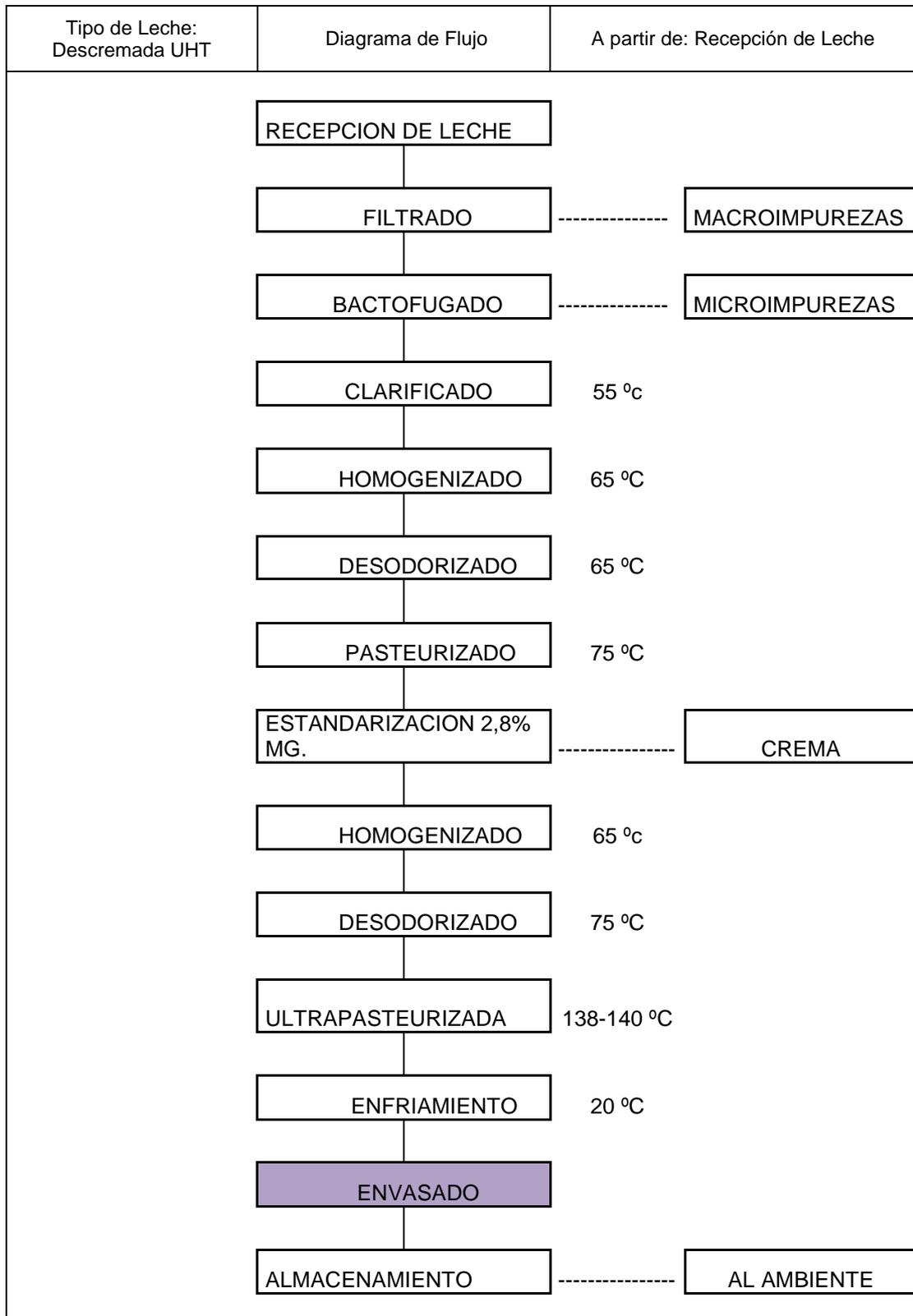
**Fuente:** Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO D-3:** Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Entera Ultra Pasteurizada



**Fuente:** Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO D-4:** Diagrama de Flujo para la Elaboración de Leche Descremada Ultra Pasteurizada



**Fuente:** Área de Envasado de Leche de la Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO E-1:** Tipos de Leches que Produce Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.



**Leche Entera pasteurizada UHT**



**Leche Descremada Pasteurizada UHT**



**Leche Larga Vida UHT (Cartón)**



**Bebida Láctea Pasteurizada**

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO F-1: Resumen General del Estudio de Tiempos Elaborado en el Área de Envasado de Leche**

OPERACIONES				TIEMPO ESTANDAR		OPT. DE ACTIVIDAD.			OBSERVACIONES
Nº	ACTUAL	Nº	PROPUESTO	TS(MIN/LOTE) ACTUAL	TS(MIN/LOTE) PROPUESTO	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	RECIRCULAR AGUA	1	RECIRCULAR AGUA	23,94	20,82	●			Se ha eliminado 2 actividades, debido a que la recirculación ahora es directo desde el pasteurizador
2	ESTERILIZAR ENVASADORA	2	ESTERILIZAR ENVASADORA	24,8	20,1	●			Ya no se abre la llave de vapor sino que es direccionado directamente del pasteurizador
3	CORTAR CINTA DE SELLADO	3	CORTAR CINTA DE SELLADO	0,29	0,29				
4	CAMBIAR CINTA DE SELLADO	4	CAMBIAR CINTA DE SELLADO	1,61	1,52		●		Se redujo el transporte
5	PESAR ROLLO DE POLIETILENO	5	PESAR ROLLO DE POLIETILENO	1,28	1,05		●		Se coloco el pallet de polietileno más cerca de las envasadoras
6	COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO	6	COLOCAR ROLLO DE POLIETILENO	2,53	2,32		●		
7	DIGITAR FECHA	7	DIGITAR FECHA	1,95	1,7	●		<input type="checkbox"/>	Cambio de secuencia de operaciones
8	DIGITAR PRESENTACIÓN	8	DIGITAR PRESENTACIÓN	0,18	0,18				
9	CUADRAR POLIETILENO	9	CUADRAR POLIETILENO	3	2,33			●	Se elimino una espera.
10	ESTERILIZAR POLIETILENO			5,78		●			Se elimina debido a que se esteriliza desde el pasteurizador la envasadora y el plástico
11	SANGRAR LECHE	10	SANGRAR LECHE	2,7	2,01		●		Se elimino el transporte, la marmita permanece fija
12	DOSIFICAR LECHE	11	DOSIFICAR LECHE	0,46	0,46			●	Se calibro mejor las máquinas envasadoras
13	ACTIVAR MANDO AUTOMÁTICO	12	ACTIVAR MANDO AUTOMÁTICO	0,24	0,1		●		Las envasadoras están mejor ubicadas.
14	ENVASAR LECHE	13	ENVASAR LECHE	0,3	0,25		●		Se coloco más cerca la mesa de pesado.
15	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA	14	ENCENDER BANDA TRANSPORTADORA	0,19	0,19				
16	OBTENER PEDIDO DE PRODUCCIÓN			2,62		●			Se elimina debido a que se incluye en la hoja de producción
17	INGRESAR GAVETAS VACIAS AL ÁREA	15	INGRESAR GAVETAS VACIAS AL ÁREA	1,29	0,55		●		Se ingresa gavetas el día anterior.
18	COGER FILA DE GAVETAS	16	COGER FILA DE GAVETAS	0,86	0,7		●		Se delimitó el área
19	CONTAR LECHE	17	CONTAR LECHE	0,34	0,26		●	●	Se ha reducido el transporte y eliminado una espera de las gavetas
20	ALMACENAR GAVETAS LLENAS	18	ALMACENAR GAVETAS LLENAS	0,48	6,72	<input type="checkbox"/>			Se elimino una operación que no agrega valor a la actividad.
21	ENTREGAR GAVETAS PRODUCIDAS			6,72		●			
22	DESPACHAR PRODUCTO	19	DESPACHAR PRODUCTO	11,36	8,57		●	●	Mejoramiento en el método de transporte inducción de manejo de coches.

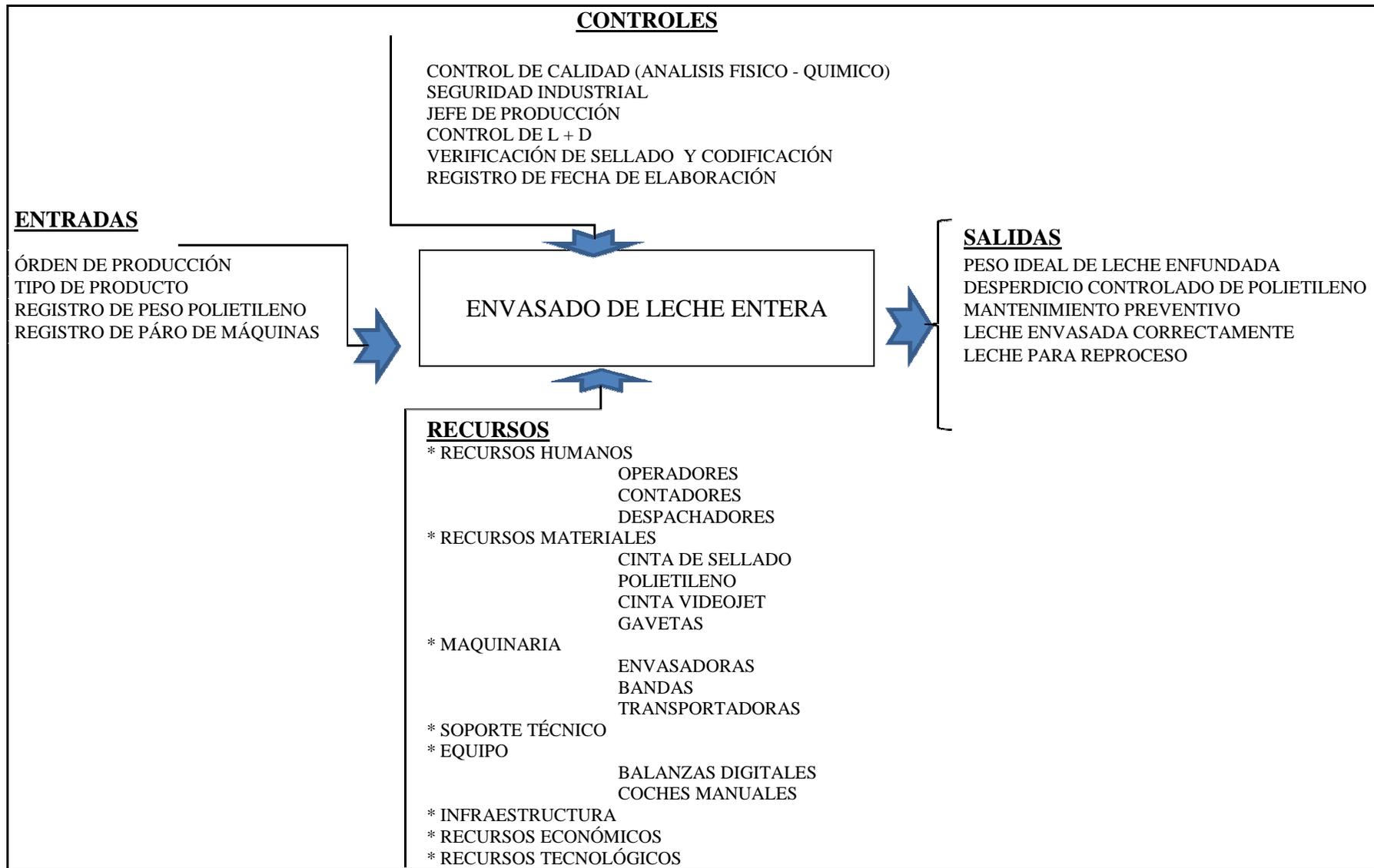
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO G-1: Determinación del Tiempo que se demora en terminar un Rollo de Polietileno de cada Presentación y de cada Máquina Envasadora**

Tipo de leche	Presentación	Peso Funda(Kg)	Peso Rollo(Kg)	Tiempo en terminarse un rollo							
				ULTRALIMPIA 1		ULTRALIMPIA 2		ASÉPTICA		ARGEPACK	
				min	Horas	min	horas	min	horas	Min	horas
ENTERA R.	1 Litro	0,00648	20,846	80,383	1,3397			80,3830334	1,3397		
	1/2 Litro	0,00402	20,38	110,21	1,8368	110,21	2,3368			120,706	2,012
	1/4 Litro	0,00312	20,4	142,29	2,3715	142,29	2,3715				
BEBIDA R.	1 Litro	0,00656	25,916	98,79	2,0465			98,7903431	2,0465		-
	1/2 Litro	0,00413	24,926	150,76	2,5127	131,1	2,185			143,5829	2,393
	1/4 Litro	0,00307	24,764		0	175,55	3,3258				
ENTERA A.	1 Litro	0,00630	20,102	79,77	1,3295			79,7698413	1,3295		
	1/2 Litro	NSP	*		0					75,97128	1,266
	1/4 Litro	NSP	*		0						
BEBIDA A.	1 Litro	0,00655	20,074	76,579	1,2763			76,5793489	1,2763		
	1/2 Litro	0,00417	20,074	120,44	2,0074					114,7086	2,31
	1/4 Litro	0,00313	20,074		0						-
SEMI	1 Litro	0,00446	20,136	112,87	112,87						

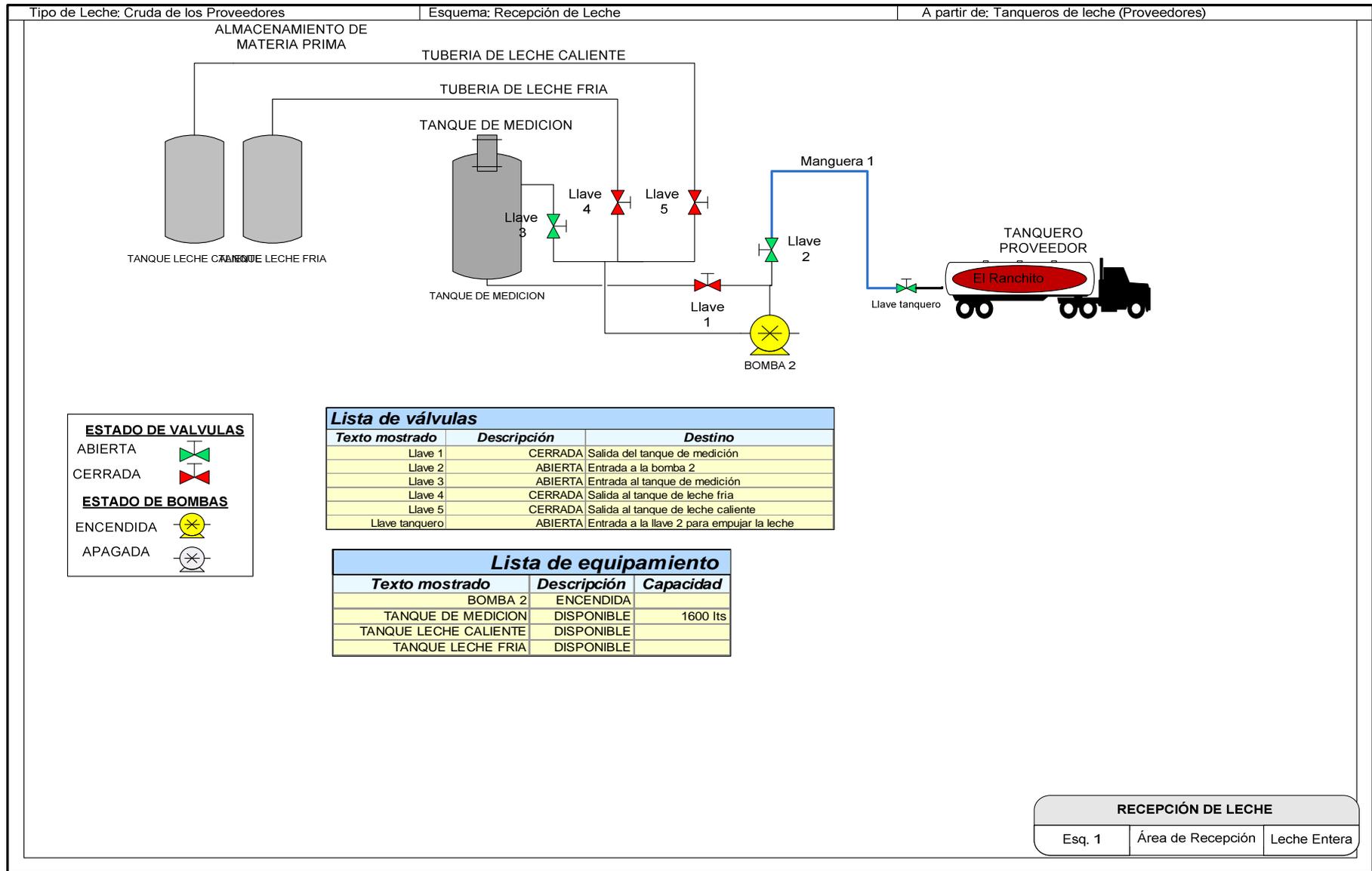
**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO H-1: Proceso del Área de Envasado de Leche**



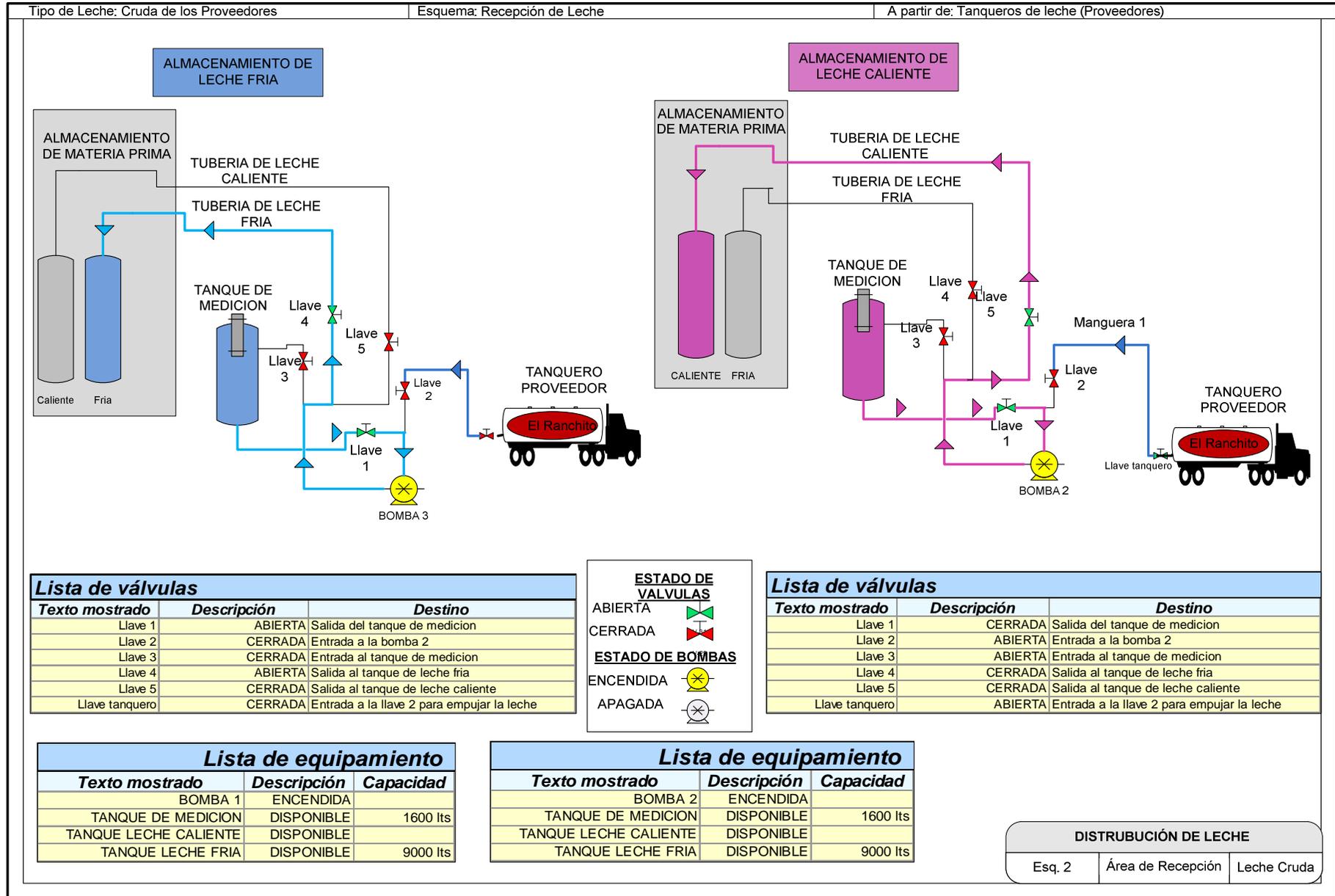
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-1: Esquema Recepción de Leche.**



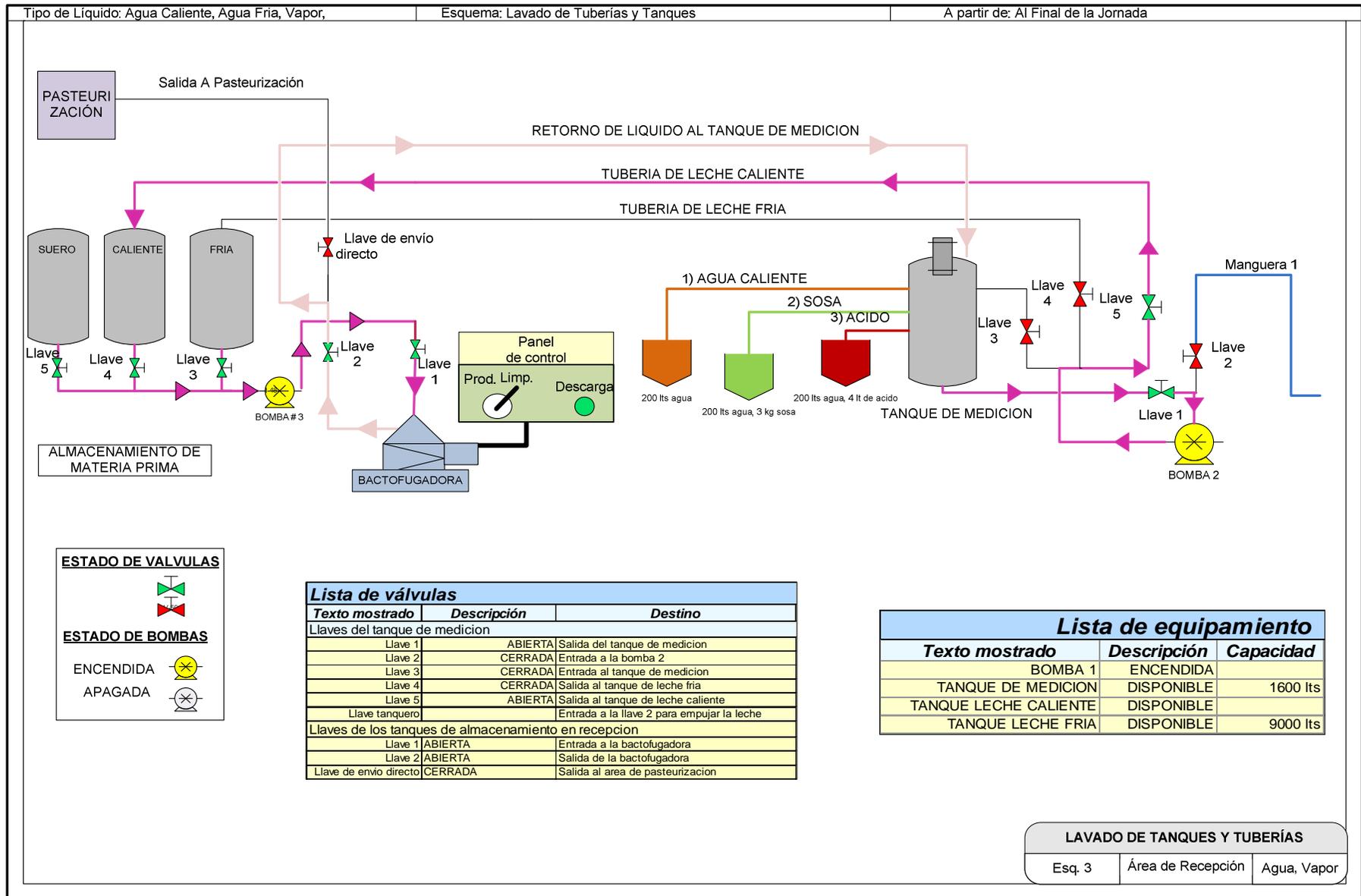
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-2: Esquema Almacenamiento de Leches Frías y Calientes.**



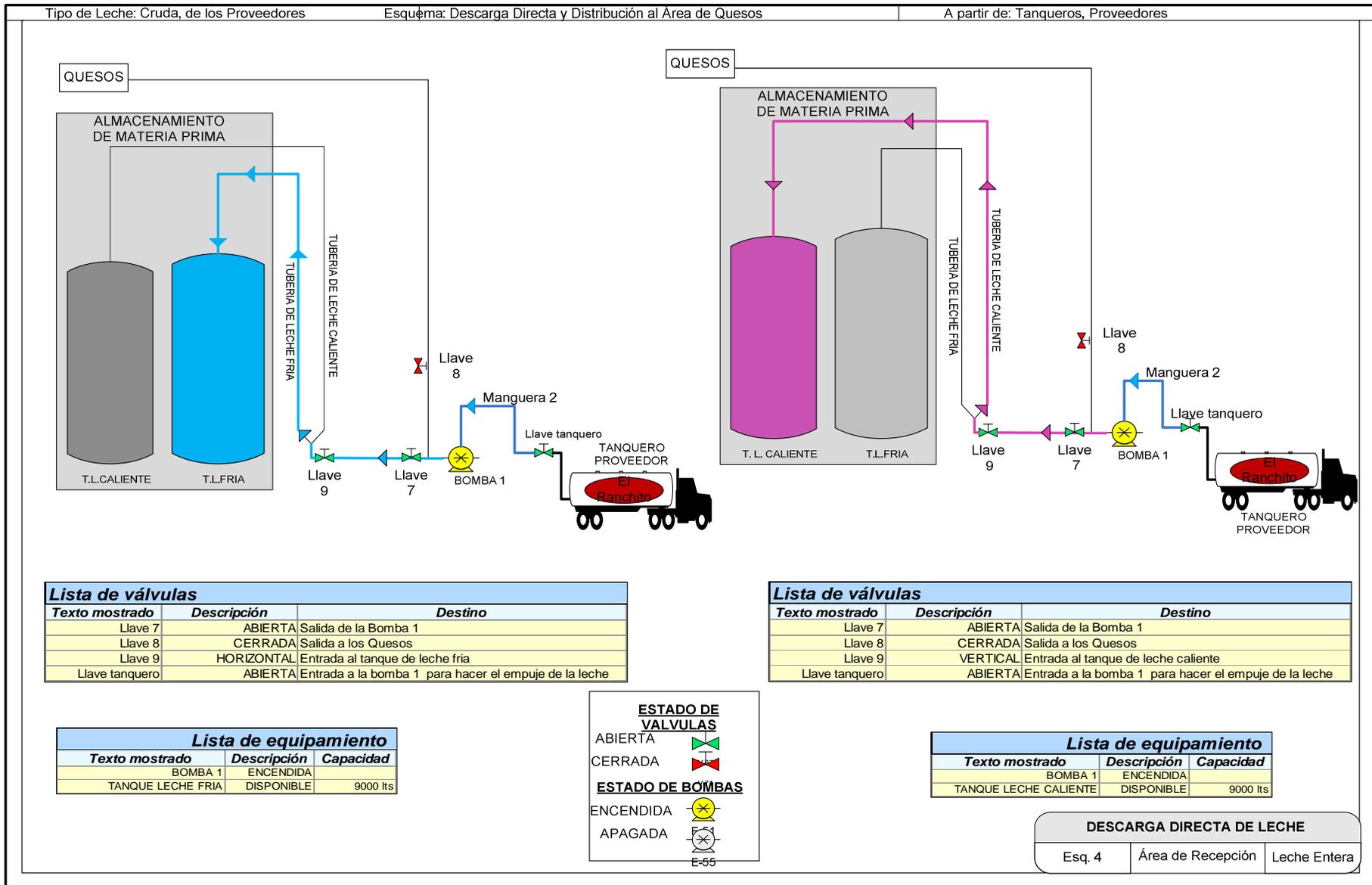
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-3: Esquema Lavado de Tanques y Tuberías.**



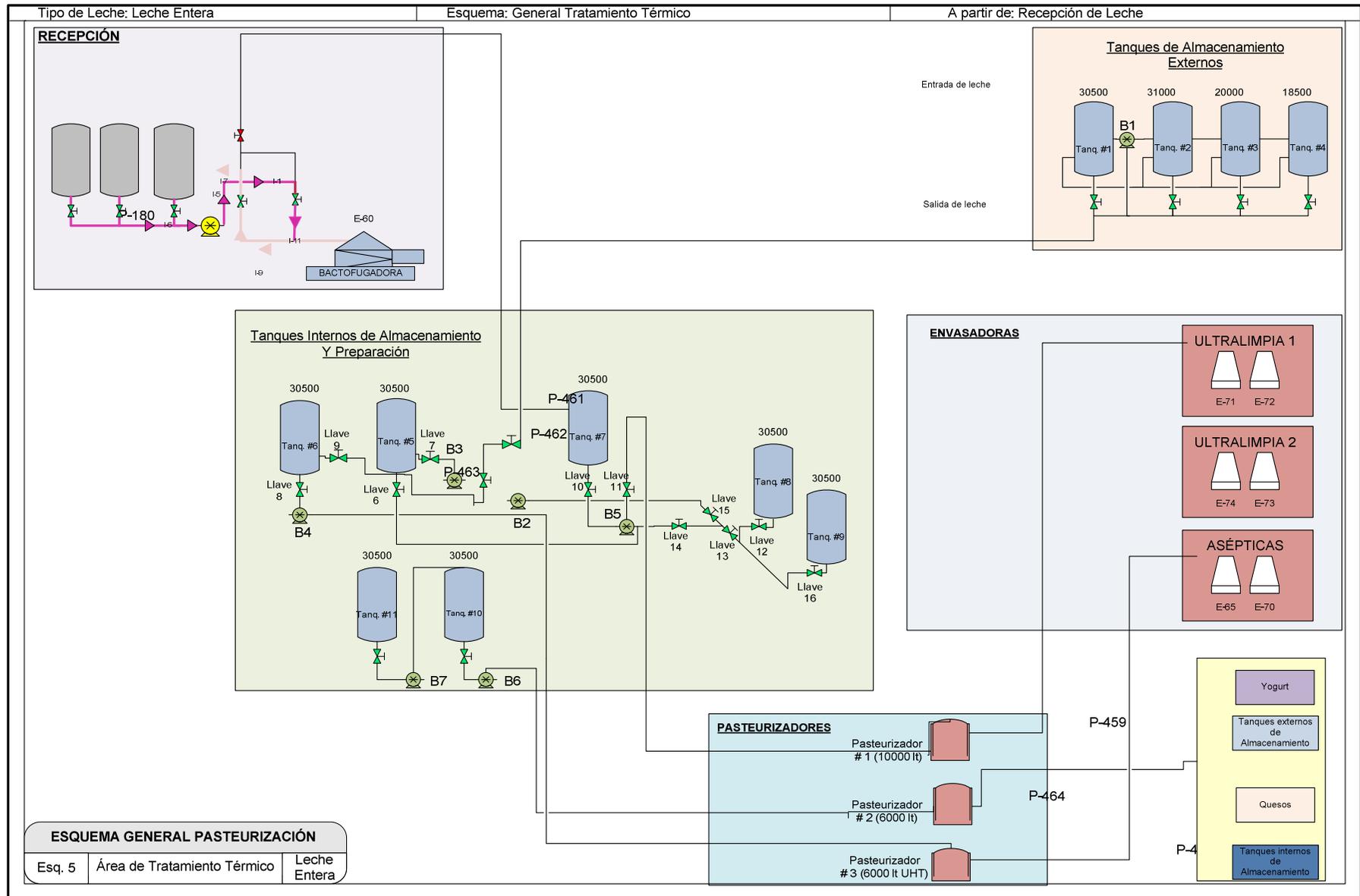
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-4: Esquema Descarga Directa de Leche y distribución al Área de Quesos.**



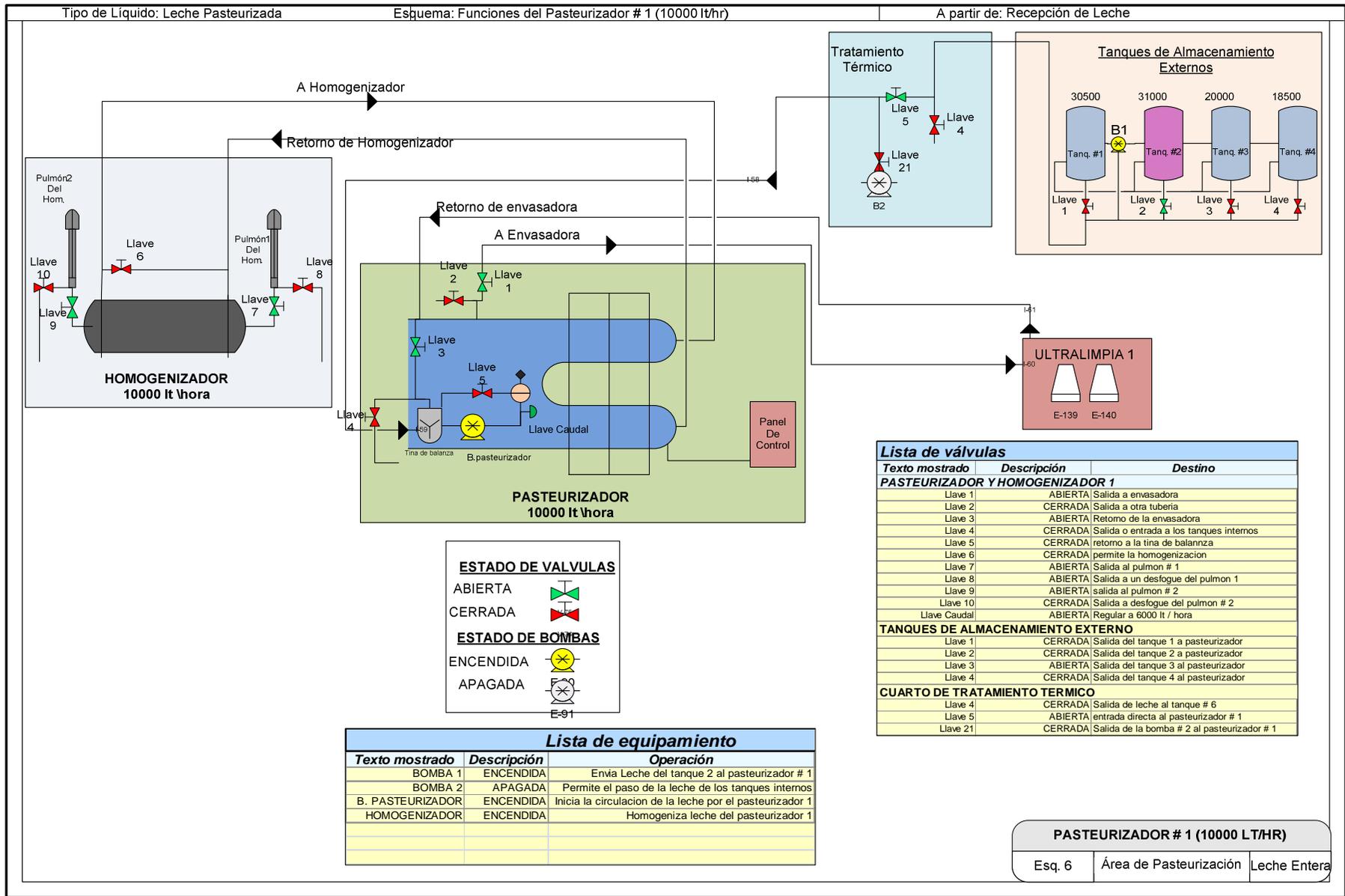
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-5: Esquema General del Área de Tratamiento Térmico.**



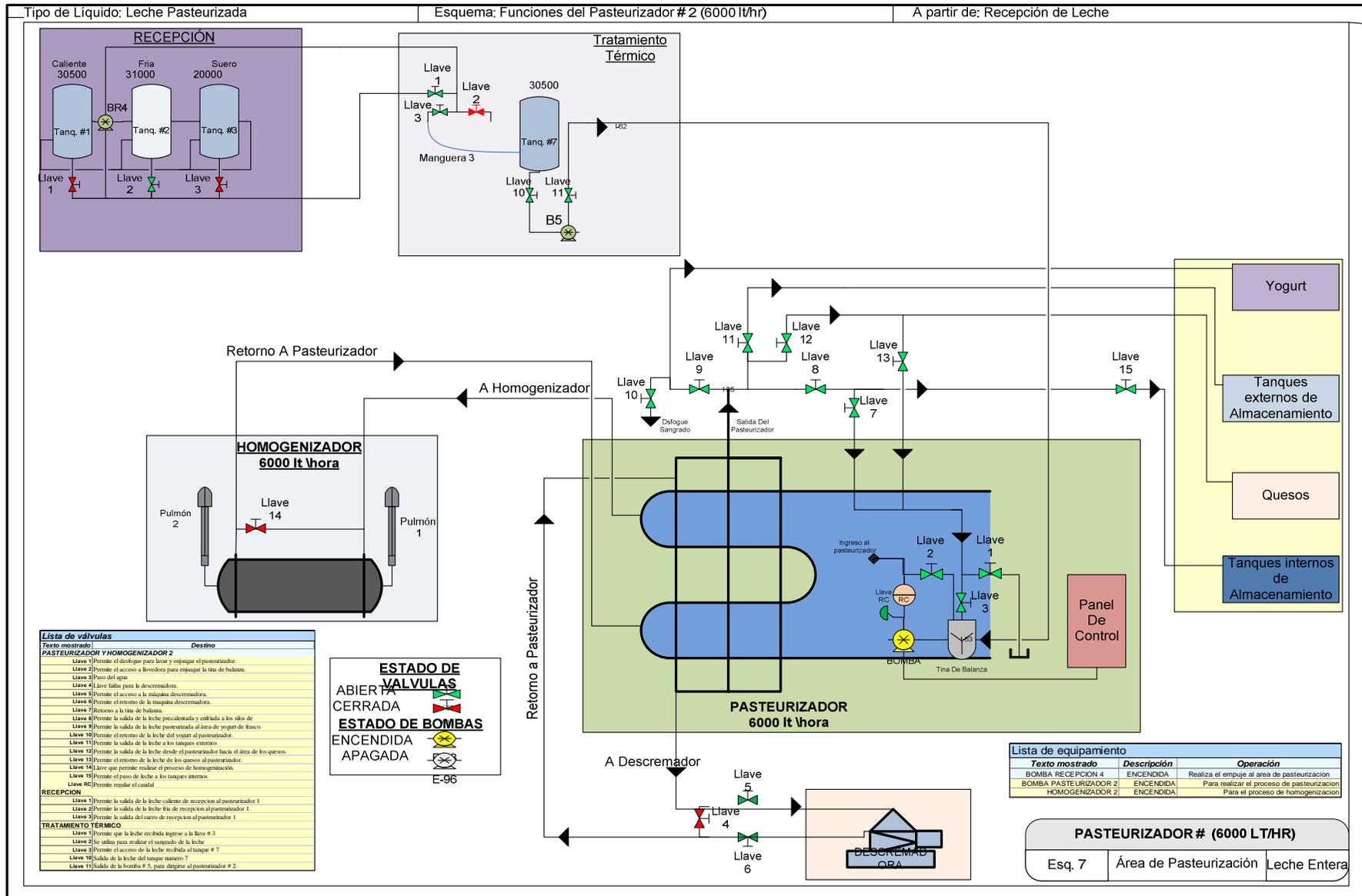
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-6: Esquema de las Funciones del Pasteurizador # 1 (10000 lt/hr)**



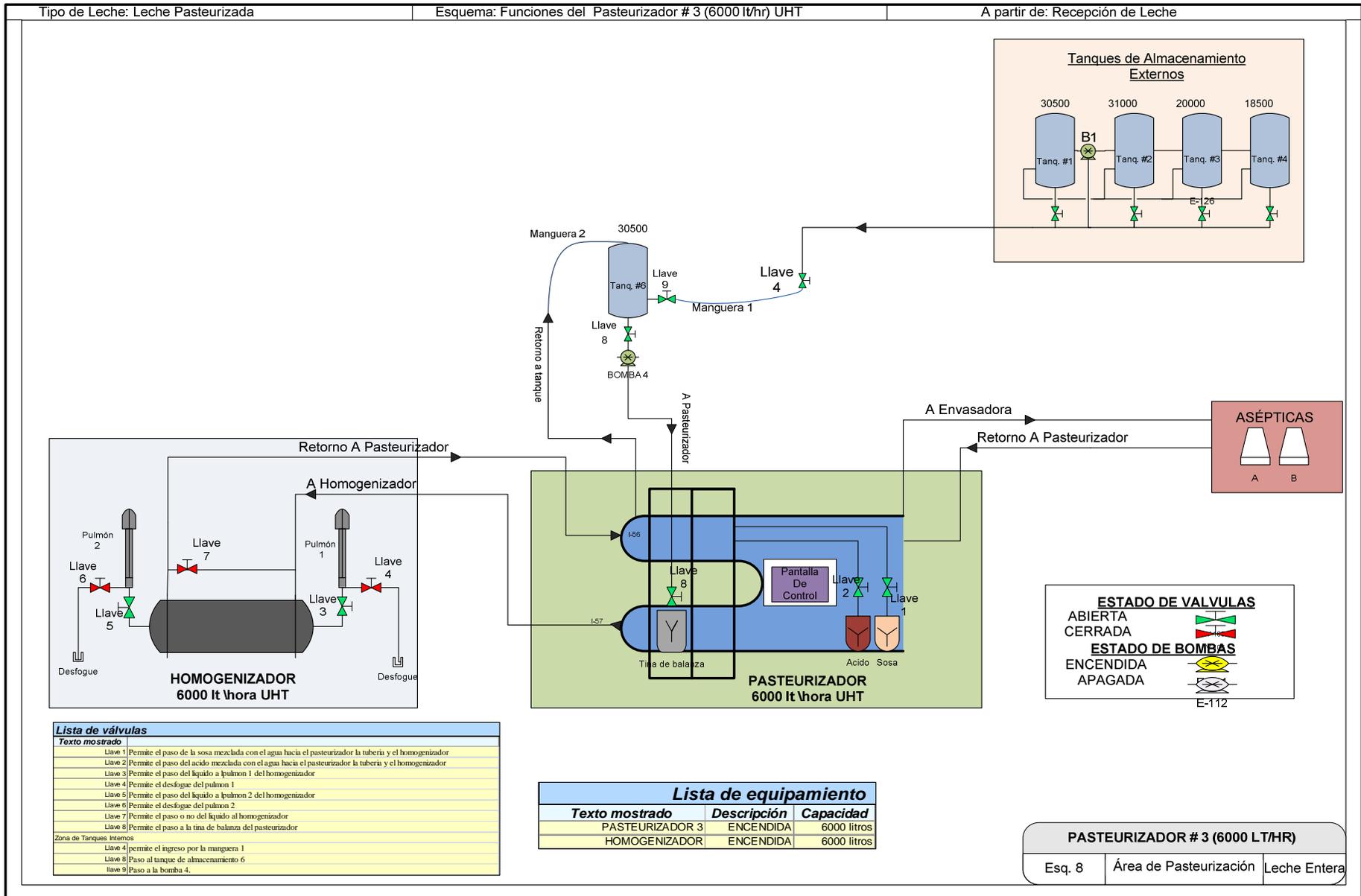
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

ANEXO I-7: Esquema de las Funciones del Pasteurizador # 2 (6000 lt/hr).



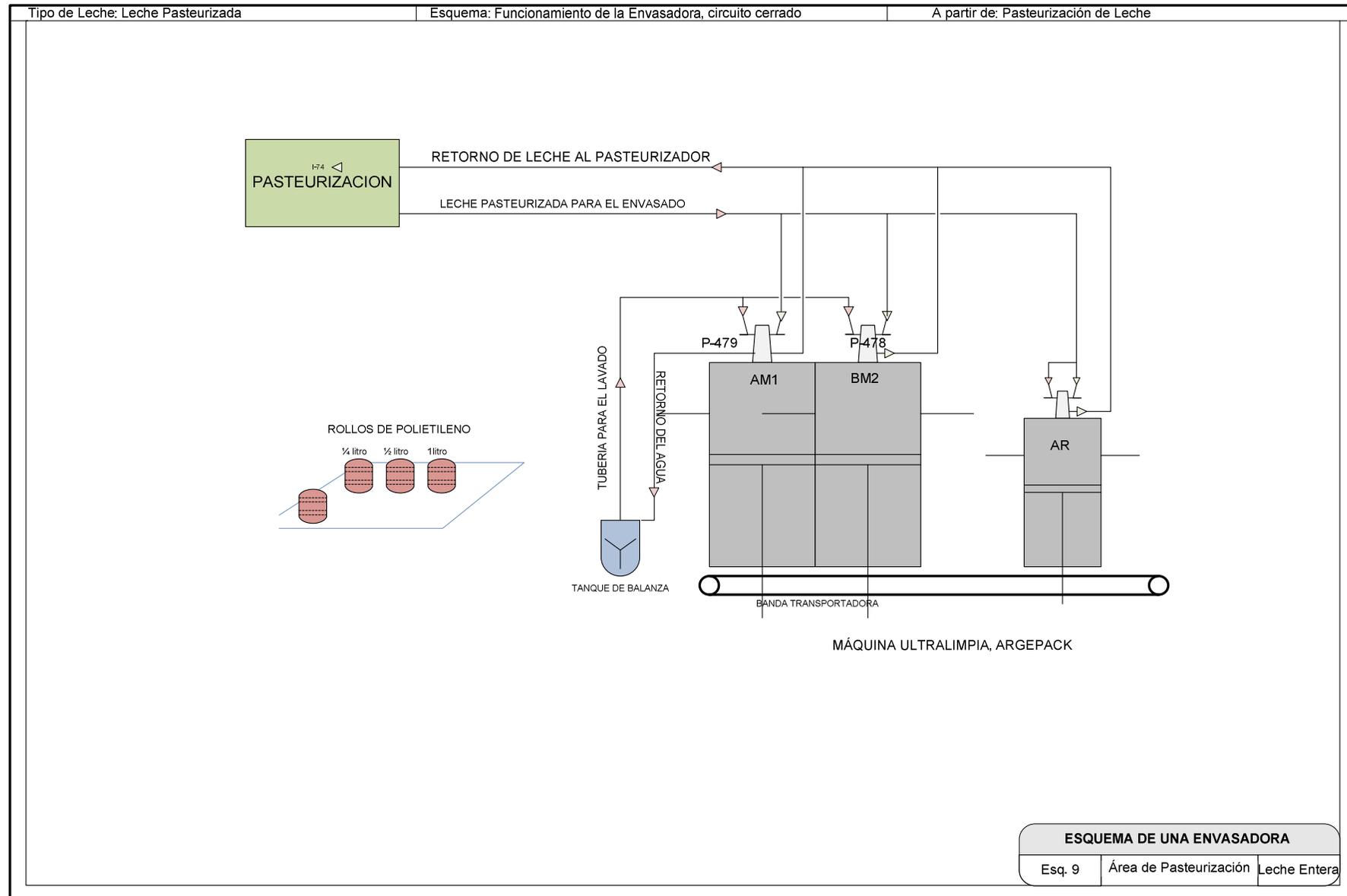
Fuente: Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-8: Esquema de las Funciones del Pasterizador # 3 (6000 lt/hr) UHT.**



Fuente: Pasterizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO I-9:** Esquema de las Funciones de la Máquina Envasadora.



**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO J-1:** Equipo utilizado para el Control de calidad de la Leche



Equipo Ekomilk



Equipo Ekomilk Total



Equipo Crioscópico



Lupa para mirar los Microorganismos



Pipeta y Probeta



Acidómetro

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO K-1: Área de Envasado de Leche (Anteriormente)**

 <p>Envasadora Aséptica</p>	 <p>Envasadora Aséptica y Ultralimpia</p>
 <p>Envasadora Aséptica, Ultralimpia 1,2 y Argepack</p>	 <p>Envasadora Aséptica, Piso resbaloso</p>
 <p>Envasadora Ultralimpia 1</p>	 <p>Envasadora Ultralimpia 2</p>

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**ANEXO K-2: Área de Envasado de Leche (Actualmente)**



Ventilación Colocada en el Área de Envasado de Leche



Máquinas Asépticas en el Área de Envasado de Leche



Reubicación de los Equipos



Nueva Área de Envasado de Leche

**Fuente:** Pasteurizadora El Ranchito Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Javier Unapucha