



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE  
PROCESOS**

**“ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO Y  
TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE SALSAS FRÍAS  
EN LA EMPRESA MARCSEAL S. A.”**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA INDUSTRIAL Y DE PROCESOS**

**MARÍA JOSÉ RIVADENEIRA RAMOS**

**DIRECTOR: ING. VÍCTOR CARRIÓN PALACIOS, MSc.**

**QUITO, MAYO, 2015**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015  
Reservados todos los derechos de reproducción

## DECLARACIÓN

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

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

---

María José Rivadeneira Ramos

C.I: 140054042-1

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE SALSAS FRÍAS EN LA EMPRESA MARCSEAL S.A**”, que, para aspirar al título de **Ingeniera Industrial y de Procesos** fue desarrollado por **María José Rivadeneira Ramos**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

ING. VÍCTOR CARRIÓN PALACIOS, MSc.

**DIRECTOR DELTRABAJO**

C.I.1709930331

## DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mis padres que con su apoyo incondicional me guían día a día, me enseñan a seguir luchando por los mis sueños, porque su presencia es la fuerza para enfrentarme a los retos y la valentía para vencer mis miedos.

A mis hermanas Elaine y Jennifer quienes han sabido compartir todos los momentos buenos y malos mostrándome la verdadera amistad, su apoyo alegra mi vida.

A mi hermano Jonathan por ser mi ejemplo como persona y profesional, porque nunca dejaste que me rinda, porque tus palabras, paciencia y amor impulsan a que cada día sea mejor.

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme llegar a este punto de mi vida donde las metas y sueños se cumplen. Por guiarme en cada paso de mi vida, por darme consuelo, esperanza y alegría, por mostrarme que no estoy sola en los buenos y malos momentos.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, institución que me brindo los conocimientos, herramientas necesarias para convertirme en una profesional de calidad, y crecer como persona.

A mis padres que con su apoyo, consejos, amor y alegría ha sabido guiarme por un buen camino, para poder lograr y obtener esta meta tan preciada en mi vida.

A mis hermanos por compartir cada uno de nuestros logros como si fueran propios.

A mis amigos y compañeros por su apoyo y cariño convirtiendo estos años en momentos únicos que perduraran el resto de nuestras vidas, siendo parte fundamental en mi desarrollo como persona.

A mi profesor y director de tesis, Ing. Víctor Carrión, guía primordial para la culminación con éxito de este trabajo, por todo su apoyo y conocimientos aportados durante el desarrollo.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvi</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.OBJETIVO GENERAL	3
1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
<b>2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS</b>	<b>5</b>
2.1.PRODUCTIVIDAD	5
2.2.EFICIENCIA	8
2.3.DISEÑO DEL TRABAJO	8
2.3.1.TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL MÉTODO ACTUAL	10
2.3.2.TÉCNICAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS	18
2.4.ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO Y ESTUDIO DE TIEMPOS.	23
2.4.1.IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO	24
2.4.2.MEDICIÓN DE TIEMPOS	25
2.5.METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONÓMETRO	26
2.5.1.PASOS PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE TIEMPOS	27
2.6.COSTO – BENEFICIO	37
2.6.1.PASOS DEL ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO.	38
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>39</b>
3.1.INTRODUCCIÓN	39

3.1.1.ANTECEDENTES	40
3.1.1.1.Misión	40
3.1.1.2.Visión	41
3.1.1.3.Diagrama Organizacional de la Empresa	41
3.1.1.4.Ubicación de la Planta	43
3.2.ÁREA DE SALSAS FRÍAS DE LA EMPRESA.	43
3.2.1.PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CENTROS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE SALSAS FRÍAS	45
3.2.1.1.Preparación de la Línea de Producción	47
3.2.1.2.Pesaje de Materia Prima	48
3.2.1.3.Preparación de la Salsa o Aderezo	49
3.2.1.4.Lectura de Parámetros Físico-Químicos	50
3.2.1.5.Vaciado	51
3.2.1.6.Envasado	52
3.2.2.DIAGNÓSTICO DEL ÁREA Y SUS CENTROS DE TRABAJO	53
3.3.REDISEÑO DEL MÉTODO DE TRABAJO.	55
3.3.1DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE SALSAS FRÍAS DE MARCSEAL.	56
3.3.1.1.Disposición Actual de la Planta Elaboración de Salsas Frías	57
3.3.1.2.Disposición Actual de la Planta Envasado de Salsas Frías.	59
3.3.2.DETERMINACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO	61
3.3.2.1.Preparación Fríos Volumen de 1350 Kg	63
3.3.2.2.Preparación Fríos -Varios Volumen de 20 kg hasta 520 Kg	67



3.3.2.3.Preparación Material de Envasado y Empacado.	71
3.3.2.4.Llenado del Producto	72
3.3.2.6.Empacado y Apilado	73
3.3.2.7.Envasado Manual Productos Varios.	74
3.4.DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES	76
3.5.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO	77
3.6.CÁLCULO DE LOS TIEMPOS NORMALES	79
3.7.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS	81
3.8.CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR	83
<b>4. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>86</b>
4.1.LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	86
4.2.DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.	87
4.3.ESTANDARIZACIÓN DE LAS OPERACIONES	88
4.4.METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	89
4.4.1.DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES	89
4.4.1.1.PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG	90
4.4.1.2.PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG	94
4.4.1.3.PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.	98
4.4.1.4.LLENADO DEL PRODUCTO	100
4.4.1.5.TAPADO Y CODIFICADO	102
4.4.1.6.EMPACADO Y APILADO	104
4.4.1.7.ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.	106
4.4.2.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO.	108

4.4.2.1.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG.	109
4.4.2.2.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLÚMENES DE 20 KG HASTA 520 KG.	110
4.4.2.3.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.	112
4.4.2.4.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA LLENADO DEL PRODUCTO	113
4.4.2.5.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA TAPADO Y CODIFICADO	115
4.4.2.6.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA EMPACADO Y APILADO	116
4.4.2.7.VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS	117
4.4.3.CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL	119
4.4.3.1.PREPARACIÓN DE FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG	119
4.4.3.2.PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG	121
4.4.3.3.PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.	123
4.4.3.4.LLENADO DEL PRODUCTO	124
4.4.3.5.TAPADO Y CODIFICADO	125
4.4.3.6.EMPACADO Y APILADO	126
4.4.3.7.ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.	127
4.4.4. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS	128

4.4.4.1.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG.	129
4.4.4.2.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLÚMENES DE 20 KG HASTA 520 KG.	129
4.4.4.3.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.	130
4.4.4.4.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA LLENADO DEL PRODUCTO	131
4.4.4.5.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA TAPADO Y CODIFICADO	132
4.4.4.6.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA EMPACADO Y APILADO	133
4.4.4.7.ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS	134
4.4.5.CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR	135
4.4.5.1.PREPARACIÓN DE FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG	136
4.4.5.2.PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG	137
4.4.5.3.PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.	137
4.4.5.4.LLENADO DEL PRODUCTO	138
4.4.5.5.TAPADO Y CODIFICADO	139
4.4.5.6.EMPACADO Y APILADO	140
4.4.5.7.ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.	141
4.5.ESTANDARIZACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN	144
4.5.1.PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG	144

4.5.2.PREPARACIÓN FRÍOS-VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG	145
4.5.3.PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO	146
4.5.4.LLENADO DE PRODUCTO	147
4.5.5.TAPADO Y CODIFICADO	148
4.5.6.EMPACADO Y APILADO	149
4.5.7.ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS	150
4.6.TIEMPOS DE PRODUCCIÓN ESTÁNDAR	151
4.7.ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.	167
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>170</b>
5.1.CONCLUSIONES GENERALES	170
5.2.RECOMENDACIONES GENERALES	171

## ÍNDICE DE TABLAS

		PÁGINA
<b>Tabla 1</b>	Diagnóstico de los Centros de Trabajo y los Problemas que presentan.	55
<b>Tabla 2</b>	Clasificación de los Centros de Trabajo área Salsas Frías.	61
<b>Tabla 3</b>	Hoja de toma de Tiempos Elaboración de Mayonesa con la Valoración del Ritmo de Trabajo.	79
<b>Tabla 4</b>	Hoja Estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa Cálculo del Tiempo Normal	81
<b>Tabla 5</b>	Hoja Estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa Registro del % de Suplemento	83
<b>Tabla 6</b>	Hoja Estudio de Tiempos elaboración de Mayonesa Cálculo del Tiempo Estándar	84
<b>Tabla 7</b>	Tabla de los Centros de Trabajo previos vs centros de trabajo definidos para el estudio de tiempos.	87
<b>Tabla 8</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de MAYONESA	90
<b>Tabla 9</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Mayonesa	91
<b>Tabla 10</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de VINAGRE	92
<b>Tabla 11</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Vinagre.	93
<b>Tabla 12</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de SALSA PICKLES	95
<b>Tabla 13</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Salsa Pickles	95
<b>Tabla 14</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Yogurt	97
<b>Tabla 15</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración Salsa Yogurt	97
<b>Tabla 16</b>	Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado	99

<b>Tabla 17</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la Preparación de Materiales de Envasado y Empacado	99
<b>Tabla 18</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Llenado Balde 3,8 Kg	101
<b>Tabla 19</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Llenado de Producto en balde de 3,8 Kg.	101
<b>Tabla 20</b>	Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg	103
<b>Tabla 21</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de Tapado y Codificado balde de 3,8 Kg,	103
<b>Tabla 22</b>	Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde	105
<b>Tabla 23</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Empacado y Apilado de producto terminado envase balde	105
<b>Tabla 24</b>	Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda Volumen de 30 Kg.	107
<b>Tabla 25</b>	Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Envasado Manual Funda volumen de 30 kg.	107
<b>Tabla 26</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Frío Volumen de 1350 Kg	109
<b>Tabla 27</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Fríos volúmenes de 20 kg hasta 520 Kg	110
<b>Tabla 28</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Material de envasado y empacado.	112
<b>Tabla 29</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Llenado del Producto	113
<b>Tabla 30</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Tapado y Codificado.	115
<b>Tabla 31</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Empacado y Apilado	116
<b>Tabla 32</b>	Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Envasado Manual Productos Varios.	118
<b>Tabla 33</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa cálculo del Tiempo Normal	120
<b>Tabla 34</b>	Hoja Estudio de Tiempos Elaboración de Vinagre cálculo del Tiempo Normal	121

<b>Tabla 35</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Pickles cálculo del Tiempo Normal	122
<b>Tabla 36</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Yogurt cálculo del Tiempo Normal	123
<b>Tabla 37</b>	Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado cálculo del Tiempo Normal	124
<b>Tabla 38</b>	Hoja estudio de Tiempos Llenado Envase Balde, cálculo del Tiempo Normal	125
<b>Tabla 39</b>	Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg cálculo el Tiempo Normal	126
<b>Tabla 40</b>	Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde cálculo del Tiempo Normal	127
<b>Tabla 41</b>	Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda volumen de 90 Kg cálculo del Tiempo Normal	128
<b>Tabla 42</b>	Tabla Asignación de suplementos Preparación Frío Volumen de 1350 Kg	129
<b>Tabla 43</b>	Tabla Asignación de suplementos Preparación Frío Volumen de 20 Kg hasta 520 Kg	130
<b>Tabla 44</b>	Tabla Asignación de suplementos Preparación Material de envasado y empacado	131
<b>Tabla 45</b>	Tabla Asignación de suplementos Llenado de Producto	132
<b>Tabla 46</b>	Tabla Asignación de suplementos Tapado y Codificado	133
<b>Tabla 47</b>	Tabla Asignación de suplementos Empacado y Apilado	134
<b>Tabla 48</b>	Tabla Asignación de suplementos Envasado Manual productos Varios	135
<b>Tabla 49</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa cálculo del Tiempo Estándar	136
<b>Tabla 50</b>	Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Pickles cálculo del Tiempo Estándar	137
<b>Tabla 51</b>	Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado cálculo del Tiempo Estándar	138
<b>Tabla 52</b>	Hoja estudio de Tiempos Llenado Envase Balde, cálculo del Tiempo Estándar	139
<b>Tabla 53</b>	Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg cálculo el Tiempo Estándar.	140
<b>Tabla 54</b>	Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde cálculo del Tiempo Estándar.	141

<b>Tabla 55</b>	Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda volumen de 90 Kg cálculo del Tiempo Estándar	142
<b>Tabla 56</b>	Tabla Comparativa de Costos de Producción y Productividad de la Mano de Obra para la Elaboración y Envasado de Mayonesa Balde.	143
<b>Tabla 57</b>	Análisis costo beneficio de la aplicación del estudio de tiempos y Estandarización de los centros de trabajo	167



## ÍNDICE DE FIGURAS

		PÁGINA
<b>Figura 1</b>	Distribución de Pareto de accidentes industriales. 20% de los códigos de trabajo (CUP y ABY) provocan alrededor de 80% de los accidentes (Niebel & Freivalds, 2014).Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	11
<b>Figura 2</b>	Diagrama de Pescado de las quejas relacionadas con la salud de los operarios en una operación de corte. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	13
<b>Figura 3</b>	Ejemplo de a) una gráfica de Gantt basada en un proyecto y b) una gráfica de Gantt basada en procesos o maquinaria. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	15
<b>Figura 4</b>	Ejemplo de una Gráfica de Pert. Red que muestra la ruta crítica (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	17
<b>Figura 5</b>	Diagrama de procesos operativos que muestran la fabricación de estaciones para teléfonos. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	19
<b>Figura 6</b>	Diagrama de flujo de procesos (material) para la preparación de correo. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.	21
<b>Figura 7</b>	Imagen Tabla 11.7 Calificación de la actuación (Criollo & García, 2002) "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"	31
<b>Figura 8</b>	Imagen Tabla 11.12 Características de Nivelación de los métodos de trabajo (habilidad y esfuerzo). (Criollo & García, 2002) "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"	32
<b>Figura 9</b>	Imagen Figura 11.13 Características de Nivelación de los métodos de trabajo (condiciones y consistencia). (Criollo & García, 2002) "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"	32

<b>Figura 10</b>	Imagen Tabla del sistema de suplementos por descanso porcentaje de los tiempos básicos. (KANAWATY, 2000) “Introducción al estudio del Trabajo Organización Internacional del Trabajo”	34
<b>Figura 11</b>	Organigrama de la empresa Marcseal S.A.	42
<b>Figura 12</b>	Principales Vías aledañas a MACSEAL S.A. obtenido desde Google Maps.com	43
<b>Figura 13</b>	Productos que se elaboran en el área de Salsas Frías de mayor volumen y sus envases representativos.	44
<b>Figura 14</b>	Productos que se elaboran en el área de Salsas Frías de menor volumen.	45
<b>Figura 15</b>	Diagrama De Flujo del Proceso Productivo.	46
<b>Figura 16</b>	Diagrama de flujo del Proceso de Medición de parámetros del departamento de calidad.	51
<b>Figura 17</b>	Disposición Actual de la Planta Elaboración de Salsas Frías	58
<b>Figura 18</b>	Disposición Actual de la Planta Envasado de Salsas Frías	60
<b>Figura 19</b>	Diagrama de Operaciones de Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg	64
<b>Figura 20</b>	Diagrama de Flujo de Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg	65
<b>Figura 21</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg	66
<b>Figura 22</b>	Diagrama de Operaciones Preparación de Fríos Volumen 3	68
<b>Figura 23</b>	Diagrama de Flujo Preparación de Fríos Volumen 20Kg – 520 Kg	69
<b>Figura 24</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Preparación de Fríos Volumen 30Kg – 520 Kg	70
<b>Figura 25</b>	Diagrama de Flujo del Proceso de Preparación Material de Envasado y Empacado.	71
<b>Figura 26</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Llenado del Producto	72
<b>Figura 27</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Tapado y Codificado.	73
<b>Figura 28</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Empacado y Apilado	74
<b>Figura 29</b>	Diagrama de Flujo del Proceso de Envasado de Fríos Varios de 30 kg – 520 kg	75
<b>Figura 30</b>	Tiempos de Producción Históricas vs Tiempos de Producción Estándar Preparación de Fríos Volumen de 1350 Kg.	145
<b>Figura 31</b>	Tiempos de Producción Históricas vs Tiempos de Producción Estándar Preparación de Fríos-Varios Volumen de 20 Kg Hasta 520Kg.	146

<b>Figura 32</b>	Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Preparación Material Envasado y Empacado.	147
<b>Figura 33</b>	Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Llenado del Producto.	148
<b>Figura 34</b>	Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Tapado y Codificado.	149
<b>Figura 35</b>	Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Empacado y Apilado	150
<b>Figura 36</b>	Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Empacado y Apilado	151
<b>Figura 37</b>	Hoja Resumen elaboración de salsa y aderezos volumen de 1350 Kg.	153
<b>Figura 38</b>	Hoja Resumen elaboración de salsa y aderezos volumen de 200 Kg.	155
<b>Figura 39</b>	Hoja Resumen elaboración de Chili con Carne 400 Kg.	156
<b>Figura 40</b>	Hoja Resumen elaboración Salsas y Aderezos de 520 Kg.	157
<b>Figura 41</b>	Hoja Resumen elaboración Salsas y Aderezos de 30 Kg.	158
<b>Figura 42</b>	Hoja Resumen Envasado Envase Balde	160
<b>Figura 43</b>	Hoja Resumen Envasado Vinagre	161
<b>Figura 44</b>	Hoja Resumen Envasado Frasco Terra Fértil	162
<b>Figura 45</b>	Hoja Resumen Envasado Squiss y Mini squiss	163
<b>Figura 46</b>	Hoja Resumen Envasado Frasco de Vidrio 250 gr	164
<b>Figura 47</b>	Figura 47.-Hoja Resumen Envasado semiautomático Funda 1 Kg	165
<b>Figura 48</b>	Hoja Resumen Envasado Manual Funda 1 Kg	166

## ÍNDICE DE ANEXOS

		PÁGINA
<b>ANEXO I</b>	Imagen de un Cronometro digital	175
<b>ANEXO II</b>	Imagen de un Tablero	176
<b>ANEXO III</b>	Formato diagramación de Centros de Trabajo	177
<b>ANEXO IV</b>	Formato hoja Toma de Tiempos	178
<b>ANEXO V</b>	Formato hoja resumen Estandarización de Tiempos	179
<b>ANEXO VI</b>	Parámetros físico-químicos y Microbiológicos	180

## RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló la estandarización de los métodos de trabajo y tiempos de producción del área de salsas frías de la empresa MARCSEAL S.A. ya que el modelo histórico de trabajo con el que estuvo trabajando estuvo ocasionando varios problemas e incertidumbre con respecto a la eficiencia y productividad del personal que trabaja y la capacidad de producción versus el tiempo de entrega de los productos.

El estudio de tiempos es una de las técnicas de medición del trabajo que permitió confrontar la realidad de los sistemas productivos, es por eso que se utilizó esta técnica en busca de una evaluación actual de las condiciones con las que el área de Salsas Frías trabaja, se identificó los riesgos, necesidades y cambios para que sus procesos productivos sean más eficientes, esta técnica nos ayudó a registrar los tiempos y ritmos de trabajo de cada uno de los procesos separados por elementos para su comprensión y análisis. Este estudio de tiempos sirvió para rediseñar y ajustar el método de trabajo en el área de Salsas Frías distribuyéndola en siete centros de trabajo que sirvieron para organizar de mejor manera las actividades y operaciones a realizar con el fin de optimizar los tiempos de producción y preparación de cada una de las líneas. Con esta información se estandarizó el proceso de cada uno de los centros de trabajo, con el propósito de establecer una base repetitiva y previsible de las operaciones que se realizan en esta área para una mejora continua, gracias a la predisposición de los trabajadores en mejorar su habilidades, conocimiento del proceso de producción y desempeño.

El resultado de este estudio de tiempos y estandarización de centros de trabajo propone alternativas de mejora para el área de Salsas Frías, ya que puede ser utilizado para determinar los programas de producción y su presupuesto, así como los plazos de entrega de cada producto facultando la implementación de controles e indicadores que ayuden a evaluar el desempeño del personal.

## ABSTRACT

This work show the developed of a time study in MARCSEAL S.A. Company, this company was working without standardization of their methods and production times causing several problems and uncertainty about the efficiency and productivity, this kind of problems also cause trouble with the production capacity increasing the delivery time and waste of money.

A time study is a technique used to read moves, activities and process allowed to confront the reality of the production system, that's why this technique was used in search of a current assessment of how the area "Salsas Frías" work before applying the time study, this help to identified the risks, needs and changes to do, to make their production processes more efficient, this technique consists in record the times and rhythms of work for each one of the elements enable to understand and analysis them. The information obtained after the time study is use in "Salsas Frías" area, separating it in seven workplaces with the objective of optimize the production and preparation times of each one lines. With this information every workplace was standardized with the purpose of establishing a basis processes that ever body in the company knows, with this standardization is easy to fine the moves and operation that the process don't need and improve it constantly.

Having a standard in the process, workplaces and time is a positive change in the company and help the people to understand they functions, look for new alternatives to improve the production of "Salsas Frías" area, also this information can be used to determine production schedules and budget, as well as the delivery of each product, empowering the implementation of controls and indicators that help to evaluate staff performance, and reduce the principal problems like late product delivery, different times of production in the same quantity and product and reduce production cost.

## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

MARCSEAL S.A. es una sociedad anónima conformada por dos socios el Señor ÁLVAREZ PLAZA OSWALDO Y el Señor ERRANO JUAN CARLOS. Se constituyó en el año 1998. Nació gracias a la visión de sus accionistas de suplir necesidades no satisfechas de los consumidores a nivel nacional.

Hoy cuenta con oficinas en Quito, Guayaquil, Ambato y operaciones comerciales en otras ciudades importantes del país. Su cartera supera los 5.000 clientes. Marcseal S. A., se crea para abastecer de SALSAS Y ADEREZOS a su socio comercial la cadena de comidas más grande del país, KFC - INT. FOOD SERVICES.

MARCSEAL S.A., lanza al mercado en 1998 la marca Marcello's con la cual se fortaleció en el mercado institucional de restaurantes, hoteles, servicios de banquetería, donde cada día consolida su posición en el mercado debido al amplio portafolio de productos Marcello's, así como el desarrollo de productos personalizados.

La capacidad productiva instalada de alta versatilidad para producir salsas, aderezos, sopas y otros complementos alimenticios le han permitido incursionar en el desarrollo de productos para prestigiosas cadenas de comida rápida, franquicias nacionales y extranjeras entre las que citamos: KFC, Mayflower, American Deli, Menestras del Negro, Noé, El Español, Pizzería El Hornero, Quiznos, entre otras.

El método utilizado por "Marcseal S.A" para sus procesos de producción se fundamenta en base a los datos históricos, pronósticos y predicciones realizadas por el departamento de ventas teniendo un aproximado de 141.510 KG de producción mensual.



El departamento de Producción se divide en tres áreas, siendo: Salsas Calientes, Salsas Frías y Máquinas, es por eso que ha entrado en un proceso de reestructuración en todas sus áreas con énfasis en la captación de su personal así como la incorporación de nuevos profesionales calificados que respondan competitivamente a los objetivos de la compañía y retos del mercado, bajo mejoradas condiciones laborales. El área de Salsas Frías dispone de siete centros de trabajo y nueve operarios fijos para toda el área, los cuales se adaptan a las líneas de producción tomando en cuenta las órdenes de producción liberadas y las actividades que deben realizarse cada día.

El tener tanta variación de personas y actividades sin un tiempo determinado en las líneas de producción produce desorganización, generando duplicidad de órdenes de fabricación con tiempos de fabricación diferentes, incumplimiento en los pedidos, una notable falta de índices o KPI'S necesarios para el control del proceso, aumento de los costos de producción, confusión e incumplimiento de actividades por parte de los operarios.

No existe un estudio previo que norme o estandarice los tiempos de producción de los centros de trabajo del área de Salsa Frías de la empresa Marcseal S.A. Como consecuencia no se puede determinar de forma clara el cumplimiento de los tiempos de producción, ni las correcciones y mejoras que se deben aplicar para aumentar la productividad.

El estudio de tiempos de producción, la normalización y estandarización de los centros de Trabajo es una base para el registro de datos importante, la cual permitirá identificar la eficiencia y productividad del área así como la optimización de recursos. La toma de tiempos de producción que se realizará en cada centro de trabajo busca identificar las variables que alteran los tiempos, tabularlas y estandarizarlas, con el objetivo de tener tiempos estándares de producción, envasado y empaçado de los diferentes productos que se realizan en el Área de Salsas Frías, así como el número de operarios

que se necesitan para cada línea de producción y envasado y la cantidad mínima óptima de producción.

Esta técnica permite a la empresa el registro necesario para la toma de decisiones, la capacidad de desarrollar el balanceo de líneas, minimizar los desperdicios, asegurar una producción de acuerdo a las necesidades de la demanda, y reducción de inventario.

Con este estudio se beneficiará principalmente el departamento de producción ya que podrán establecer una planificación y supervisión eficiente por parte del personal administrativo encargado y supervisores de cada área.

Es por eso que la necesidad de registrar el tiempo de Producción, la evaluación de la eficiencia y productividad de la planta y el registro ordenado y lógico de las operaciones que conforman los procesos de producción del área de Salsas Frías, ha permitido desarrollar un “Manual de Producción” de esta área donde se encuentre la estandarización de los centros de trabajo.

## **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Estandarizar los procesos de producción, centros de trabajo y tiempos en el Área de Salsas Frías de la empresa Marcseal. S. A.

## **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Levantar la información de los procesos de producción y actividades que realizan los operarios para determinar el método actual de trabajo en el área de Salsas Frías de la Empresa Marcseal S.A.

- Diseñar el centro de trabajo y levantar la información de la situación actual de la empresa Marcseal S.A. en el área de Salsas Frías mediante las técnicas de análisis y registro de información.
- Analizar y plantear mejoras para cada centro de trabajo con el fin de optimizar recursos y tiempos de fabricación mediante la observación.
- Realizar el Estudio de Tiempos en al área de Salsas Frías mediante el método por cronómetro
- Calcular el tiempo estándar de la fabricación de cada producto y envasado según el tipo de envase.
- Realizar la estandarización de los centros de trabajo y Manual de Procesos para el Área de Salsas Frías.

## **2. MARCO TEÓRICO**

## **2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS**

Como sociedad estamos en constante búsqueda de satisfacer nuestras necesidades básicas como la alimentación, vestimenta, educación, seguridad social o salud, con el fin de conseguir bienestar y mejorar nuestra calidad de vida, lo cual produce que estemos en constantes cambios, modificaciones e investigaciones con el único objetivo de aumentar al máximo el rendimiento de los recursos que tenemos a nuestra disposición o mejorar la productividad en nuestros procesos siendo el objetivo principal y unificado de todas las personas de conseguir que la economía crezca y sea capaz de sostener una mejor calidad de vida.

Estas innovaciones en la gestión de la producción son las claves que nos permiten observar nuevos enfoque en los métodos de trabajo y reconocer los factores que intervienen en nuestro proceso para alcanzar la productividad esperada. (KANAWATY, 2000)

### **2.1. PRODUCTIVIDAD**

Según Krajewski Lee, Ritzman Larry y Malhotra Manoj Productividad “Es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. Es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipos y similares) que se han usado como insumos”. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013)

Según Criollo y Roberto García Productividad “Es el Grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos

predeterminados. El objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: Materiales, hombres y máquinas. La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables.” (Criollo & García, 2002)

Según De La Fuente David; García Nazario; Puente Javier; Gómez Alberto “La productividad es una medida del rendimiento del proceso técnico económico anterior, pudiendo expresarse como el cociente “output/input”. Los recursos o factores productivos considerados como “input”, podrán tener tanto carácter material como humano. Los productos resultantes considerados como “output” pueden hacer referencia a bienes de uso (tangibles) o a servicios prestados (intangibles).

En todo caso, es obvia la necesidad de aumentar al máximo el rendimiento o productividad, mediante cualquier medida que posibilite el crecimiento de dicho cociente.” (David, Nazario, Javier, & Alberto, 2012)

La productividad consiste en medir el cumplimiento y desempeño de los recursos que se utilizan en la producción, por lo tanto es un indicador que permita a los supervisores controlar si la producción es la óptima, caso contrario analizar los métodos que se están utilizando, plantear las mejoras y evaluar nuevamente como estas afectan el desempeño de los trabajadores y recursos, donde su objetivo principal es aumentar la rentabilidad de la empresa, podemos representar a la medición de la productividad con una fórmula, que es:

$$Productividad = \frac{Productos}{Recursos} \quad [2.1]$$

Para comprender su importancia y uso, a continuación se presentara ejemplos del cálculo de la productividad obtenidos del libro “Administración de

Operaciones, Procesos y cadenas de valores” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013):

Calcular la productividad en las siguientes operaciones:

- a) Tres empleados procesan 600 pólizas de seguros en una semana. Trabajan 8 horas diarias, 5 días a la semana.

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{Pólizas\ procesadas}{Horas\ por\ empleado} \quad [2.2]$$

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{600\ pólizas}{(3\ empleados)\left(40\ \frac{horas}{empleado}\right)} = 5\ \frac{pólizas}{hora} \quad 2.3]$$

- b) Un equipo de trabajadores fabrica 400 unidades de un producto, el cual se valora de acuerdo con su costo estándar de \$10 (antes de sumar otros gastos y utilidad). El departamento de contabilidad informa que, para este trabajo, los costos reales son de \$400 por mano de obra, \$1000 por materiales y \$300 por gastos generales.

$$P.\ multifacto = \frac{Cantidad\ a\ Costo\ Estándar}{Costo\ Mano\ Obra + Costo\ Materiales + Gastos\ generales} \quad [2.4]$$

$$P.\ multifactoria = \frac{(400\ unidades)\left(\frac{\$10}{unidad}\right)}{\$400 + \$1000 + \$300} = \frac{\$4000}{\$1700} = 2.35 \quad [2.5]$$

Estas mediciones deben compararse con los niveles de decisiones en los periodos anteriores y con las metas futuras, si los resultados no son los esperados, el proceso debe investigarse para detectar oportunidades de mejora. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013)

## 2.2. EFICIENCIA

Según Criollo y Roberto García Eficiencia “Es la forma en que se usan los recursos de la empresa o la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad. Entre los indicadores más usados esta: Tiempos Muertos; Desperdicio y el Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.” (Criollo & García, 2002)

Según Reverter Sefa Boria y González Ana García Eficiencia “Es la capacidad de conseguir los objetivos con el mínimo coste y la máxima calidad. Se es eficiente si se consigue producir una cierta cantidad de producto con el mínimo consumo de recursos o si se obtiene la máxima producción dada una cierta cantidad de factores. También es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada.”

La eficiencia es la capacidad de cumplir un objetivo predeterminado con el uso adecuado y mínimo de los recursos disponibles sin reducir la calidad del producto, servicio o actividad que se realiza. Al igual que la productividad la eficiencia se ocupa en la actualidad como uno de los indicadores más importantes para controlar la producción y los recursos que se utilizan en las empresas llevando a los trabajadores y supervisores a un mejoramiento continuo. (Reverter & Gonzáles, 2005)

$$Eficiencia = \frac{Capacidad\ usada}{Capacidad\ disponible} \times 100 \quad [2.6]$$

## 2.3. DISEÑO DEL TRABAJO

Es la forma como se organiza un conjunto de actividades que deben ser realizadas por cada individuo dentro de la empresa, donde el objetivo principal



es que los trabajadores desarrollen un equilibrio entre las necesidades personales que se presentan sin descuidar las necesidades de la empresa, así como los objetivos y funciones que deben cumplir dentro de la misma.

El diseño del trabajo permite determinar las actividades que se van a realizar, el orden en las cuales se van a realizar y como se están haciendo, tomando en cuenta todos los factores que pueden afectar tomando en cuenta que el puesto de trabajo no sea un riesgo para el trabajador.

Una vez definido el diseño del trabajo se procede a analizar los componentes del mismo. Por lo que se deduce que el diseño del trabajo es una compleja función en la que intervienen múltiples factores como son: ¿Quién debe realizar el trabajo?, ¿Cómo hay que llevarlo a cabo? y ¿Dónde?, entre otras, ya que un buen diseño de trabajo acomoda las características físicas, habilidades y conocimientos de los trabajadores a cada puesto de trabajo permitiendo el desarrollo de cada uno de ellos y entregándoles más responsabilidad con respecto a las actividades que realizan. (David, Nazario, Javier, & Alberto, 2012).

Para definir un buen diseño del trabajo, es decir las actividades que realiza cada operario de la empresa en su centro de trabajo, así como el análisis de la importancia y del valor agregado que esta brinda a la empresa es necesario incluir una serie de técnicas que nos ayudan a examinarlas diferentes actividades que se realizan actualmente en las empresas, verificar si estas son necesarias y en base a estos datos tomar decisiones como quitar actividades que no producen un valor agregado al proceso de producción, aumentar o modificar actividades existentes con el fin de hacer un trabajo más dinámico y eficiente. También se puede entregar más responsabilidad e independencia a los trabajadores permitiéndoles una mayor participación en el trabajo, creando una atmosfera satisfactoria y de identificación con la empresa, la rotación de trabajo para evitar el estrés, aburrimiento y fatiga por realizar actividades monótonas.

Para poder analizar, mejorar y establecer un diseño de trabajo podemos utilizar una cantidad de técnicas que permiten identificar como se está trabajando en la empresa actualmente, esto permite describir el modo en que los puestos, las tareas y los roles se estructuran, conectan y modifican, así como el impacto que tienen sobre los resultados, causas y efectos que se obtienen en cada actividad o puesto de trabajo. Cuando se conoce como se está trabajando en cada puesto de trabajo, se procede a utilizar otra serie de técnicas que tienen la finalidad de clasificar las actividades desde diferentes criterios que permiten diferenciarlas, analizarlas y registrarlas, con el objeto de desarrollar mejoras efectivas en el diseño del trabajo. (Carlos María Alcover de la Hera, 2012)

### **2.3.1. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL MÉTODO ACTUAL**

#### **➤ Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto también conocido como 80/20 es un método gráfico que nos ayuda a determinar cuáles son los problemas más importantes para determinada situación y por consiguiente las prioridades de intervención. Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas conducen la mayor parte de los problemas y causas recientes de importancia relativa. En el Análisis de Pareto los artículos de interés se identifican y miden en una escala común y después se acomodan en orden ascendente, creando una distribución acumulada. Por lo común, 20% de los artículos clasificados representan un 80% o más de la actividad total. (Niebel & Freivalds, 2014)

El diagrama de Pareto es una comparación ordenada y cuantitativa de varios factores según la contribución de estos a un determinado efecto o problema,

identificando dichos factores así como la importancia de estos. Es uno de los diagramas más utilizados para la identificación de problemas debido a su simplicidad e impacto visual para el analista dando una fácil comprensión y comparación inmediata, para empezar con la construcción del diagrama se debe decidir cómo clasificar los datos, elegir el periodo de observación el mismo que dependerá de la cantidad de productos fabricados en caso de empresas manufactureras. (Arnoletto, 2007)



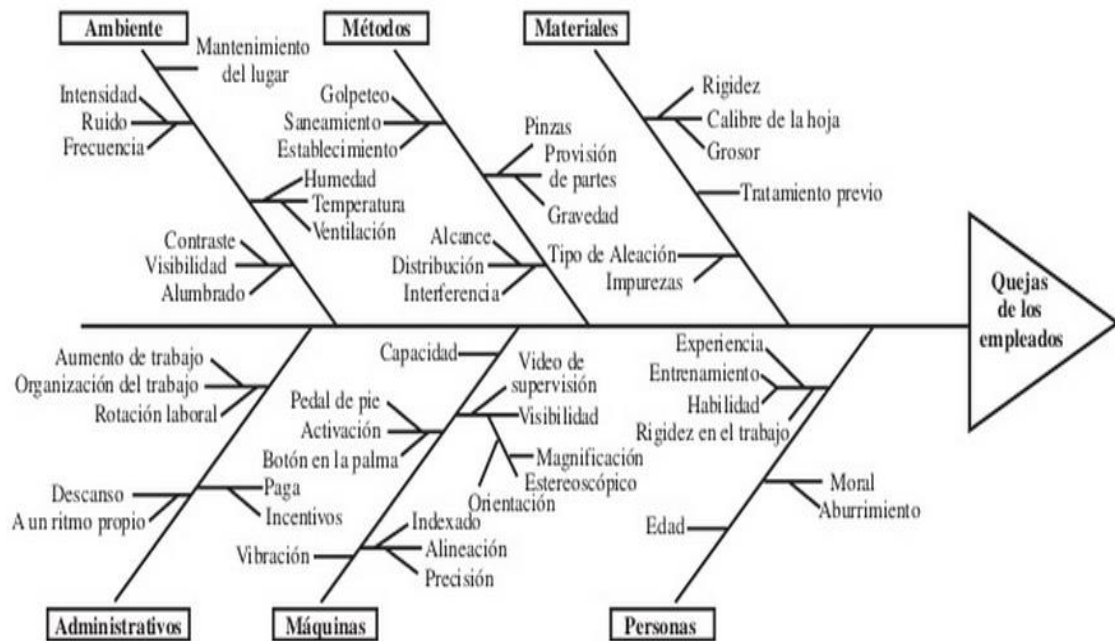
**Figura 1.-** Distribución de Pareto de accidentes industriales. 20% de los códigos de trabajo (CUP y ABY) provocan alrededor de 80% de los accidentes (Niebel & Freivalds, 2014). Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

➤ **Diagrama de Ishikawa (CAUSA - EFECTO)**

Este método se identifica por definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, se obtiene el efecto o problema y después se identifica los factores que contribuyeron para que se produzca este problema, es decir las causas. Las causas principales se dividen en categorías principales como son: humanas, máquinas, métodos, materiales, entorno, administración, cada una de estas se encuentra dividida en sub causas.

El proceso continua hasta ir enumerando todas las causas posibles. Un buen diagrama proporcionará la visión global de un problema y de los factores que contribuyen a él. Después de los factores se analiza los resultados desde un punto de vista crítico en términos de su contribución probable al problema. Una de las características principales en este diagrama es que mientras se va identificando las causas del problema también se tiende a identificar las posibles soluciones. (Niebel & Freivalds, 2014)

El diagrama Causa-Efecto se utiliza para representar la relación entre algún efecto y todas las causas posibles que lo pueden originar. Todo tipo de problema, como el funcionamiento de un motor o una lámpara que no se enciende, puede ser sometido a éste tipo de análisis. Este diagrama se construye para ilustrar con claridad los diversos ámbitos de las causas que generaron el problema o efecto. La construcción de este diagrama presenta un esquema gráfico que permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto objeto de estudio de una forma sencilla mostrando la interrelación entre un efecto y sus posibles causas de forma precisa, ordenada y clara permitiendo una mejor comprensión del problema ya que las causas deben ser aportaciones precisas evitando que se interprete de diferentes maneras dependiendo de quién está analizando la información. (Arnoletto, 2007)



**Figura 2.-**Diagrama de Pescado de las quejas relacionadas con la salud de los operarios en una operación de corte. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

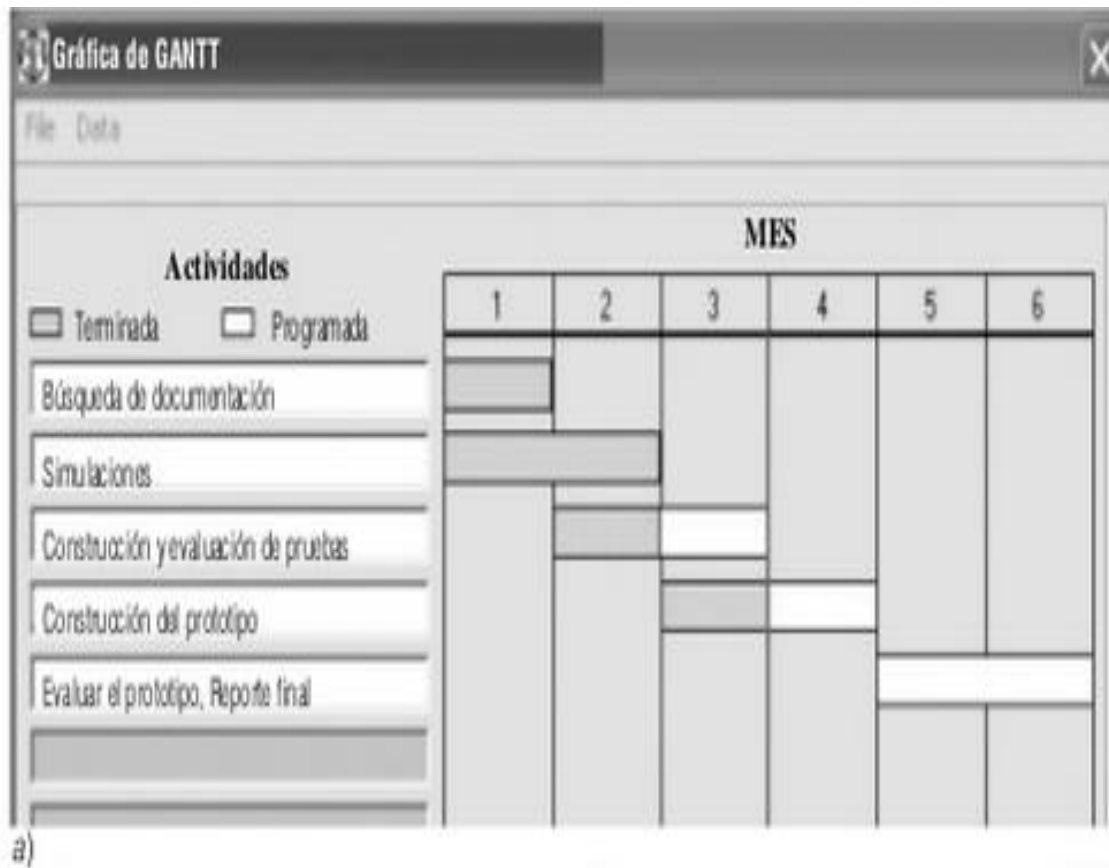
### ➤ **Gráfica Gantt**

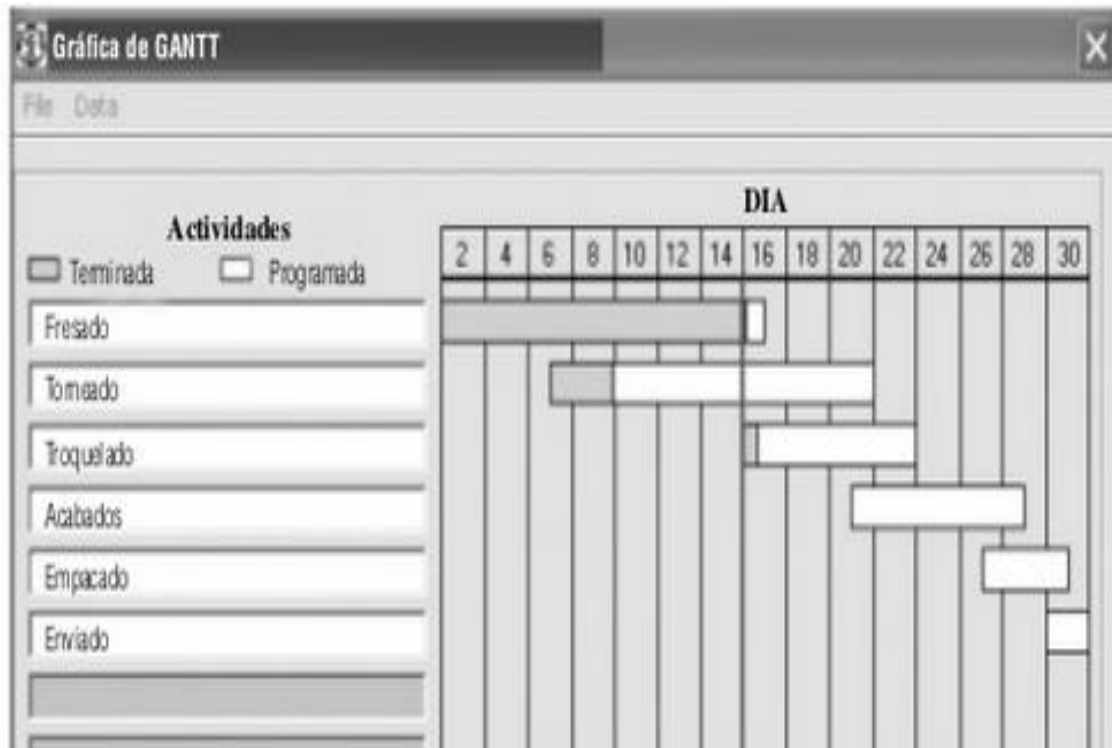
Las Gráficas Gantt tienen el objetivo de mostrar el tiempo previsto de dedicación para determinadas actividades en un tiempo determinado sin embargo esta gráfica no indica la relación que existe entre una y otra actividad, es conocida por ser una de las primeras Técnicas de Planeación y Control de proyectos, una gráfica de GANTT muestra sencillamente el tiempo de terminación planeado para las distintas actividades del proyecto como barras graficadas contra el tiempo en un eje horizontal.

Los tiempos de terminación reales se muestran con sombreado en las barras. Una gráfica de Gantt exige que el planificador del proyecto desarrolle un plan anticipado y proporcione una revisión rápida del avance del proyecto en cualquier momento.

Una Gráfica Gantt es una herramienta útil para la relación entre tiempo y carga de trabajo el momento de la planeación y diseño del trabajo, también se puede usar para mostrar la secuencia de actividades de una máquina, de la planta o de un centro de trabajo.

Dando así la posibilidad de que los supervisores o personas a cargo de las actividades a realizarse dentro de una empresa pueden coordinar varias tareas verificando el cumplimiento y avance de las mismas por lo que se conoce a esta grafica como una herramienta de planificación. (Niebel & Freivalds, 2014)





b)

**Figura 3.-**Ejemplo de a) una gráfica de Gantt basada en un proyecto y b) una gráfica de Gantt basada en procesos o maquinaria. (Niebel & Freivalds, 2014)  
Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

### ➤ Grafica Pert

Este diagrama es una representación gráfica de las relaciones entre las actividades que se realizan permitiendo calcular los tiempos de estas actividades de forma sencilla las siglas PERT. Proviene de las iniciales Program Evaluation and Review Technique o Técnica de Revisión y Evaluación de Proyectos, Estos diagramas son conocidos como diagrama de redes o ruta crítica, es un método de planeación y control que muestra de forma gráfica la manera óptima de lograr un objetivo predeterminado, en términos de tiempo.

Tiene un uso frecuente por parte de los analistas en la programación y su mejoramiento debido a la reducción de costos o de la satisfacción del cliente.

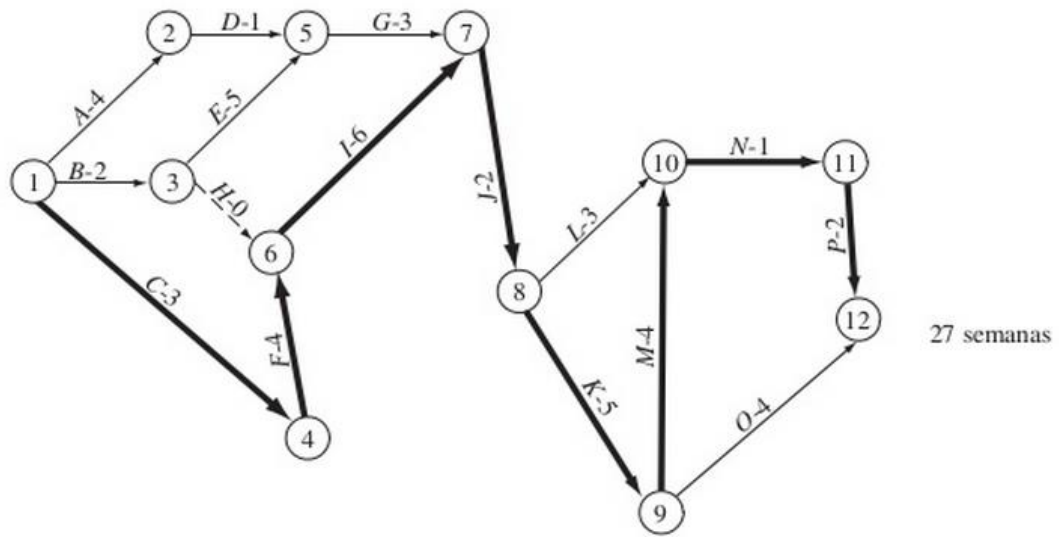
Cuando se basa en Tiempos, frecuentemente proporciona dos o tres estimaciones de cada actividad, que se basan en contestar tres preguntas claves que son: ¿Cuánto tiempo se requiere para terminar la actividad específica si todo funciona de manera ideal (estimación optimista)?. En condiciones promedio; ¿Cuál es la duración más probable para esta actividad? Y por último, ¿Cuál es el tiempo requerido para terminar esta actividad si casi todo sale mal (estimación pesimista)?

Estas tres estimaciones permiten que el analista pueda derivar una distribución de probabilidad para el tiempo que requiere realizar la actividad, en la gráfica Pert, los eventos son puntos en el tiempo que muestran el inicio y terminación de una operación específica o de un grupo de operaciones, cada operación o grupo de ellas en un departamento se define como actividad y tiene un número que representa el tiempo necesario para completar una actividad. (Niebel & Freivalds, 2014)

El tiempo mínimo necesario para terminar todo el proyecto, corresponde a la trayectoria más larga del nodo inicial al nodo final. Esta trayectoria también se conoce como ruta crítica. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen cierta flexibilidad en el tiempo que se conoce como holgura y se calcula restando el tiempo normal del tiempo disponible, es decir, es el tiempo de una actividad no crítica que puede prolongarse sin retrasar la fecha de terminación del proyecto.

Entre las características más importantes de esta gráfica es el hecho de que es una herramienta de cálculo, mediante una representación visual de las dependencias entre las actividades que se realizan en un centro de trabajo, ayudando a tener un mejor control de las actividades que generan un valor agregado para la fabricación de diversos productos. (Niebel & Freivalds, 2014)





**Figura 4.-** Ejemplo de una Gráfica de Pert. Red que muestra la ruta crítica (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

#### ➤ Guía de Análisis de Trabajo/Lugar de Trabajo

Esta Guía de análisis del trabajo o lugar de trabajo permite identificar los problemas dentro de un área, departamento o lugar de trabajo. Antes de reunir datos cuantitativos, el analista visita el área y observa al trabajador, tarea, el lugar y el entorno que lo rodea. Además, identifica los factores administrativos que pueden afectar el comportamiento o desempeño del trabajador. Estos factores proporcionan una perspectiva global de la situación y guían al analista en el uso de métodos más cuantitativos para coleccionar y analizar los datos.

La guía nos proporciona las funciones del puesto de trabajo que se está analizando de una manera descrita, deduciendo los conocimientos y habilidades que se requieren para realizarlo ya que es una descripción detallada de las actividades y responsabilidades que tiene la persona que ocupa ese puesto y toda la información relevante del mismo como las condiciones ambientales y ergonómicas, recursos que se utilizan entre otras. (Niebel & Freivalds, 2014)

### 2.3.2. TÉCNICAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS

#### ➤ Diagrama de Proceso de la Operación

El diagrama de flujo de proceso de la operación muestra cronológicamente todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o administración, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Esta gráfica ayuda a describir la entrada de todos los componentes y ensambles. Al construir un diagrama de proceso de la operación es necesario tener en cuenta el uso de dos símbolos que son: un círculo pequeño que denota una operación y un cuadrado pequeño que denota una inspección.

Entre los beneficios obtenidos por utilizar el diagrama de proceso de la operación, se encuentra la ayuda al analista a visualizar el método actual, con todos sus detalles, por lo tanto, puede desarrollar nuevos procedimientos y mejoras de la actividad que analiza mostrando el efecto que tendrá un cambio en una operación dada sobre las operaciones precedentes y subsecuentes. También indica el flujo general de las componentes de un producto y como cada paso se muestra en la secuencia cronológica adecuada, el diagrama en sí, es una distribución de la planta ideal.

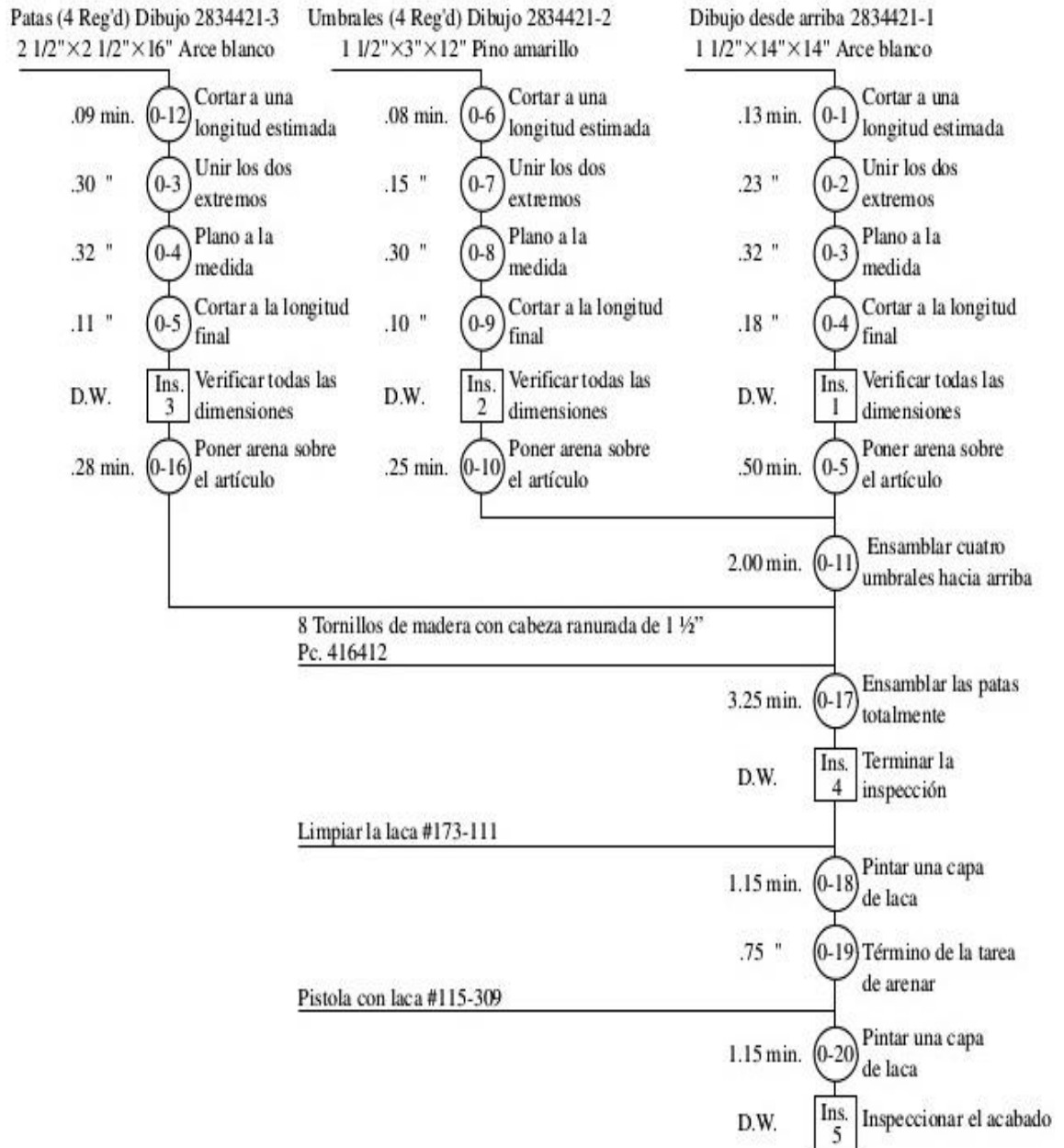
El diagrama de proceso de la operación representa de forma gráfica como se realiza los procesos y pasos que se siguen en una secuencia de actividades en una sola página con la ayuda de este diagrama se puede obtener información acerca de la materia prima, compras externas, la secuencia de fabricación, las necesidades de equipo, los estándares de tiempo. (Meyers & Stephens, 2006)

Diagrama de procesos operativos

Tipo de fabricación 2834421 Bases para teléfono. Método actual

Parte 2834421 Diagrama No. SK2834421

Dibujado por B.W.N. 4-12-



Resumen:

Evento	Número	Tiempo
Operaciones	20	17.58 minutos
Inspecciones	5	Trabajo de día

**Figura 5.-** Diagrama de procesos operativos que muestran la fabricación de estaciones para teléfonos. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial:

Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

## ➤ Diagrama de Flujo del Proceso

Este diagrama es una representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples que sirve para registrar las operaciones e inspecciones, este diagrama muestra todos los movimientos y almacenamientos de un artículo en su paso por la planta. Estos diagramas son de gran importancia ya que ayudan a comprender los diferentes métodos y procedimientos que se realizan en la empresa, para graficar un diagrama de flujo del proceso se necesitara símbolos adicionales a los usados en los diagramas de proceso de la operación como son:

Una pequeña flecha significa un transporte, que se puede definir como mover un objeto de un lugar a otro, excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección.

Una D mayúscula indica una demora que ocurre cuando no se permite el procesamiento inmediato de una parte en la siguiente estación de trabajo.

Un triángulo equilátero sobre un vértice significa un almacenamiento, que sucede cuando una parte se detiene y se protege contra el movimiento no autorizado. (Niebel & Freivalds, 2014)

Estos símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos del diagrama de procesos. Para cada evento del proceso, el analista asienta su descripción, marca el símbolo adecuado e indica los tiempos de proceso o demora y las distancias de los transportes. Después se conecta los símbolos de los eventos sucesivos con líneas hacia abajo. La columna de la derecha proporciona espacio para que el analista escriba comentarios o recomendaciones de cambios potenciales. El diagrama de flujo del proceso es una herramienta para poder entender correctamente las diferentes fases de cualquier proceso y su funcionamiento, cuando se tiene un problema, se utiliza estos diagramas para visualizar las actividades que se están realizando, se lo define, formula, analiza y se busca la solución del problema, dando una ventaja a las personas que lo realizan porque siguen retroalimentando la información que obtienen, es de fácil entendimiento, y se consigue de forma económica en tiempo y

costes mejorando las relaciones internas entre los actores del mismo. (Niebel & Freivalds, 2014)



**Figura 6.**-Diagrama de flujo de procesos (material) para la preparación de correo. (Niebel & Freivalds, 2014) Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo.

## ➤ Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso o actividades del diagrama de flujo del proceso, donde cada paso del proceso es representado por un símbolo que representa una descripción de la etapa del proceso, este diagrama muestra un plano del flujo de trabajo, en ocasiones, esta información ayuda a desarrollar un nuevo método, permite al analista ver y analizar en donde existe un espacio para añadir una instalación que acorte la distancia de los procesos.

La mejor manera de proporcionar esta información es tomar un plano existente de las áreas de la planta que se estudian y trazan las líneas del flujo que indican el movimiento del material de una actividad a la siguiente. (Niebel & Freivalds, 2014)

Al construir un diagrama de flujo este ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con los demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, ayudando a la selección de indicadores de proceso, para empezar con este diagrama se debe identificar cada actividad con el símbolo y número correspondiente al que aparece en el diagrama de flujo del proceso.

La dirección del flujo se indica con pequeñas flechas sobre las líneas. Se pueden usar varios colores para indicar distintos flujos.

Este diagrama es un complemento útil del diagrama de flujo del proceso, ya que indica cómo regresar y las posibles áreas congestionadas, además facilita el desarrollo de una distribución de planta ideal. (Niebel & Freivalds, 2014)

## **2.4. ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO Y ESTUDIO DE TIEMPOS.**

El estudio de métodos es una de las más importantes técnicas que se ocupan para la medición del trabajo, se basa en el registro, examen crítico y sistemático de la metodología existente y proyectada, se utiliza para llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir costos, el objetivo de realizar un estudio de métodos es aplicar métodos más sencillos y eficientes que nos permita aumentar la productividad de la empresa o sistema vigente en la empresa, para esto se debe abarcar los procesos para luego ir abarcando las operaciones específicas sin dejar a lado que el estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una actividad o tarea . (Neira & Caso, 2006)

El Estudio de Tiempos o Medición del Trabajo es el uso de técnicas y métodos que se utilizan para determinar el tiempo que interviene un trabajador que tiene las habilidades, conocimiento y experiencia para llevar a cabo una actividad definida, efectuándola según una norma de ejecución previamente establecida.

La medida del Trabajo tiene el propósito de investigar, reducir y eliminar el ciclo de tiempo del trabajo el mismo que puede aumentar a causa de un mal diseño del producto, proceso, funcionamiento o tiempo improductivo, que es aquel tiempo en el que no se realiza trabajo productivo alguno.

De igual manera para fijar tiempos estándares de ejecución de determinada tarea, lo cual permite fijar tiempos estándares de ejecución. (Neira & Caso, 2006)

### **2.4.1. IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO**

El objetivo fundamental de la medición del trabajo es establecer estándares de tiempo para efectuar una actividad dentro de los procesos productivos de la empresa. Esta técnica permite comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones requiere de menor tiempo de ejecución será el óptimo, también sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.

Toda mejora de los métodos de trabajo va muy ligada a la medida del tiempo. (Criollo & García, 2002)

Esta medida es importante para valorar y planificar el trabajo productivo, fijar plazos de entrega al cliente, equilibrar líneas de producción, hacer presupuestos, asignar capacidades, tener una base objetiva para motivar a los trabajadores o medir su desempeño, establecer puntos de referencia con miras a la mejora a través de equipos, etc.

Lo fundamental es averiguar cuánto debe tardarse en realizar el trabajo que nos ayudara a evaluar el rendimiento de la producción y trabajadores del pasado, así como para definir los objetivos futuros, permitiendo crear una relación fuerte entre las remuneraciones o incentivos y el tiempo para realizar una tarea específica.

Las empresas si quiere ser competitivas deben aprovechar los adelantos en la información y aplicación de nuevas tecnologías, la medición del trabajo es valiosa para la organización del trabajo, ya que se necesita conocer los tiempos esto ayudara a las empresas a resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación y por lo tanto estos estándares son importantes. (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)



## 2.4.2. MEDICIÓN DE TIEMPOS

La medición de los tiempos persigue varios objetivos como el incrementar la eficiencia del trabajo, proporcionar estándares de tiempos en la empresa, por lo que, para determinar las actividades de un centro de trabajo es importante establecer los tiempos estándar para esto es necesario tomar en cuenta tres elementos que ayudan a determinarlos como son: las estimaciones, los registros históricos y los procedimientos de medición del trabajo, para esto debemos tener en claro una serie de conceptos básicos acerca de la medición del tiempo como son:

El tiempo estándar o tiempo tipo es el tiempo que necesita un trabajador calificado es decir un trabajador con las habilidades, experiencia y conocimientos para ejecutar una tarea según un método definido. Este tiempo tipo o tiempo estándar comprende no solo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga y para sus necesidades personales. (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

Según Suñe Albert; Gil Francisco; Arcusa Ignacio TIEMPO DE RELOJ (TR) “Es el tiempo que el operario invierte en la ejecución de una tarea encomendada y se mide con reloj (no se cuentan los paros para descansos por fatigas o atender sus necesidades)”. (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

Según Suñe Albert; Gil Francisco; Arcusa Ignacio NIVEL DE ACTIVIDAD O FACTOR ACTIVIDAD (FA): “Sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de una misma tarea”. (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

$$FA = \frac{ActividadObservada}{ActividadNormal} \quad [2.7]$$

Según Suñe Albert; Gil Francisco; Arcusa Ignacio TIEMPO NORMAL (TN): “Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a

una actividad normal, emplearía en la ejecución de la tarea objeto de estudio. (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

Se podría pensar en un TN constante para todas las observaciones si la actividad estuviera estimada y no hubiera ningún otro factor de variación. Pero en realidad no es así, ya que los valores de tiempos normales correspondientes a observaciones repetidas de un mismo elemento presentan una dispersión y por lo tanto nunca basta con una sola observación para estimar con rigor el tiempo de un elemento". (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

Según Suñe Albert; Gil Francisco; Arcusa Ignacio TIEMPO NORMAL REPRESENTATIVO (TNr): "Es el tiempo medio que representan N diferentes medidas de un tiempo normal de un mismo elemento de trabajo." (Suñe, Gil, & Arcusa, 2010)

Por pedido y selección de la empresa se realizara un estudio de tiempos por cronómetro para la estandarización de métodos de trabajo y tiempos de producción en el área de salsas frías de Marcseal S.A.

Es por eso que a partir de este momento hablaremos de esta técnica, con el fin de ampliar nuestro conocimiento y facilitar la aplicación de este método en los procesos de producción. Se ha escogido esta técnica porque nos permite determinar con la mayor exactitud posible, el tiempo necesario para llevar a cabo una determinada actividad.

## **2.5. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONÓMETRO**

Se debe recordar que un estudio de tiempos se lleva a cabo cuando se va a ejecutar una nueva operación o actividad, cuando se detectan bajos

rendimientos o excesivos tiempos muertos por lo que se pretende fijar los tiempos para cada operación y estandarizar los tiempos de producción.

### **2.5.1. PASOS PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Para empezar un estudio de Tiempo lo primero que debemos identificar es el puesto de trabajo que se va a analizar, las condiciones y actividades principales que se realizarán para llevarlo a cabo de una forma exitosa y satisfactoria, sin necesidad de presionar o molestar a la persona que va a participar en el estudio, una vez que se ha elegido la tarea se debe tomar en consideración las siguientes fases:

➤ Seleccionar la Operación: para lo cual es necesario determinar que operarios se van a medir. Tomando en cuenta el orden de las operación según se presentan en el proceso. Identificar y seleccionar al trabajador para lo cual se debe considerar los siguientes puntos.

Habilidad: se debe elegir al trabajador con una habilidad promedio para la operación.

Deseo de cooperar: Elegir al trabajador que esté familiarizado con los objetivos que se quieren alcanzar con este estudio, no seleccionar trabajadores que se oponen o estén en desacuerdo con las actividades que se deben realizar.

Temperamento: No debe elegirse a un trabajador nervioso.

Experiencia: Es mejor para el estudio elegir a un trabajador que tiene experiencia en las actividades y procesos que van a estar sujetos a la medición.

Cabe tener en consideración que para conseguir el éxito buscado en esta metodología es necesario que el trabajador y personal en vuelto en los procesos que van a ser sujetos al estudio de tiempo deben saber que este se va a realizar y cuando. Es importante recordar que el trabajador es el dueño del proceso por lo cual no se le debe criticar o discutir con él, se lo debe tomar en cuenta por su experiencia como guía para comprender mejor los procesos y juntos buscar las mejoras que se pueden realizar para el beneficio de la empresa y de ellos.

Recordar que en la selección de la operación nunca debe cronometrarse una operación que no haya sido normalizada es decir que se ha fijado en forma escrita como es el procedimiento que se debe seguir para cada una de las operaciones.

➤ Ejecución del Estudio de Tiempos: en este punto se debe obtener y registrar toda la información de la operación obtenida mediante la observación directa. Esta información debe ayudarnos a identificar el proceso, la instalación, el método, al trabajador que realiza la operación, para lo cual se debe hacer un estudio sistemático del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, lo cual constituye el análisis de la operación donde se debe considerar los siguientes aspectos:

Objeto de la operación. Determinar si la operación es completamente necesaria antes de tratar de mejorarla

Las operaciones deben ser estudiadas con mucho cuidado, de manera individual pero sin olvidar su relación y pertenencia a un proceso, una vez que tenemos toda las operaciones que van a ser sujetas al estudio de tiempos se debe dividir la operación en elementos, esto nos ayudara a tener una fácil identificación del inicio y fin de cada elemento.

Cuando se tiene toda la información general del método normalizado de trabajo se procede a realizar la medición de tiempos con un cronómetro y siguiendo el método continuo de lectura de reloj que consiste en poner en marcha el cronómetro y dejarlo en funcionamiento durante todo el estudio, las lecturas se hacen de manera progresiva y solo se detendrá una vez que el estudio haya concluido, nos permite tener el tiempo total de la operación y el tiempo de cada uno de los elementos los datos se ingresan en el Formato Hoja estudio de tiempos del Anexo IV.

Para determinar las observaciones necesarias para el estudio de tiempos se determina mediante los siguientes procedimientos:

- Formulas Estadísticas
- Abaco de Lifson
- Tabla Westinghouse
- Criterio de General Electric.

Para el estudio de tiempos que se realizara en la empresa Marcseal por pedido del departamento de producción se calculara el número de observaciones por el método de fórmulas estadísticas que nos permite determinar el número de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo con un error de e% y riesgo fijado de R%, para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$N = \left( \frac{K \cdot x \cdot \sigma}{e \cdot \bar{x}} \right)^2 + 1 \quad [2.8]$$

Siendo:

**K**= el coeficiente de riesgo cuyos valores son:

**K**= 1 para riesgo de error de 32%

**K**= 2 para riesgo de error de 5%

**K**= 3 para riesgo de error de 0.3%

La desviación típica de la curva de la distribución de frecuencias de los tiempos de reloj obtenidos  $\sigma$  es igual a:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} \quad [2.9]$$

Dónde:

$X_i$  = los valores obtenidos de los tiempos tomados

$\bar{x}$  = la media aritmética de los tiempos tomados

$N$  = frecuencia de cada tiempo de reloj tomado

$n$  = número de mediciones efectuadas

$e$  = error expresado en forma decimal.

➤ Valoración: La valoración del trabajo, así como los suplementos de tiempo que se debe prever para recuperarse de la fatiga son en gran parte cuestión del criterio del analista que realiza el estudio de tiempo. La calificación de la actuación es la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador que es competente y experimentado que trabaje en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación de trabajo a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino representativa de un término medio para ejecutar la tarea y que pueda seguir el ritmo durante toda su jornada de trabajo.

A continuación podemos observar en la siguiente imagen los cuatro principales parámetros que se debe tomar en cuenta el momento de realizar la calificación de la actuación con el objetivo de conseguir que esta sea lo más equitativa posible y que se ajuste a la realidad de la empresa y del lugar de trabajo que está siendo sometido al estudio, y los conceptos principales de cada una de los parámetros.

HABILIDAD			ESFUERZO			
A	Habilísimo	+0.15	A	Excesivo	+0.15	<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
B	Excelente	+0.10	B	Excelente	+0.10	
C	Bueno	+0.05	C	Bueno	+0.05	
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05	
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	
G	Torpe	-0.15	G	Torpe	-0.15	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.
CONDICIONES			CONSISTENCIA			
A	Buena	+0.05	A	Buena	+0.05	
B	Media	0.00	B	Media	0.00	<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
C	Mala	-0.05	C	Mala	-0.05	

**Figura 7.-** Imagen Tabla 11.7 Calificación de la actuación (Criollo & García, 2002) "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"

No existe un método universal aceptado para la calificar la actuación, esta es una condición que se la evalúa de manera subjetiva ya que influye mucho el juicio del analista de tiempos, pero para poder realizarla toda la empresa debe estar claro cuál es la tasa de trabajo normal incluido el analista. Por lo cual a lo largo del tiempo se ha analizado y creado ciertos criterios y condiciones que nos permitan establecer la calificación de desempeño más homologada y justa para todos. Es por eso que analizares y aplicaremos en este estudio el método de calificación por nivelación, el mismo que considera 4 factores que son:

La habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. La siguiente imagen muestra las características de los grados de habilidad y esfuerzo, en conjunto con sus equivalentes que se traduce en porcentajes de Habilidad entre 15% hasta -22% y de Esfuerzo entre 13% hasta -17%:

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1		+0.13	A1	
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1		+0.10	B1	
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1		+0.05	C1	
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
-0.00	D	Promedio	+0.00	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

**Figura 8.-** Imagen Tabla 11.12 Características de Nivelación de los métodos de trabajo (habilidad y esfuerzo). **(Criollo & García, 2002)** "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecto
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

**Figura 9.-** Imagen Figura 11.13 Características de Nivelación de los métodos de trabajo (condiciones y consistencia). **(Criollo & García, 2002)** "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo"



Con la ayuda de estas tablas se puede tener una visión objetiva de los factores a calificar y analizar el momento de calificar la valoración del estudio de tiempos, debemos tener en cuenta que se puede fijar un valor individual para cada una de las operaciones que se evalúan o para todo el estudio de tiempos, esa elección va a depender si el tiempo de los elementos, son cortos o no. Aunque es recomendable fijar un factor global a todo el estudio (**Criollo & García, 2002**).

➤ Suplementos: Antes de llegar al estándar definitivo se debe agregar los suplementos, es decir, tomar en cuenta todas las interrupciones, demoras y disminuciones en el paso causadas por fatigas en toda actividad asignada, esto se debe a que ningún operario puede mantener un mismo paso o velocidad todo el tiempo de la jornada de trabajo diario. Existen varios factores que se deben tener en cuenta para calcular el suplemento como son:

El trabajo de pie

Postura anormal

Levantamiento de pesos o uso de fuerza

Intensidad de la luz

Calidad del aire

Tensión visual, auditiva y mental

Monotonía mental o física

En esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad posible por parte del analista. Existen varios tipos de suplementos como son los constantes que abarcan las necesidades básicas del trabajador como el ir al baño, y los suplementos variables que se calculan de tal manera que permitan al trabajador reponerse de la fatiga causada por ciertas condiciones de trabajo a las cuales está expuesto todo el tiempo que realiza sus actividades.

Para determinar el porcentaje de suplemento que se va a utilizar en el estudio de tiempos se ha realizado el estudio objetivo de cada una de estas

condiciones tomando en cuenta la siguiente tabla como guía para la calificación y asignación del porcentaje de suplemento para el estudio de tiempos. (KANAWATY, 2000)

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45	
B. Suplemento por postura anormal			2	100	
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	H. Tensión mental		
35,5	22	máx	Proceso bastante complejo	1	1
D. Mala iluminación			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	I. Monotonía		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo monótono	0	0
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo bastante monótono	1	1
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo muy monótono	4	4
16		0	J. Tedio		
8		10	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

<sup>1</sup>Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

**Figura 10.-** Imagen Tabla del sistema de suplementos por descanso porcentaje de los tiempos básicos. (KANAWATY, 2000) “Introducción al estudio del Trabajo Organización Internacional del Trabajo”

➤ Tiempo Estándar: Es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables) así como los elementos causales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos. A estos tiempos ya valorados se le agregan los suplementos siguientes: personales, por fatiga y especiales.

El poder establecer el tiempo que requiere un trabajador con las habilidades y conocimientos precisos y necesarios de la actividad, así como el suplemento que se le va a asignar, trabajando a velocidad normal y realizando un esfuerzo promedio para ejecutar la operación se llama TIEMPO ESTÁNDAR de esa operación.

Cuando hablamos de tiempo estándar nos referimos al tiempo exacto para ejecutar una actividad, convirtiéndose en información altamente confiable.

Una vez que se hayan terminado de realizar los siguientes pasos que son

1. Obtener y registrar información de la operación
2. Descomponer la tarea, registrar los elementos
3. Tomar las lecturas
4. Nivelar el ritmo de trabajo
5. Calcular los suplementos de estudios de tiempos

Se procede a calcular el estudio de tiempos y se obtiene el tiempo estándar de la operación siguiendo los siguientes pasos:

- Se analiza la consistencia de cada elemento. Las medidas a tomar pueden ser las siguientes:
- Si las variaciones son debidas a la naturaleza del elemento se conservan todas las lecturas. Caso contrario la lectura anterior o posterior donde se

observa la variación de ambas son consistentes, la inconsistencia en el elemento estudiado se deberá a la falta de habilidad del trabajador. Si un gran número de observaciones son consistentes se puede eliminar las variaciones extremas y solo conservar las normales.

- En cada uno de los elementos se suman las lecturas que han sido consideradas como consistentes.
- Se nota el número de lecturas que han sido consideradas para cada elemento.
- Se divide, para cada elemento, la suma de las lecturas entre el número de lecturas o consideradas, el resultado es el tiempo promedio por elemento.

$$T_e = \frac{\sum x_i}{n} \quad [2.10]$$

- Se multiplica el tiempo promedio (Te) por el factor de valoración. Esta cifra debe aproximarse hasta el milésimo de minuto/ obteniéndose el tiempo base elemental:

$$T_n = T_e (\text{valoración en \%}) \quad [2.11]$$

- Al tiempo base elemental se le suma la tolerancia por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo normal o concedido por elemento:

$$T_t = T_n (1 + \text{Tolerancias}) \quad [2.12]$$

- Se calcula la frecuencia por operación o pieza/ de cada elemento cíclico o contingente
- Se multiplica el tiempo concedido elemental por la frecuencia obtenida del elemento. A este producto se le denomina tiempo total concedido

- Se suman los tiempos concedidos para cada elemento y se obtiene el tiempo tipo o estándar por operación/ pieza, etc.
- Al efectuarse el cálculo del tiempo tipo debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones: se asignaran los elementos contingentes, si debe concederse el tiempo de preparación y retiro y el factor interferencia cuando se presente en un ciclo de trabajo estudiado.

## **2.6. COSTO - BENEFICIO**

El estudio de tiempos analiza el tiempo que se requiere para ejecutar diversas operaciones de producción. Todo proyecto, aplicación de una técnica o cambio del modelo productivo de una empresa implica un costo.

Cuando los resultados y los costos de estos pueden traducirse en unidades monetarias, esta evaluación se lo realizando un análisis Costo-Beneficio, este análisis se basa en comparar los beneficios que se obtendrán después de realizar el estudio de tiempos y la estandarización de los centros de trabajo y los costos de su aplicación e implementación.

El análisis costo beneficio es una herramienta financiera que compra los beneficios con los costos de algún proyecto a invertir con el objetivo de buscar el resultado mediante la diferencia entre el costo y el beneficio obteniendo como resultado el beneficio neto expresado en unidades monetarias, este análisis nos entrega la información necesaria para fundamentar la decisión del desarrollo o no del proyecto o estudio y tener un mejor control sobre los factores que se presentan durante el proyecto y pueden afectar a su éxito. (Harvard Business Press, 2009)

### **2.6.1. PASOS DEL ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO.**

El análisis de costo-beneficio de una inversión determinada involucra los siguientes pasos:

- Identifique todos los costos de la nueva oportunidad, proyecto, estudio y su implementación.
- Identifique los beneficios de los ingresos adicionales.
- Identifique el ahorro de costos que se obtendrá.
- Planifique el cronograma de los costos estimados e ingresos esperados.
- Evalúe los beneficios y costos no cuantificables.

Para elaborar el análisis de costos – beneficios es importante establecer cuáles son todos los costos que involucran en llevar a cabo el proyecto, estos deben ser medibles monetariamente y cuáles son los beneficios que se obtendrán luego de la implementación del proyecto.

### **3...METODOLOGÍA**

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

MARCSEAL S.A. es una empresa alimenticia de mediana escala constituida en 1998, cuyo objetivo es la elaboración de alimentos complementarios como salsa de tomate, mayonesa y aderezos se enfoca en la evolución y el continuo mejoramiento de sus procesos, bajo ciertos parámetros de crecimiento con el fin de adaptarse a los constantes cambios que asechan el mercado. Su cartera de supera los 5.000 clientes, Marcseal S. A., está encargada de abastecer de salsas y aderezos a su socio comercial la cadena de comidas más grande del país, KFC - INT. FOOD SERVICES.

Para asegura que los procesos productivos que realizan los trabajadores en una empresa son los adecuados y que los trabajadores realicen sus actividades diarias de manera productiva, debe existir una estructura definida de cómo se deben realizar los procesos, en donde se los debe realizar y el tiempo óptimo para realizar estos procesos.

El objeto de este trabajo fue estandarizar los métodos de trabajo y tiempos de producción en el área de salsas fría de la empresa MARCSEAL S.A.

Para el desarrollo de este estudio fue necesario realizar un análisis de campo que nos permite recopilar la información y datos para lo cual se tomó en cuenta la visita a la empresa, la observación de cada una de las operaciones y procesos que se realizan en el área de Salsas Frías del departamento de producción, así como entrevistas a cada uno de los trabajadores que realizan los procesos de producción.

Estas entrevistas también son una gran ayuda para captarlas mejoras y sugerencias que tienen los operarios, ya que su conocimiento, así como su



experiencia los hace ser más perceptibles a la necesidad de cambios que benefician a la empresa y a ellos como trabajadores.

### **3.1.1. ANTECEDENTES**

MARCSEAL S.A. es una sociedad anónima conformada por dos socios el Señor ALVAREZ PLAZA OSWALDO y el Señor ERRANO JUAN CARLOS. Nació gracias a la visión de sus accionistas de suplir necesidades no satisfechas de los consumidores a nivel nacional.

MARCSEAL S.A., lanza al mercado en 1998 la marca Marcello´s con la cual se fortaleció en el mercado institucional de restaurantes, hoteles, servicios de banquetería, donde cada día consolida su posición en el mercado debido al amplio portafolio de productos Marcello´s, así como el desarrollo de productos personalizados.

El método utilizado por “MARCSEAL S.A” para sus procesos de producción se fundamenta en base a los datos históricos, pronósticos y predicciones realizadas por el departamento de ventas, el mismo que se encarga de entregar esta información al departamento de producción y se realice la planificación de la producción, siendo su promedio de producción mensual aproximado a 612.700 KG de producción mensual.

#### **3.1.1.1. Misión**

Manufacturar y comercializar alimentos complementarios, para satisfacer las necesidades del mercado, con un equipo humano capacitado y respetando

estándares de calidad a nivel internacional para entregar productos seguros a los consumidores.

#### **3.1.1.2. Visión**

Ser el líder nacional en el procedimiento y comercialización de alimentos complementarios basados en el mejoramiento continuo de recursos.

#### **3.1.1.3. Diagrama Organizacional de la Empresa**

La figura 11 que se muestra a continuación representa la imagen del diagrama organizacional actual de empresa Marcseal.

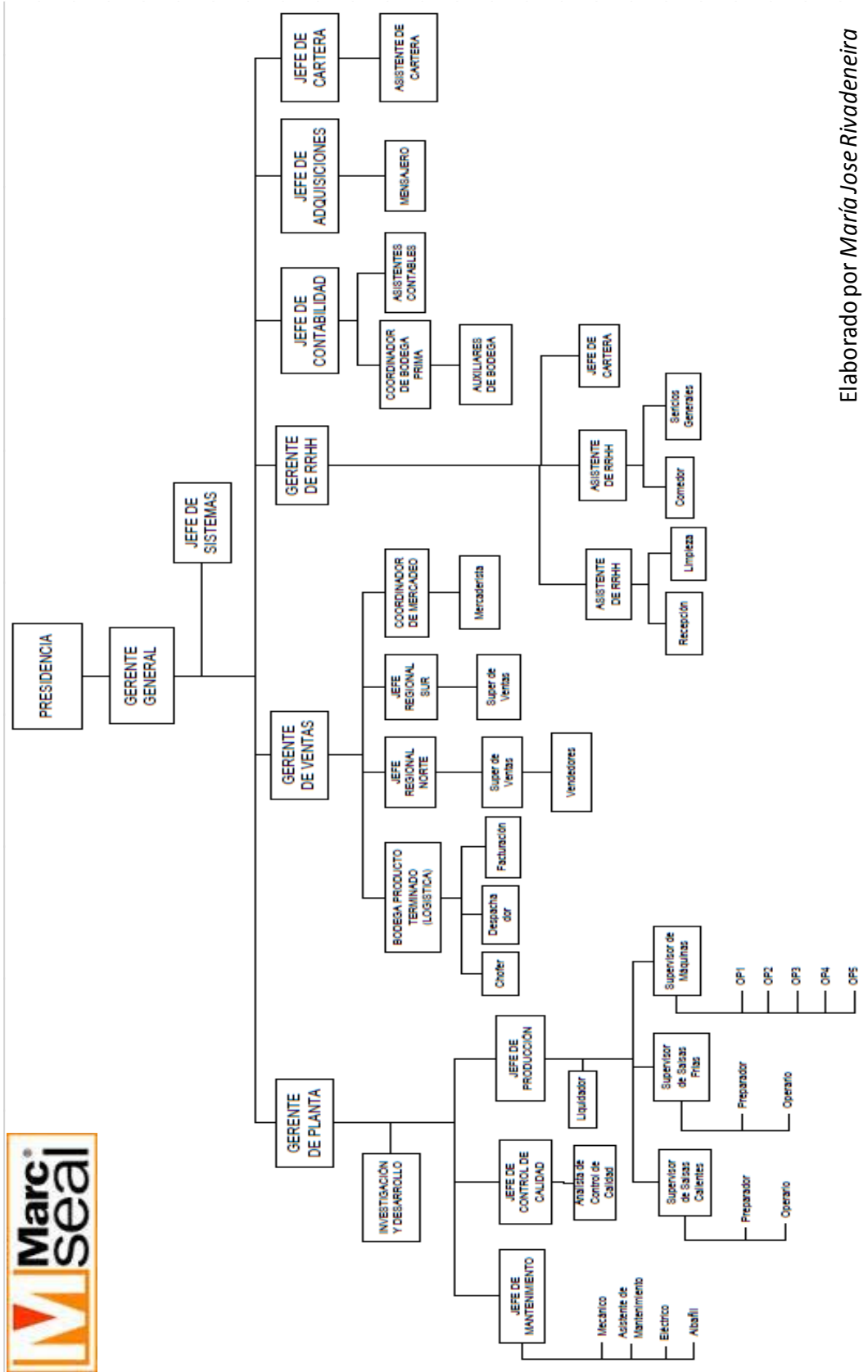
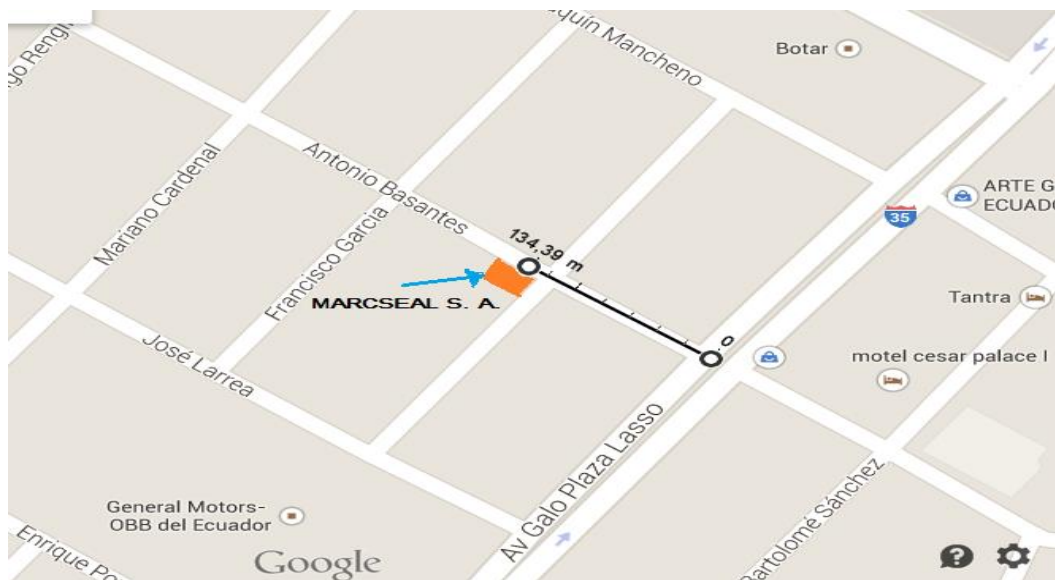


Figura 11.-Organigrama de la empresa Marcseal S.A.

Elaborado por María Jose Rivadeneira

### 3.1.1.4. Ubicación de la Planta

La empresa Marcseal S.A se encuentra ubicada dentro de la Provincia de Pichincha, en el Distrito Metropolitano de Quito, barrio Carcelén Industrial, kilómetro 7 ½, en la intersección de las calles Antonio Basantes Oe 1-137 y Antonio Flor. En la figura 12 que muestra a continuación se puede observar el lugar exacto donde se encuentra ubicada la empresa desde la vista proporcionada por Google Maps.



**Figura 12.-**Principales Vías aledañas a MACSEAL S.A. obtenido desde Google Maps.com

## 3.2. ÁREA DE SALSAS FRÍAS DE LA EMPRESA.

El departamento de producción de la empresa MARCSEAL S.A. está formada por tres áreas de producción que son Salsas Calientes, Salsas Frías y Maquinas. Por decisión de la empresa y su directiva para este trabajo de titulación se levantó y analizó la información del área de salsas frías. Esta área se encarga de la producción y envasado de las Salsas Frías y Aderezos

de la marca Marcello's, El Español, Quiznos, Terra Fértil, entre otras. A continuación la figura 13 y la figura 14 permite observar una lista de los productos que se elaboran en esta área y algunas de sus presentaciones de los productos más conocidos en el mercado:

PRODUCTOS	PRESENTACION				
	BALDE 3,8 Kg	BALDE 2kg	SQUISS	FRASCO	SACHET
<b>Mayonesa</b>		-			
<b>Salsa Amarilla (MOSTACREAM)</b>				-	-
<b>Twister</b>		-	-	-	-
<b>Cesar</b>	-	-	-		-
<b>Ranch</b>	-	-	-		-
<b>Mostaza Honey</b>	-	-	-		-
<b>Mil Islas</b>	-	-	-		-
<b>Salsa Golf</b>		-	-	-	-
<b>Salsa Amarilla Papitas a lo Bestia</b>	-	-	-	-	-

**Figura 13.-** Productos que se elaboran en el área de Salsas Frías de mayor volumen y sus envases representativos.

PRODUCTOS	PRESENTACIÓN		
	GALON	FRASCO	FUNDA 1Kg
Vinagre			-
MildPepercorn	-	-	SI
Zesty Grill	-	-	SI
Mostaza Miel	-	-	SI
Santa Fe	-	-	SI
Salsa Alfredo	-	-	SI
Mayonesa Chiplote	-	-	SI
HoneyBourbon	-	-	SI
Salsa Ciruela	-	-	SI
Chili Con Carne	-	-	SI
Pickles El Español	-	-	SI
Salsa Ranch Quiznos	-	-	SI
Salsa Yogurt	-	-	SI
Pickles El Artesano	-	-	SI
Vinagreta Balsámica	-	-	SI
Vinagreta Light	-	-	SI
Vinagreta Regular	-	-	SI

**Figura 14.-**Productos que se elaboran en el área de Salsas Frías de menor volumen.

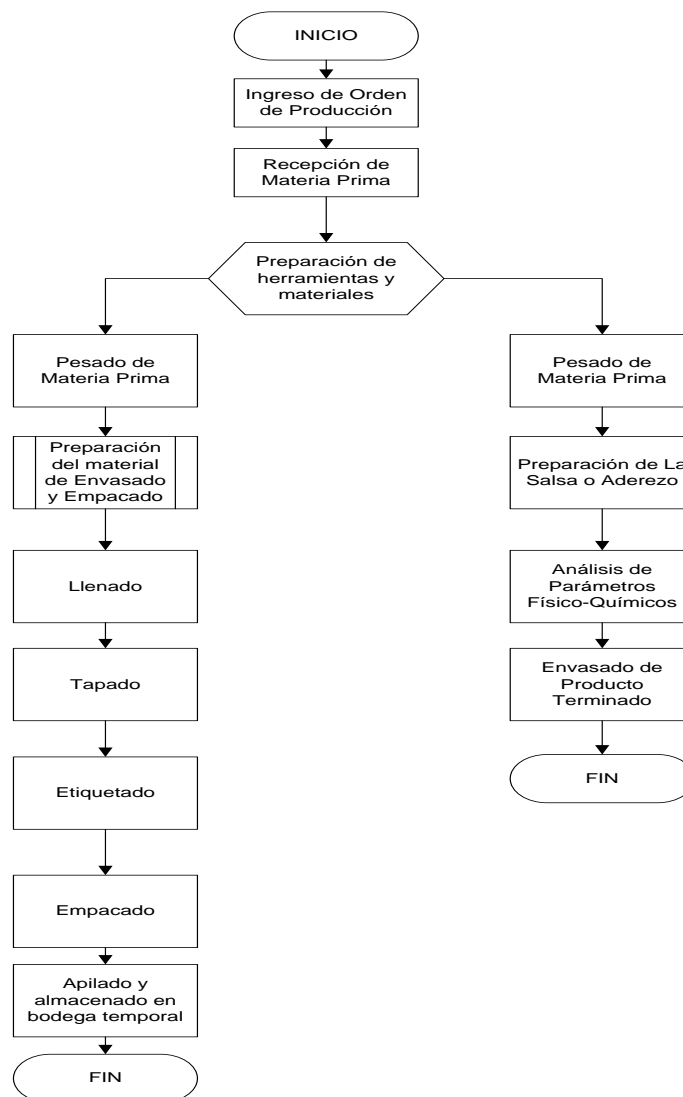
### 3.2.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CENTROS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE SALSAS FRÍAS

En esta área se realiza dos macro procesos la elaboración de Salsas Y aderezos y el de envasado, los mismos que no se encuentran identificados de manera independiente. Adicional consta de un total de nueve operarios que se distribuyen en cada uno de los centros de trabajo según la necesidad diaria de producción y disponibilidad de los mismos en base a la experiencia más no a un proceso estandarizado determinado.

Para los tiempos de producción de cada una de las Salsas y aderezos se contó con datos referenciales de la empresa, como tiempos estándar de producción basados en la experiencia de los trabajadores. El proceso de

producción representa de manera organizada y estandarizada los procesos y actividades que debe realizar casa operario para cumplir con las órdenes de producción que se generan.

A continuación la figura 15 representa el diagrama de flujo que la empresa MARCSEAL S.A. tiene en relación al área de Salsas Frías para la producción y envasado, no costa con diagramas de métodos de trabajo para ninguno de sus procesos.



**Figura 15.-** Diagrama De Flujo del Proceso Productivo.

El levantamiento de información nos dio como resultado varios centros de trabajos a los cuales se observó y analizó para determinar su incidencia dentro

de los procesos productivos y someterlos al análisis, con el objetivo de estandarizarlos cada salsa y aderezo que se realiza en esta área y buscar la optimización de recursos como el tiempo y la mano de obra.

Los centros de trabajo que se encontraron el momento de empezar a levantar la información, antes de aplicar el estudio de tiempos son:

- Preparación de la línea de Producción.
- Pesaje de Materia Prima
- Preparación de la Salsa o Aderezo,
- Lectura de parámetros físico-químicos.
- Vaciado.
- Envasado.

Al identificar los centros de trabajo que se están utilizando en el área de salsas frías podemos identificar cuales intervienen directamente en el proceso de producción, determinar la importancia de estos y los problemas del área, es por eso la importancia de ir analizando cada uno de estos, con el fin de ir encontrando los problemas que requieren de una solución y mejora, de manera que reduzca las pérdidas económicas generadas por la pérdida de demanda y retraso en la entrega de producto terminado.

#### **3.2.1.1. Preparación de la Línea de Producción**

En este centro de trabajo los operarios realizan una serie de actividades al inicio de su jornada de trabajo donde lavan y desinfectan todas las herramientas y maquinaria que van a utilizar para la elaboración y envasada de un producto según las ordenes diarias de trabajo que genera el departamento de producción. Es una actividad de preparación y ajuste diario que realizan todos los operarios asignados para esta área, no tiene un lugar



específico para realizarla, ya que se genera en todo el espacio físico del área de salsas frías al mismo tiempo.

Luego de revisar y analizar cada una de las actividades de preparación y limpieza del área y herramientas, podemos verificar que estas son actividades de apoyo, estas actividades no tienen una incidencia directa con los procesos de producción que se realizan en esta área. Estas actividades son un proceso de apoyo en el cual interviene todo el personal asignado al área de salsas frías, más no un centro de trabajo que se deba estandarizar.

### **3.2.1.2. Pesaje de Materia Prima**

La zona de pesaje se encuentra ubicada en la planta baja de la empresa en las bodegas de materia prima, en esta área se realiza el pesaje para todos los productos a elaborarse en la empresa según las ordenes de producción que se generan. Es un proceso que lo realiza el departamento de distribución e inventarios de la empresa junto con su personal, para realizarlo el área cuenta con balanzas para realizar las actividades correspondientes y necesarias, además de estar aislada del resto de la bodega para evitar contaminación cruzada.

Al no ser un proceso de los operarios asignados para el departamento de producción, el tiempo que se toma en realizarlo no influye en los tiempos de producción del área de salsas frías. Este es un centro de trabajo donde la responsabilidad y cumplimiento le pertenece al departamento de distribución e inventarios, su estudio, estandarización y análisis debe ser realizado por ese departamento y no por el departamento de producción es por eso que los tiempos generados en este centro de trabajo no son considerados en los tiempos de producción del área de salsas frías o la productividad de sus operarios.

### **3.2.1.3. Preparación de la Salsa o Aderezo**

La zona de preparación de salsas y aderezos se encuentra ubicada en el tercer piso, aquí se encuentran las marmitas y tolvas de preparación con sus respectivas conexiones de vapor, energía eléctrica, agua, aceite, controles de manejo de agitadores de cada marmita y herramientas necesarias para realizar los procesos de producción.

En esta zona se realizan dos procesos importantes la preparación de salsas, aderezos y vinagre con volúmenes de producción de 1350 kg y 800 kg respectivamente los mismos que representan el 80% de la producción de esta área y la preparación de salsas y aderezos con volúmenes pequeños desde 30 kg hasta 520 kg. Es por eso que se encuentran separadas en dos espacios diferentes e independientes entre sí.

El inicio de las actividades en este centro de trabajo empieza desde la recepción de la materia prima, las materias primas suben al tercer piso por medio de un elevador, luego son transportadas a la zona de producción a través de una gata hidráulica, una vez listas las materias primas en la zona de preparación, el operario coordinador o encargado de la producción recibe la materia prima previamente pesada junto con la orden de producción y cantidad de elaboración a la que pertenece.

Para la preparación de salsas y aderezos de volúmenes grandes las marmitas cuentan con medidas de agua y aceite para cada producto, para evitar el pesaje de los mismos. Mientras que para las salsas y aderezos de menor volumen el operario debe realizar el pesaje de agua y aceite para cada una de las salsas y aderezos según los datos de la orden de producción. Las salsas y aderezos que se realiza en esta área es en base a la receta generada en el área de producción junto con la orden, la experiencia de los trabajadores en la elaboración de la misma y el tiempo promedio de cocción.

El principal problema que se encuentra en este centro de trabajo es la falta de estandarización de los tiempos de producción ya que mismos volúmenes de producción toma diferentes tiempos, tener solo una cantidad limitada de operarios con el conocimiento de los procesos que se realizan en este centro de trabajo ocasionando retrasos y problemas cuando estos no pueden realizar sus actividades, en especial cuando son productos personalizados o de volúmenes pequeños que requieren de una precisión en los pasos a seguir para su elaboración. Adicional al tener dos procesos de producción distintos el análisis como un solo centro de trabajo complica la toma de tiempos y estandarización del mismo ya que se debe analizar y evaluar cada proceso por separado, ya que los elementos y actividades a realizar difieren una de la otra.

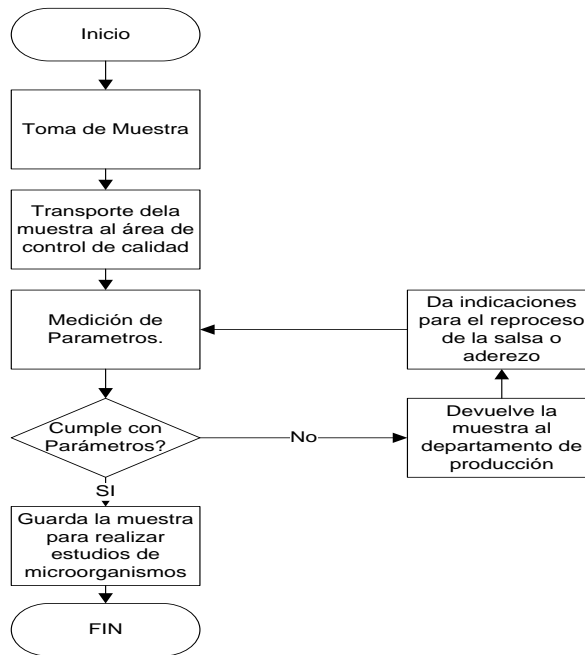
#### **3.2.1.4. Lectura de Parámetros Físico-Químicos**

MARCSEAL S.A. cuenta con un laboratorio de control de calidad que se encuentra ubicado en el tercer piso, a este laboratorio llegan las muestras de todos los productos de la empresa, las mismas que son analizadas con equipos de medición debidamente calibrados.

En laboratorio se realizan diferentes tipos de análisis, dependiendo el producto a medir, se realiza los siguientes tres análisis básicos:

- Potencial de hidrógeno (pH),
- Consistencia
- Grados brix.

En la figura 16 que se muestra a continuación podemos ver el diagrama de flujo del departamento de Calidad para la medición de parámetros físico-químicos de todos los productos que se elaboran en la empresa Marcseal.



**Figura 16.-** Diagrama de flujo del Proceso de Medición de parámetros del departamento de calidad.

Estas actividades lo realizan el departamento de calidad con el fin de asegurar que la salsa y aderezo cumpla con las especificaciones básicas de calidad para su liberación y envasado, no es una actividad que realiza el personal del área de salsa frías, el tiempo que se demora en realizar este análisis es desde los 5 minutos y máximo 10 minutos dependiendo de la muestra.

Al realizar el análisis de estas actividades podemos determinar que este no es un centro de trabajo ya que son tiempos y movimientos pequeños realizados por el personal del departamento de calidad, pero este tiempo si incide en el tiempo total de producción por eso se le debe considerar como un elemento más de la preparación de las salsas y aderezos.

### 3.2.1.5. Vaciado

El vaciado del producto de las marmitas de preparación se realiza tomando en cuenta el volumen de preparación que se realizó y las tolvas o marmitas

utilizadas, si es volúmenes grandes iguales a 1350 Kg se lo realiza mediante el molino coloidal se encuentra ubicado en el segundo piso en el área de envasado adherida a la tolva de preparación y conectada a tubería de inox, la cual dirige la salsa a las tolvas de envasado en caso de que la salsa sea para maquinas o se le quiera colocar en una de las tolvas de almacenamiento temporal.

Caso contrario se realiza el envasado directo del producto terminado (se realiza el envasado directo cuando se desea envasar en balde para lo cual se enciende el molino y se realiza el envasado al mismo tiempo que el vaciado).

Cabe señalar que la tubería de inox posee válvulas para poder dirigir la salsa a la tolva de envasado deseada. La empresa actualmente no consta con un diagrama de recorrido en el cual se explique y describa el proceso de evacuación de las salsas hacia las tolvas de almacenamiento para envasado.

Para el vaciado de las salsas y aderezos de menor volumen, desde 30 kg hasta 540 kg, se lo realiza con la ayuda de un molino coloidal móvil que se conecta a la marmita de preparación según la necesidad y se realiza el vaciado en las tolvas de almacenamiento cuando se quiere realizar el envasado en el área de envasado que normalmente pasa para las salsa y aderezos con mayor volumen y en bidones cuando el volumen de preparación es menor y se realiza el envasado en la misma área de preparación.

#### **3.2.1.6. Envasado**

Este centro de trabajo al igual que el de preparación se divide en varias líneas de acuerdo al envase de presentación que se va a entregar, se lo realiza en el segundo piso donde se encuentran las tolvas de almacenamiento temporal del producto terminado, en esta área se encuentran tres líneas de envasado

la primera es la que está conectada con el molino coloidal que sirve para el envasado de producto terminado en baldes.

Los otros dos espacios son de tolvas de almacenamiento temporal donde se conectan las válvulas de envasado para el vinagre o una envasadora semiautomática para el resto de productos según la necesidad y el envase que se va a utilizar.

En la parte de atrás de esta área se encuentra una bodega temporal de los envases, así como la máquina para poner azas y desinfección de baldes. La empresa no cuenta con diagramas de recorrido o planos que especifiquen donde esta cada área de la empresa. Adicional se tiene el envasado de productos personalizados que se lo realiza en el tercer piso de forma manual.

Los problemas en este centro de trabajo son principalmente porque se realiza un sin número de actividades y subprocesos al mismo tiempo donde intervienen varios trabajadores, es por eso que al momento de analizar se encontró con problemas de tiempos diferentes en el mismo proceso, variación del número de operarios para cada subproceso.

### **3.2.2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA Y SUS CENTROS DE TRABAJO**

En base a los datos obtenidos en el levantamiento de la información podemos determinar que todas las actividades que se realizan en el área de salsas frías son lideradas por el hombre, incluso en las actividades donde se utilizan maquinas ya que estas son semiautomáticas y necesitan del operario para que funcionen de manera correcta.

La falta de estandarización de los centros de trabajo es uno de los principales problemas en la falta de productividad y eficiencia del área, afectando tanto a la empresa como a sus clientes.

Producción en el área de salsas frías tiene problemas como variación en el número de operarios que deben trabajar en cada centro de trabajo y línea de producción, el tener tanta variación de personas y actividades sin un tiempo determinado produce desorganización, generando duplicidad de órdenes de fabricación con tiempos de fabricación diferentes, incumplimiento en los pedidos, una notable falta de índices o KPI'S necesarios para el control del proceso, confusión e incumplimiento de actividades, así como falta de conocimiento por parte de los operarios de todos los procesos que se realizan en el área, dificultando la producción el momento de ausencia de un operario, ya que nadie puede realizar las actividades de la misma forma o en el mismo orden aumentando el tiempo y produciendo retrasos en toda la producción.

Para el departamento financiero es un aumento considerable en los costos de producción, y pérdidas monetarias por el incumplimiento de la entrega de pedidos.

Para el departamento de ventas es un problema ya que no pueden especificar el tiempo de entrega al cliente, cuando existen demoras en las entregas deben llegar a un acuerdo para evitar las penalizaciones, el no tener una estandarización de los tiempos de producción, no tiene la capacidad máxima de producción y por tal motivo no pueden buscar nuevos nichos de mercados o aumentar las ventas.

Para los clientes al no poder confiar en los tiempos de entrega que la empresa, tienen que buscar todo tipo de alternativas para no verse perjudicados. Existe el riesgo de perder el 50% de los clientes porque la empresa no provee seguridad de entrega a la empresa.

A continuación podemos observar la tabla 1.- Diagnostico de los centros de trabajo y los problemas que presenta cada centro de trabajo que se identificó junto con la importancia e incidencia en los procesos de valor del área.

**Tabla 1.-**Diagnostico de los Centros de Trabajo y los Problemas que presentan.

CENTRO DE TRABAJO	ESTADO DE CADA CENTRO DE TRABAJO
Preparación de la línea de Producción.	La preparación de la línea de producción incluye actividades de limpieza y desinfección del área, al ser un proceso de apoyo que se realiza en todos los centros de trabajo, este no debe ser considerado en la evaluación de los centros de trabajo de esta investigación.
Pesaje de Materia Prima	Siendo el pesaje de la materia prima una actividad que la lleva a cabo el departamento de distribución, no debe ser evaluado como objeto de esta investigación ya que no se le considera un centro de trabajo del área de salsas frías.
Preparación de la Salsa o Aderezo,	Problemas como la duplicidad de ordenes, retraso en los tiempos de entrega y el desorden en las actividades son ocasionados por la falta de estandarización de los centros de trabajo, es por eso que este centro de trabajo será evaluado como objeto de esta investigación.
Lectura de parámetros físico-químicos.	Considerando que la lectura de parámetros físico-químicos lo lleva a cabo el departamento de calidad, no debe ser evaluado como objeto de esta investigación por no considerarse un centro de trabajo del área de salsas frías
Vaciado.	Es una actividad que se realiza simultáneamente con el envasado por tal motivo no se puede identificar con exactitud el inicio y el final de la operación, es por eso que este centro de trabajo será evaluado en conjunto como un centro de trabajo con el envasado para esta investigación.
Envasado.	Problemas como la variación de trabajadores, líneas de envasado, retraso en los tiempos de entrega de producto terminado son ocasionados por la falta de estandarización de los centros de trabajo, se evaluará este centro de trabajo y las actividades que se realizan como objeto de esta investigación.

### 3.3. REDISEÑO DEL MÉTODO DE TRABAJO.

Una vez observado y organizada toda la información recopilada dentro del levantamiento de información previo a la aplicación del estudio de tiempos, obtenemos con claridad el funcionamiento de los procesos de producción empleados, lo cual nos permite conocer las actividades que realizan cada uno de los operarios del área, así como la división de estas en elementos que nos faciliten aplicar la metodología del estudio de tiempos por cronómetro revisada en el marco teórico anterior.



Se identifica los centros de trabajo que crean un valor agregado a la cadena de valor del área de salsa frías y que son representativos, de los cuales se realizara los diagramas los mismos que nos ayudan en establecer las prioridades en las cuales trabajar y proponer nuevas alternativas para el mejoramiento de la producción, para hacerla más rentable, optimizando los tiempos de producción y recursos que se emplean, buscando que la productividad de los trabajadores aumente, haciendo de esta línea de producción una de las más eficientes.

Para identificar los centros de trabajo con los que se va a trabajar y estandarizar debemos empezar conociendo como está distribuida la planta de forma física para lo cual se presenta a continuación los diagramas con la distribución del área de Salsas Frías en la planta:

### **3.3.1 DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE SALSAS FRÍAS DE MARCSEAL.**

La empresa cuenta con toda la maquinaria, tolvas y marmitas de preparación y almacenamiento o envasado instaladas, como materia de esta investigación procederemos a evaluar el área de salsas frías, al no tener el plano o distribución de la empresa de una forma gráfica, procedemos a realizar los planos por piso de los espacios y distribución donde se encuentra el área de nuestro estudio, con el objeto de visualizar donde se realizaran cada uno de los procesos, esquematizar la y poder determinar los centros de trabajos con los que se va a trabajar.

El área de salsas frías se encuentra distribuida en dos plantas dentro de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 17.-Disposición Actual de la Planta Elaboración de Salsas Frías y figura 18.-Disposición Actual de la Planta Envasado de Salsas.

### **3.3.1.1. Disposición Actual de la Planta Elaboración de Salsas Frías**

A continuación se muestra la figura 17 que representa el plano del tercer piso donde encontramos las oficinas de calidad y producción, el área de pre mezcla del área de salsas calientes, con su marmita de preparación de la mezcla y almacenamiento.

Por último tenemos el área de elaboración de salsas frías la misma que se encuentra se encuentra separada en dos zonas diferentes e independientes, el espacio más pequeño corresponde a las tolvas de preparación de salsas y aderezos de volúmenes grandes, está formado por una tolva de 1350 kg para la mezcla de todos los insumos y materia prima, tres tolvas de 400 kg dos corresponde para el llenado de agua y una para el aceite y su panel de control.

El segundo espacio corresponde al área de preparación de salsas y aderezos de volúmenes pequeños, está formado por una tolva de preparación de 520kg, una marmita de 400 kg, una marmita de 200 kg y una licuadora industrial de 30 kg, y dos tolvas de almacenamiento del producto terminado una de 1350 kg y otra de 2000 kg respectivamente.

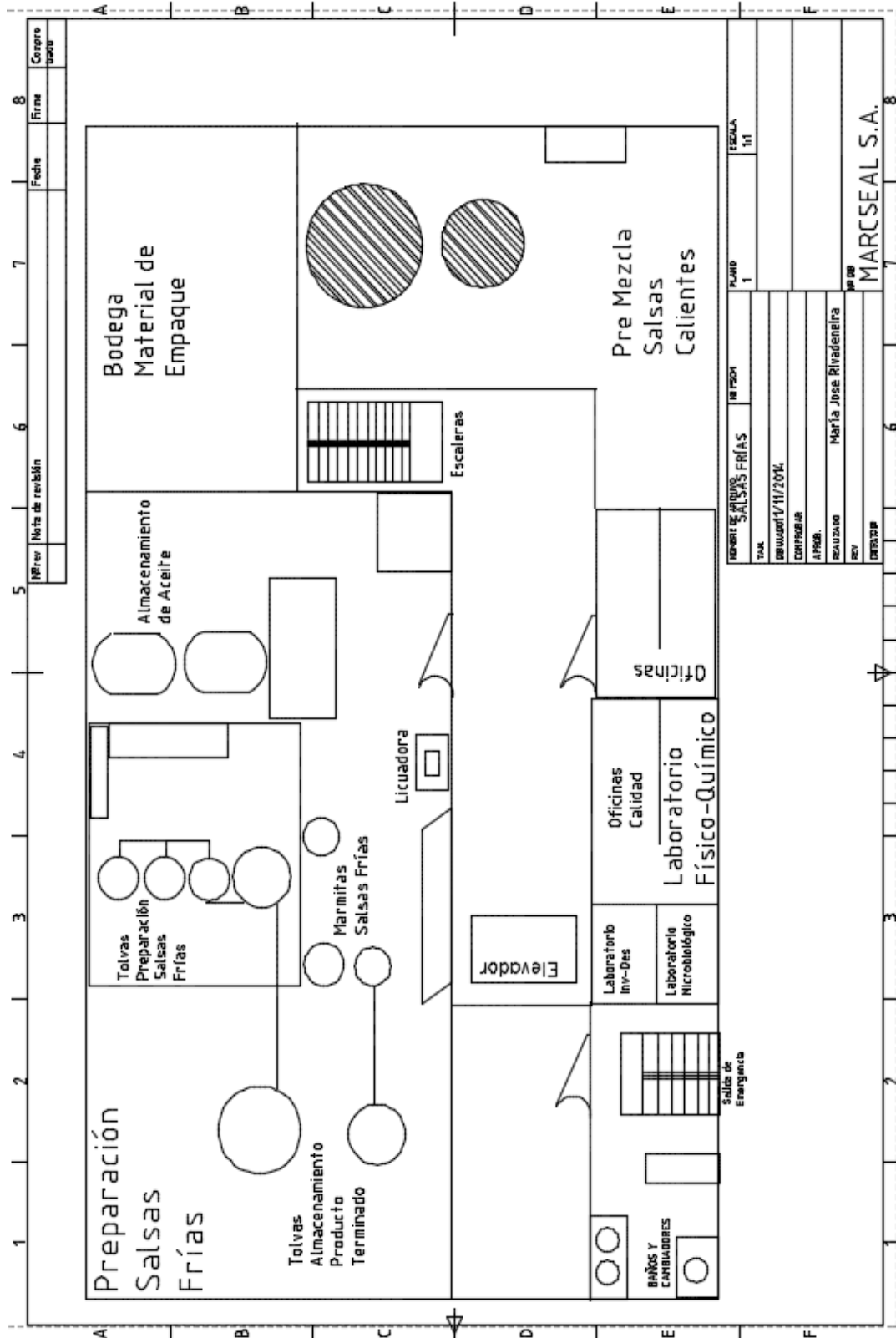


Figura 17.- Disposición Actual de la Planta Elaboración de Salsas Frías

### **3.3.1.2. Disposición Actual de la Planta Envasado de Salsas Frías.**

A continuación se muestra la figura 18 que representa el plano del segundo piso donde podemos encontrar las tolvas de preparación del área de salsas calientes, siendo cuatro tolvas de 800 kg de preparación de salsas, 2 tolvas de 800 kg para la preparación de mostaza; el área para el almacenamiento temporal del producto terminado, 8 tolvas de almacenamiento temporal del producto terminado para el envasado en sachet.

Por último se encuentra el área de envasado del área de Salsas Frías donde se encuentra las tolvas de almacenamiento temporal del producto terminado, dos máquinas semiautomáticas envasadoras de una salida, molino coloidal y la línea de envasado de balde, en la parte de atrás el espacio de almacenamiento temporal del material de envasado y empacado, por último tenemos la máquina para desinfectar baldes.

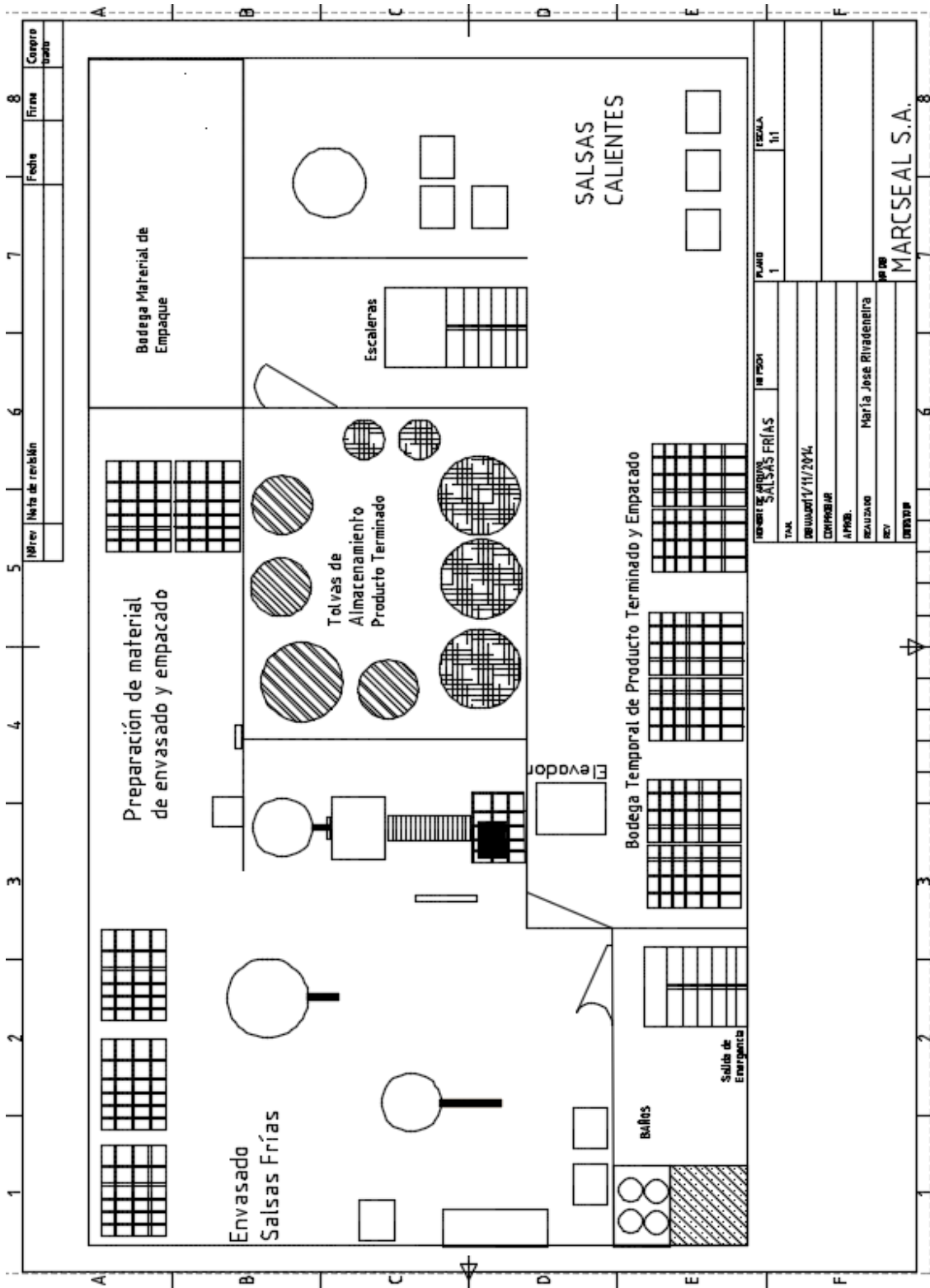


Figura 18.- Disposición Actual de la Planta Envasado de Salsas Frías

### 3.3.2. DETERMINACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Con la distribución del Área de Salsas Frías, junto con el análisis de los procesos que se realizan y como se los realiza, más el apoyo de los supervisores y jefe de producción de la empresa se dividió el área en diferentes centros de trabajos, como se muestra a continuación en la tabla 2, los cuales serán sujetos a la investigación:

**Tabla 2.-** Clasificación de los Centros de Trabajo área Salsas Frías.

<b>CENTRO DE COSTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CENTRO DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>500</b>	<b>Productos Fríos</b>	<b>50001</b>	Preparación Fríos Volumen de 1350 Kg
		<b>50002</b>	Preparación Fríos -Varios Volumen de 20 kg hasta 520 Kg
		<b>50003</b>	Preparación Material de envasado y empacado.
		<b>50004</b>	Llenado del producto
		<b>50005</b>	Tapado y codificado
		<b>50006</b>	Empacado y apilado
		<b>50007</b>	Envasado Manual Productos Varios.

Con el objeto de estandarizar la información de cada uno de los centros de trabajo, se realizó la estandarización y diagramación de los procesos utilizando los tres diagramas más importantes de la ingeniería de métodos, los mismos que nos permiten identificar el orden de las operaciones y actividades que se realizan dentro de cada centro de trabajo, los cuales son:

- Diagrama de Operaciones
- Diagrama de Flujo
- Diagrama de Flujo de la operación

Todo diagrama o proceso que se estandariza para el área de salsas frías de la empresa deberá seguir un formato específico que nos permitirá identificar con facilidad el proceso del que se está revisando o analizando y el centro de trabajo al que pertenece.

Debemos recordar que en todo diagrama se debe especificar, el proceso que muestra, el centro de trabajo, área y departamento de trabajo al que pertenece, entre otros datos importantes que se deben identificar en un diagrama es el nombre de quien lo elabora, revisa y aprueba con el fin de conocer que este está validado y aprobado para su uso dentro de la empresa, y por último debe identificar el tipo de diagrama o imagen que se está observando.

Para este trabajo se ha elaborado un formato único y estándar para todos los diagramas donde se especifica el tipo de diagrama, el proceso que se está analizando y el centro de trabajo al que pertenece como se observa en el Anexo III.

A continuación se mostrara la estandarización de los procesos de cada centro de trabajo con el diagrama de flujo para todos los centros de trabajo y como ejemplo se mostrara el diagraame de operaciones y el diagrama de flujo del

proceso para los centros de trabajo Preparación de Fríos volumen de 1350 kg y preparación de fríos volúmenes de 30 kg hasta 520 kg.

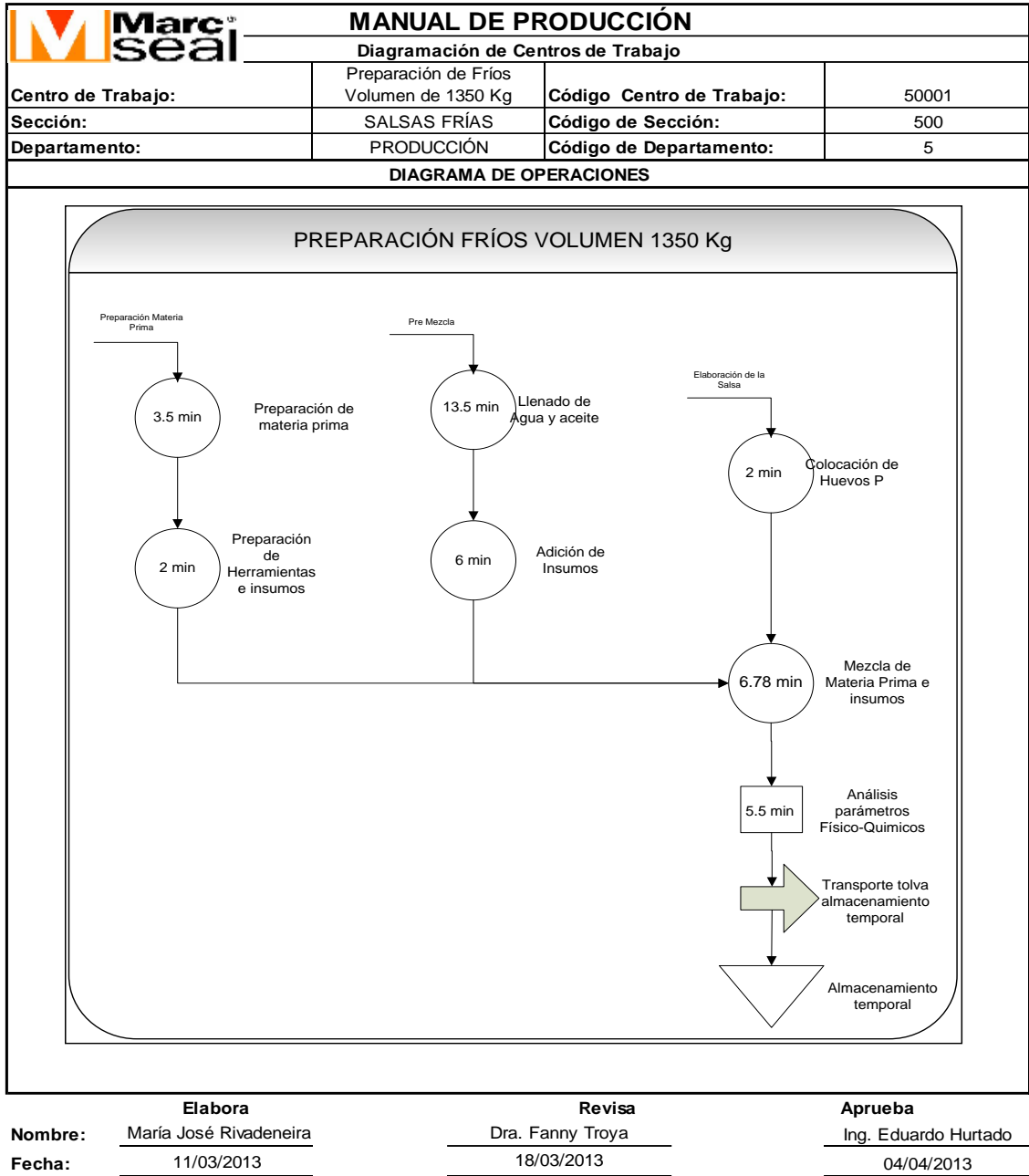
Los cuales nos indican las operaciones a seguir cronológicamente dentro de cada centro de trabajo, junto con su secuencia, siendo este el procedimiento a seguir para cada centro de trabajo cuando se quiere identificar cual es el proceso que se llevara a cabo.

### **3.3.2.1. Preparación Fríos Volumen de 1350 Kg**

En este centro de trabajo se realizaran todas las operaciones necesarias para la elaboración de productos con un volumen igual a 1350 kg, los mismos que representan el 80% de la producción total del área.

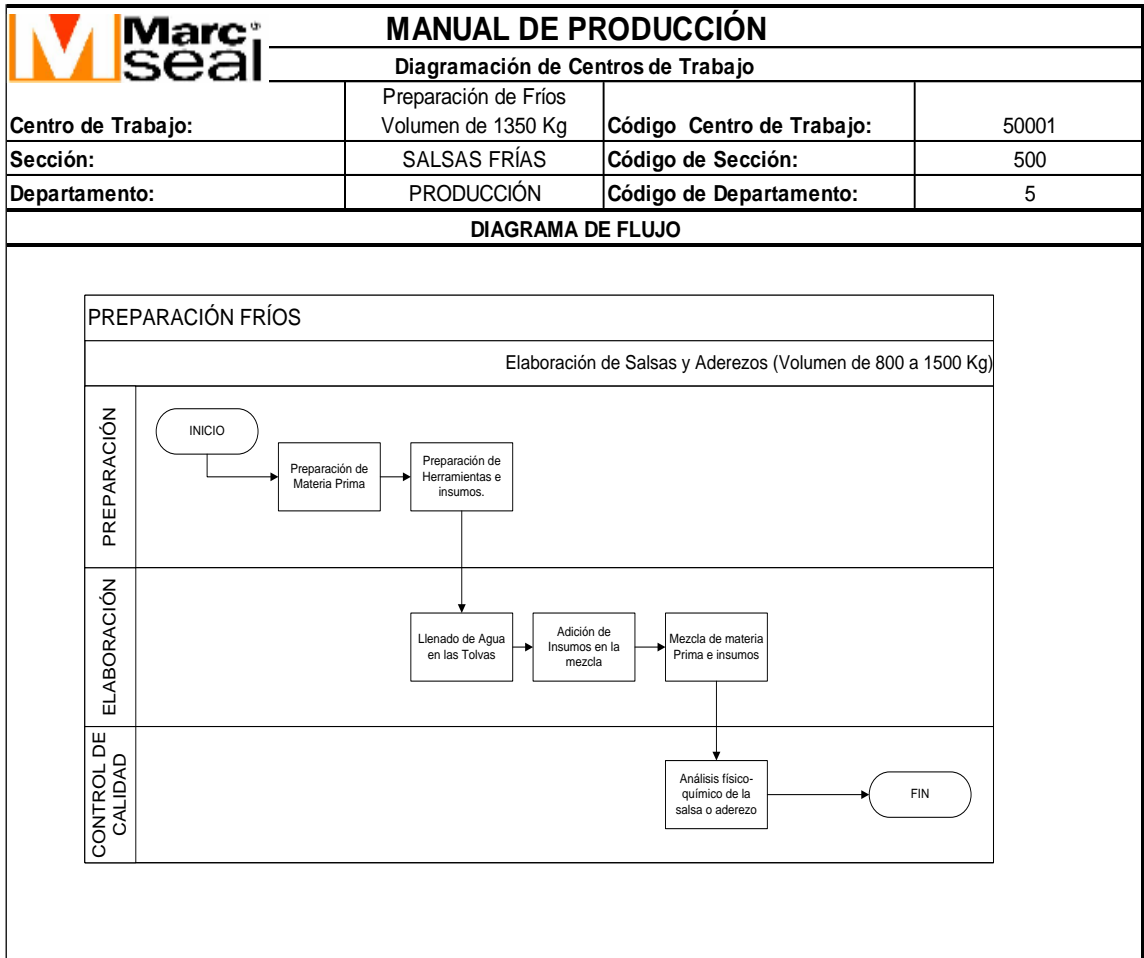
A continuación la figura 19 muestra el diagrama de operaciones de la preparación de Salsas y aderezos de volúmenes iguales a 1350 Kg, el mismo que describe el orden y los tiempos promedios que de cómo se realiza las actividades en este centro de trabajo.





**Figura 19.-** Diagrama de Operaciones de Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg





























La figura 20 nos enseña el diagrama de flujo del centro de trabajo “Preparación de Fríos de volumen igual a 1350 kg”, el mismo que nos muestra en detalle las operaciones que se realizarán en este centro de trabajo, y el orden específico que deben seguir. Este diagrama nos sirve para que cualquier persona conozca y entienda como se realiza este proceso.



	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
<b>Nombre:</b>	<u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
<b>Fecha:</b>	<u>11/03/2013</u>	<u>18/03/2013</u>	<u>04/04/2013</u>

**Figura 20.-** Diagrama de Flujo de Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg

Por último tenemos el diagrama de flujo de operaciones, siendo esta la representación gráfica de la secuencia de las operaciones que se realizan en este centro de trabajo, es una herramienta muy útil para determinar donde inicia y termina cada actividad y determinar los elementos que serán sujetos al estudio de tiempos. A continuación en la figura 21 se encuentra el diagrama de flujo del proceso de la preparación de Fríos volumen de 1350 kg.

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b>		
Diagramación de Centros de Trabajo				
<b>Centro de Trabajo:</b>	Preparación de Fríos Volumen de 1350 Kg	<b>Código Centro de Trabajo:</b>	50001	
<b>Sección:</b>	SALSAS FRÍAS	<b>Código de Sección:</b>	500	
<b>Departamento:</b>	PRODUCCIÓN	<b>Código de Departamento:</b>	5	
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO				
<b>Ubicación:</b> 3 piso ÁREA SALSAS FRÍAS		RESUMEN		
<b>Actividad:</b> Preparación de Salsas y Aderezos	<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2013	Operación	-	5	
<b>Operador:</b> Hector Acosta <b>Analista:</b> María Jose	Transporte	-	2	
<b>Marque el método y tipo apropiado:</b>	Demora	-	0	
<b>Método:</b> Actual	Inspección	-	1	
Propuesto	Almacenaje	-	1	
<b>Tipo:</b> Obrero	Tiempo (min)	-	38,78	
Material	Distancia (pies)	-	36	
Máquina				
<b>Comentarios:</b>				
Descripción de la Actividad	Símbolo	Tiempo (min)	Distancia (pies)	OBSERVACIONES
Preparación de Materia Prima	 ⇒   ▽	3.5 min	7	
Preparación de Herramientas e	 ⇒   ▽	2 min	4	
Llena de Tolvas Agua y Aceite	 ⇒   ▽	13.5 min	2	
Adición de Insumos	 ⇒   ▽	6 min	2	
Mezcla de Materia prima e Insumos	 ⇒   ▽	6.78 min	1	
Transporte de la Salsa al departamento de calidad	 ⇒   ▽	1.5 min	15	
Análisis físico-químico	 ⇒   ▽	5.5 min	5	
Transporte del producto a la tolva de envasado	 ⇒   ▽			
Almacenamiento temporal del producto	 ⇒   ▽			

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
<b>Nombre:</b>	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
<b>Fecha:</b>	11/03/2013	18/03/2013	04/04/2013

**Figura 21.-** Diagrama de Flujo del Proceso Preparación de Fríos Volumen 1350 Kg

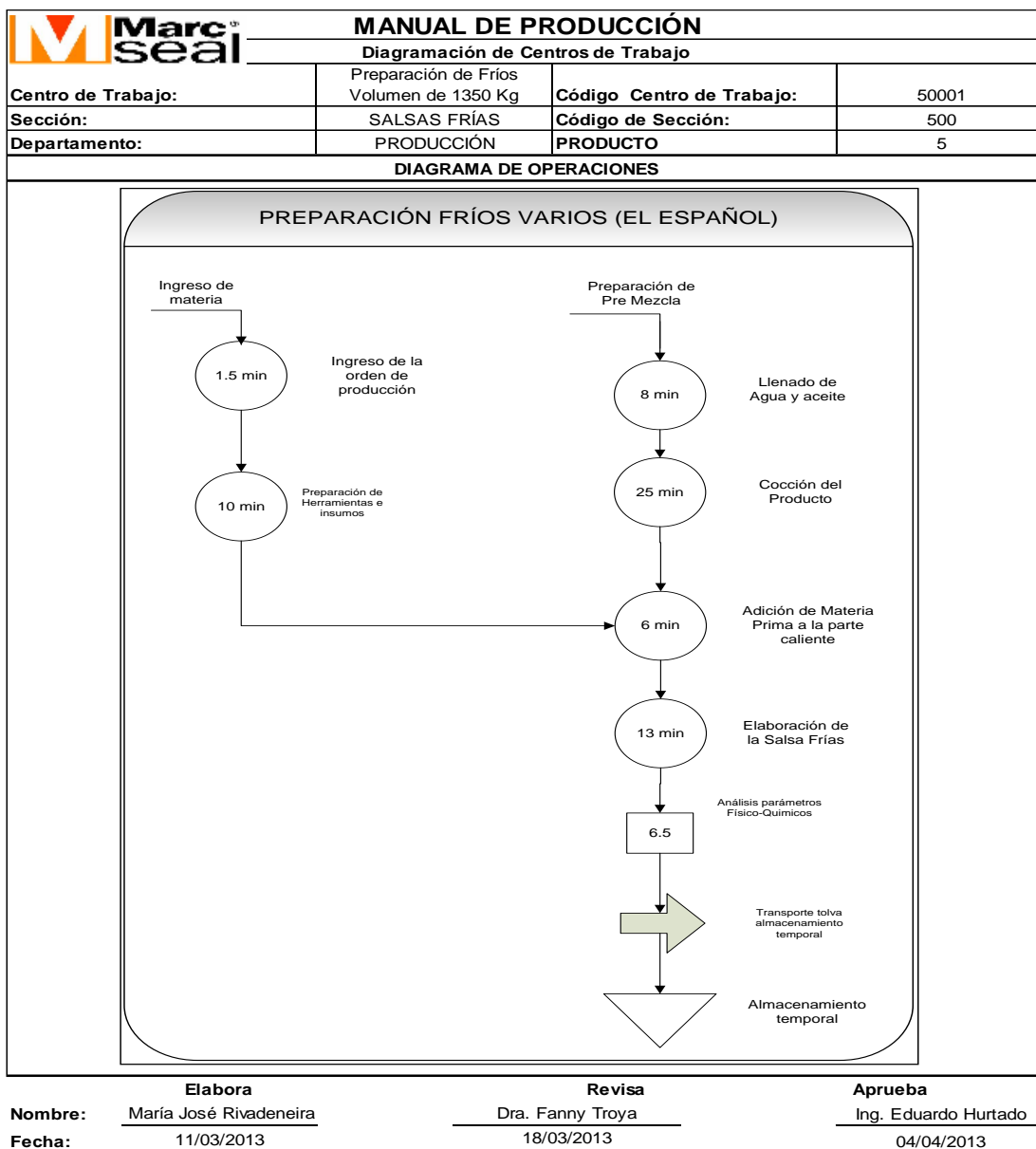
### **3.3.2.2. Preparación Fríos -Varios Volumen de 20 kg hasta 520 Kg**

Para este centro de trabajo se considera a todos las operaciones que se realizan para la elaboración de productos varios del área, los mismos que corresponden a los productos personalizados que realiza la empresa para sus diferentes clientes, siendo su demanda de producción menor a la de los productos estrella ubicados en el centro de trabajo anterior.

A continuación la figura 22 muestra el diagrama de operaciones de la preparación de salsas y aderezos fríos de volúmenes entre 20 Kg hasta 520 Kg,

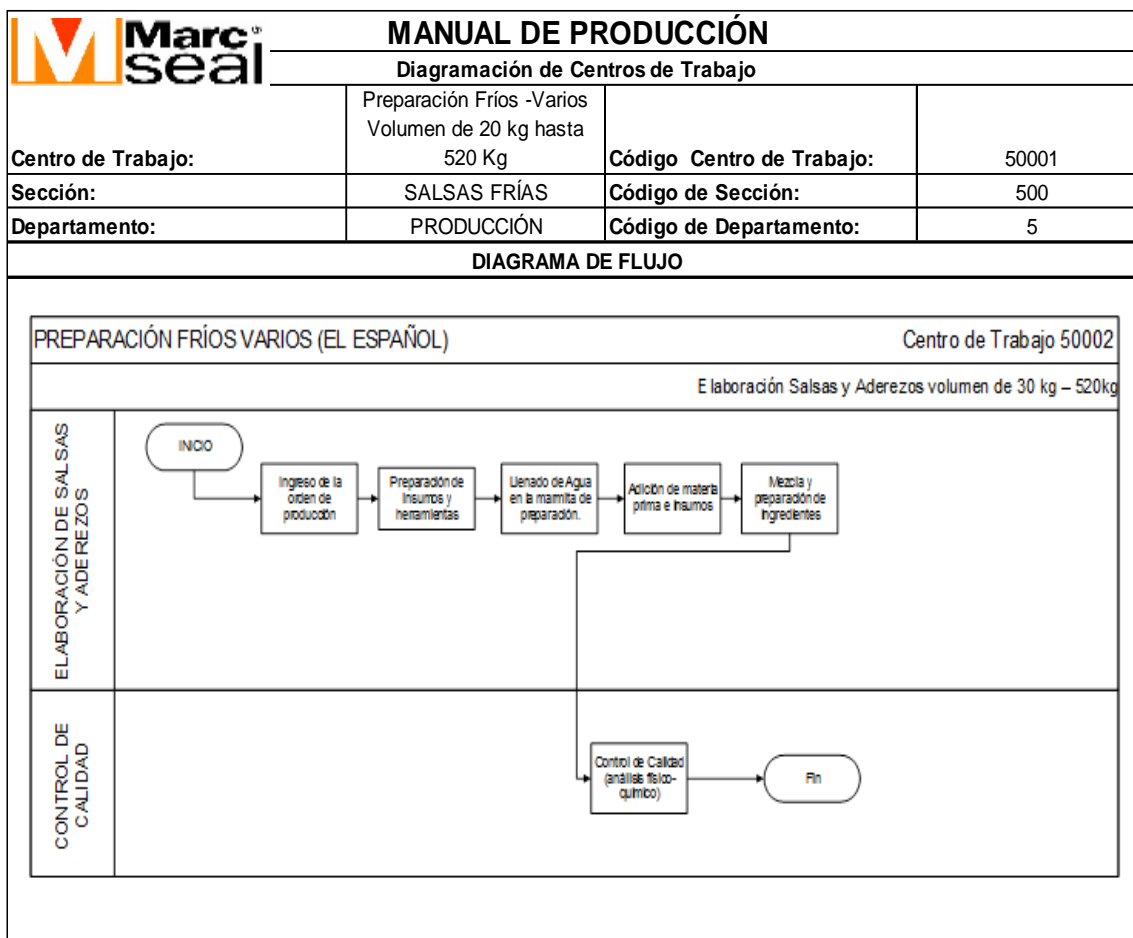
Este diagrama nos permite visualizar de manera gráfica y sencilla el proceso, junto con su descripción y orden cronológico, de cómo se generan las diferentes operaciones en este centro de trabajo.

Datos como los tiempos promedios de cada operación, la actividad principal que se realiza, la secuencia lógica, la diferenciación entre una operación, un almacenamiento o un transporte son los más destacados para este tipo de diagrama.



**Figura 22.-** Diagrama de Operaciones Preparación de Fríos Volumen 3











La figura 23 que se presenta a continuación nos enseña el diagrama de flujo, el mismo que nos muestra en detalle las operaciones que se realizarán en este centro de trabajo, con el objeto de que se conozca y entienda la secuencia de las operaciones que se realizan.



	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
<b>Nombre:</b>	<u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
<b>Fecha:</b>	<u>11/03/2013</u>	<u>18/03/2013</u>	<u>04/04/2013</u>

**Figura 23.-** Diagrama de Flujo Preparación de Fríos Volumen 20Kg – 520 Kg

La figura 24 que se presenta a continuación representa el diagrama de flujo del proceso el mismo que muestra la representación gráfica de la secuencia lógica de las operaciones que se realizan en este centro de trabajo, es una herramienta muy útil para describir las operaciones que se realizan y determinar donde inicia y termina cada actividad.

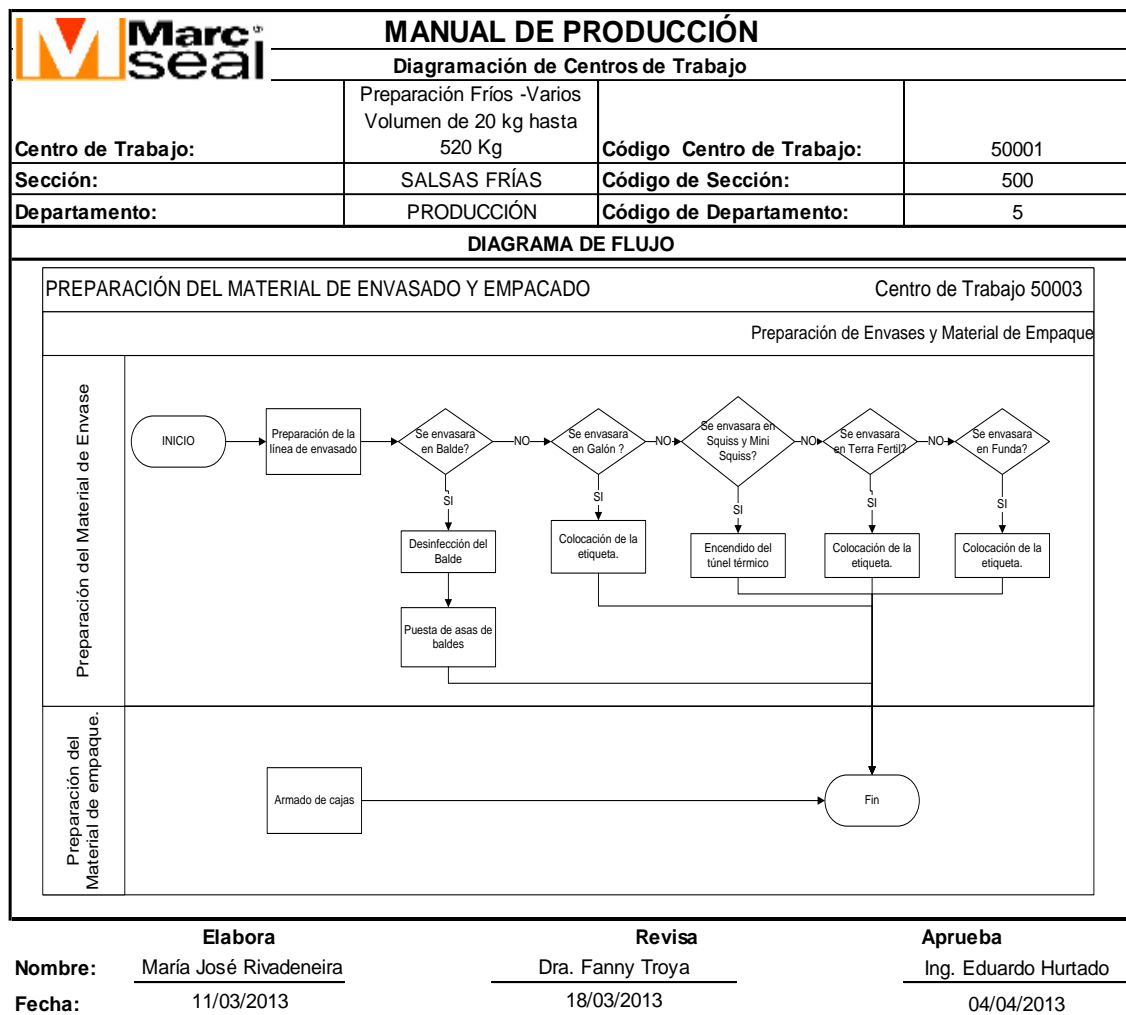
		MANUAL DE PRODUCCIÓN		
Diagramación de Centros de Trabajo				
<b>Centro de Trabajo:</b>	Preparación de Fríos Volumen de 1350 Kg	<b>Código Centro de Trabajo:</b>	50001	
<b>Sección:</b>	SALSAS FRÍAS	<b>Código de Sección:</b>	500	
<b>Departamento:</b>	PRODUCCIÓN	<b>Código de Departamento:</b>	5	
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO				
<b>Ubicación:</b> 3 piso ÁREA SALSAS FRÍAS		<b>RESUMEN</b>		
<b>Actividad:</b> Preparación de Salsas y Aderezos		<b>Actividad</b>	<b>Actual</b> <b>Propuesto</b> <b>Ahorros</b>	
<b>Fecha:</b> 15/01/2013		Operación	- 5	
<b>Operador:</b> Hector Acosta	<b>Analista:</b> María Jose Rivadeneira	Transporte	- 2	
<b>Marque el método y tipo apropiado:</b>		Demora	- 0	
<b>Método:</b>	Actual	Inspección	- 1	
	Propuesto	Almacenaje	- 1	
<b>Tipo:</b>	Obrero	Tiempo (min)	- 78,5	
	Material	Distancia (pies)	- 43	
	Máquina			
<b>Comentarios:</b>				
Descripción de la Actividad	Símbolo	Tiempo (min)	Distancia (pies)	OBSERVACIONES
Preparación de Herramientas e insumos		10 min	5	
Llena de Tolvas Agua y Aceite		8 min	3	
Cocción del Producto		25 min	3	
Adición de materia prima e insumos		6 min	6	
Elaboracion de salsas y aderezos		13 min	3	
Transporte de la Salsa al departamento de calidad		1 min	15	
Análisis físico-químico		5.5 min	5	
Transporte del producto a la tolva de envasado		10 min	3	
Almacenamiento temporal del producto				

	Elabora	Revisa	Aprueba
<b>Nombre:</b>	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
<b>Fecha:</b>	11/03/2013	18/03/2013	04/04/2013

**Figura 24.-** Diagrama de Flujo del Proceso Preparación de Fríos Volumen 30Kg – 520 Kg

### 3.3.2.3. Preparación Material de Envasado y Empacado.

En este centro de trabajo se realizarán todas las operaciones necesarias para la elaboración de productos varios del área. A continuación la figura 25 muestra el diagrama de flujo de la preparación de Material de envasado y empacado, el mismo que describe el orden de cómo se realiza las actividades en este centro de trabajo.

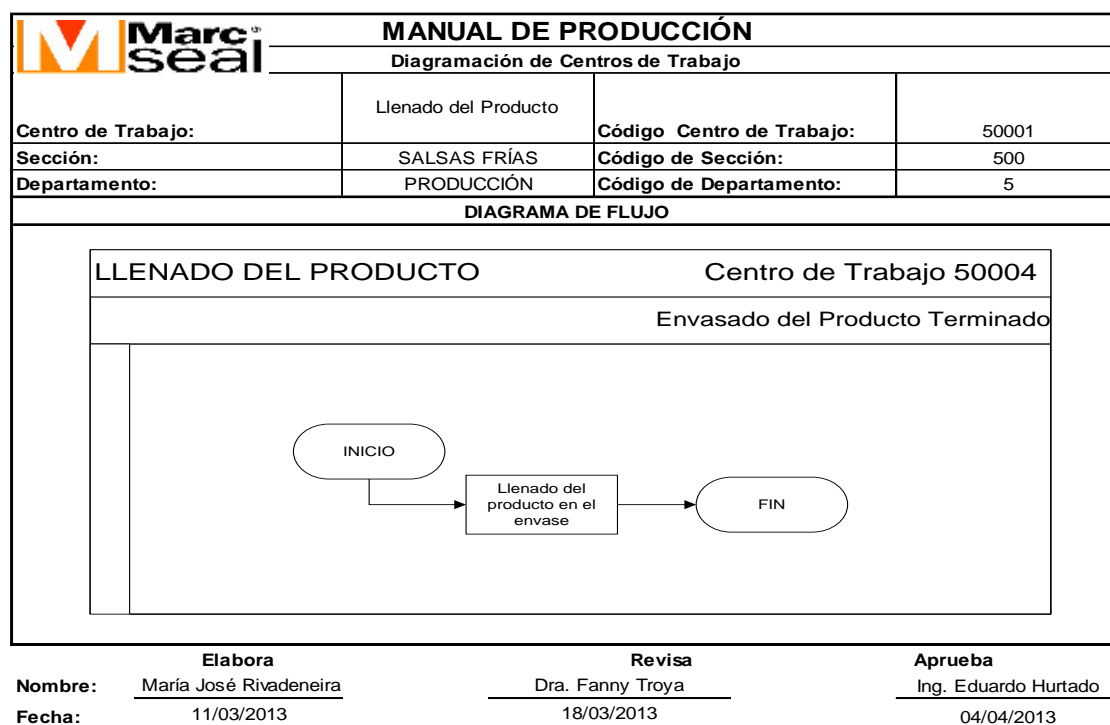


**Figura 25.-** Diagrama de Flujo del Proceso de Preparación Material de Envasado y Empacado.



### 3.3.2.4. Llenado del Producto

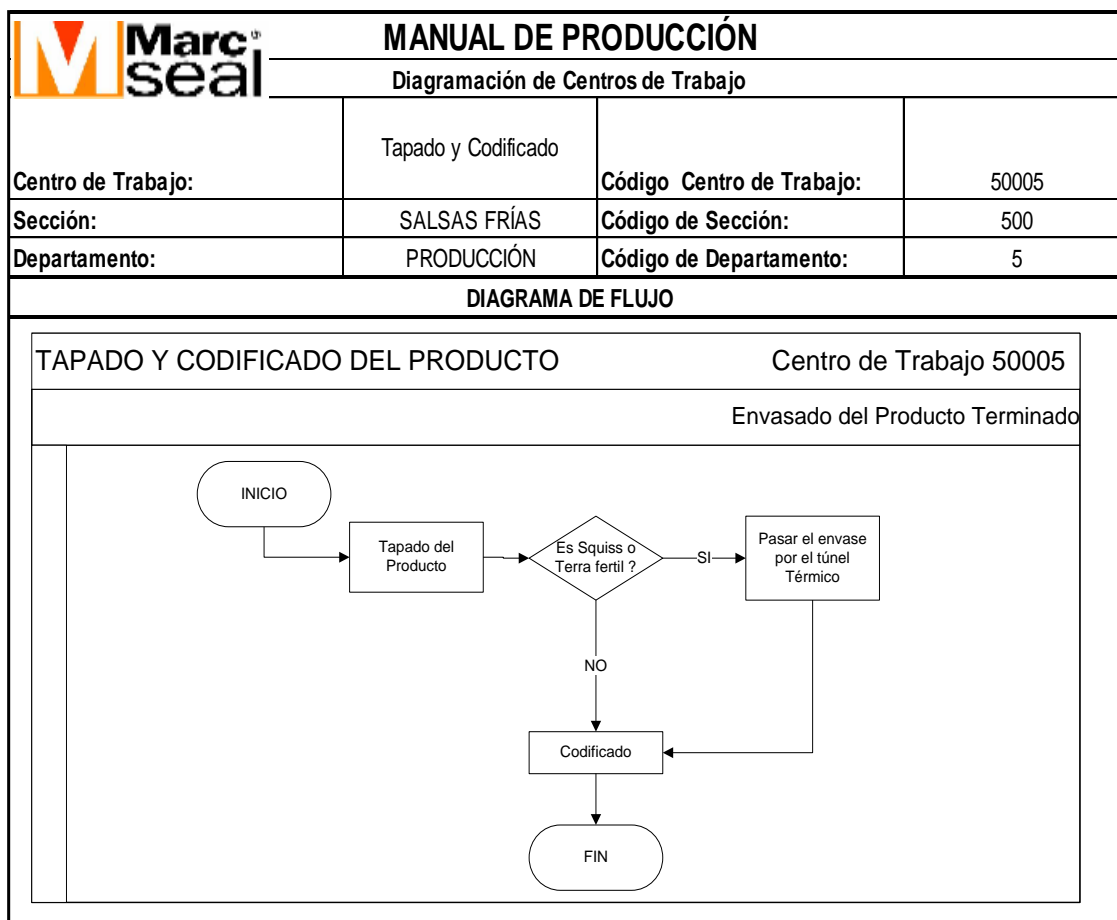
En este centro de trabajo se realizaran todas las operaciones necesarias para el llenado de producto. A continuación figura 26 muestra el diagrama de flujo, el mismo que describe el orden de cómo se realiza las actividades en este centro de trabajo.



**Figura 26.-** Diagrama de Flujo del Proceso Llenado del Producto

### 3.3.2.5. Tapado y Codificado

En este centro de trabajo se realizaran todas las operaciones necesarias para el tapado y codificado del producto en el envase. A continuación la figura 27 muestra el diagrama de flujo el cual describe el orden de cómo se realiza las actividades en este centro de trabajo.



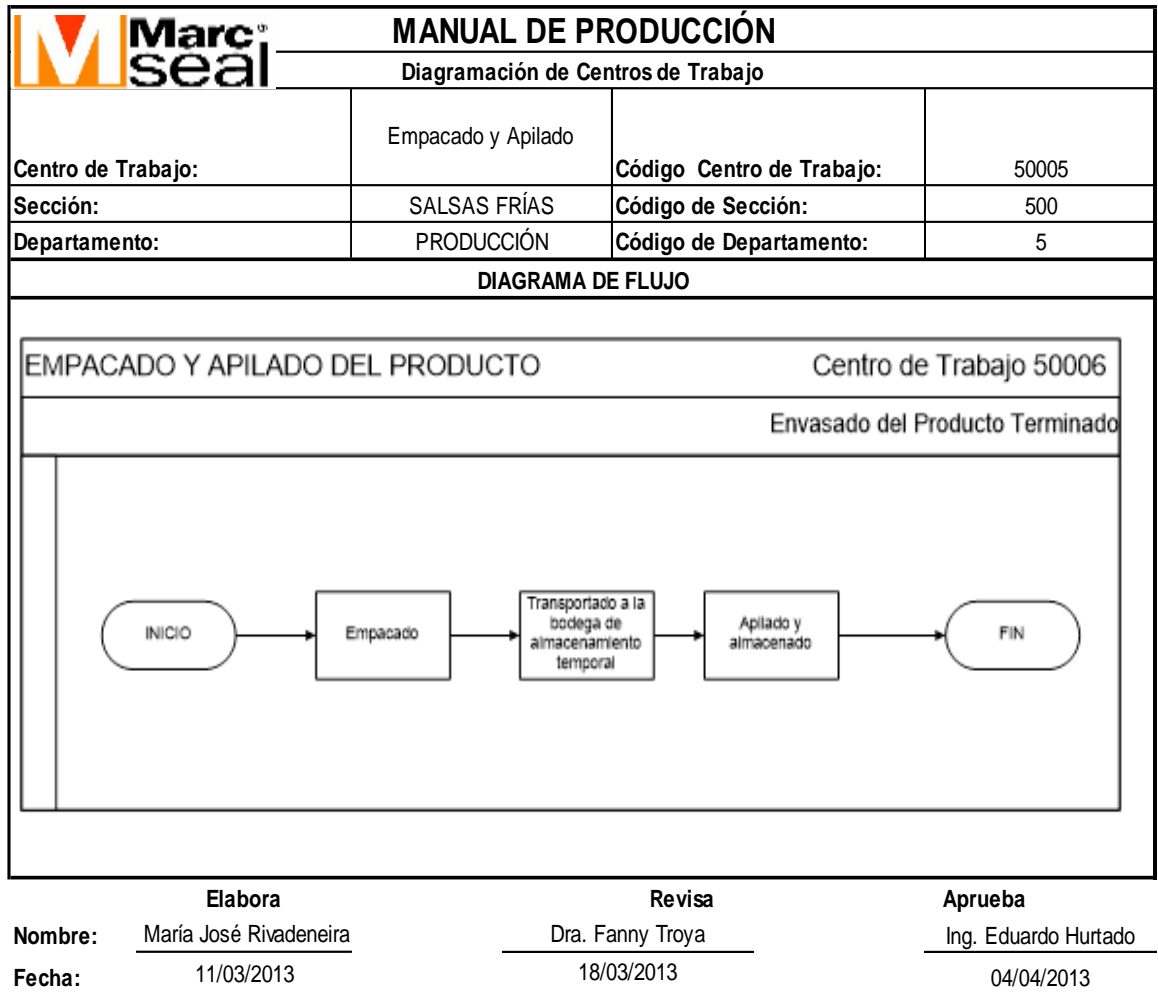
<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre: <u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
Fecha: <u>11/03/2013</u>	<u>18/03/2013</u>	<u>04/04/2013</u>

**Figura 27.-** Diagrama de Flujo del Proceso Tapado y Codificado.

### 3.3.2.6. Empacado y Apilado

En este centro de trabajo se realizarán todas las operaciones necesarias para el empaquetado y apilado del producto.

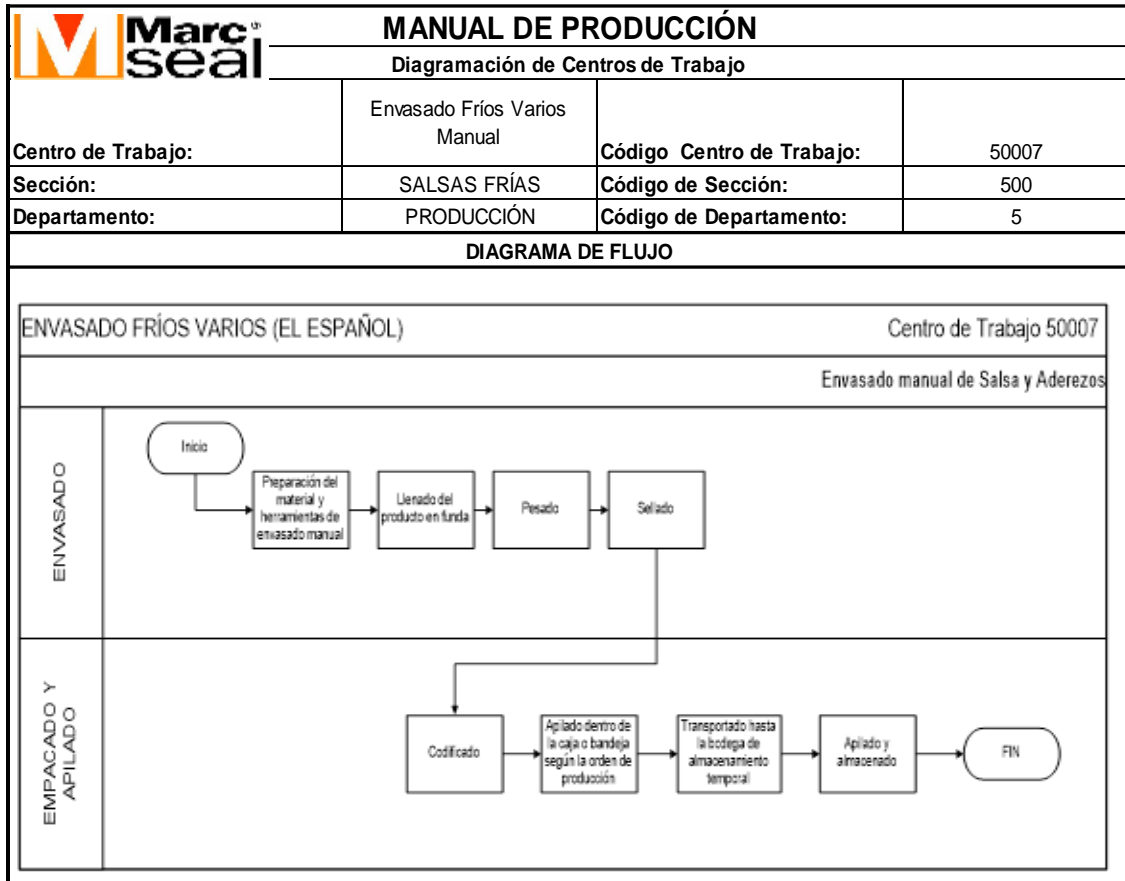
A continuación la figura 28 muestra el diagrama de flujo el mismo que describe las actividades que se realizan dentro de este centro de trabajo.



**Figura 28.-** Diagrama de Flujo del Proceso Empacado y Apilado

### 3.3.2.7. Envasado Manual Productos Varios.

Este centro de trabajo abarca todas las operaciones necesarias para el envasado y empaquetado de producto en funda de 1 Kg de manera manual. A continuación la figura 29 muestra el diagrama de flujo para el centro de trabajo envasado fríos varios manuales el mismo que describe las actividades que se realizan dentro de este centro de trabajo.



	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
<b>Nombre:</b>	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
<b>Fecha:</b>	11/03/2013	18/03/2013	04/04/2013

**Figura 29.-** Diagrama de Flujo del Proceso de Envasado de Fríos Varios de 30 kg – 520 kg

Una vez determinado los procesos y actividades junto con su secuencia dentro de cada centro de trabajo del área de salsas Frías de la Empresa Marsceal S.A.

Con los centros de trabajos óptimos se inicia con el estudio de tiempos y movimientos con el fin de llegar a los tiempos de producción estándar de cada centro de trabajo, por tal razón continuamos con el estudio de tiempos, en el Anexo IV del documento podemos encontrar el formato de la hoja de toma de tiempos que se utilizó para realizar este estudio el mismo que inicia con la selección del operario a quien se realizara la medición, donde se tomó en cuenta la experiencia, habilidad y velocidad asegurando que este realice su

trabajo de manera normal junto con la toma de tiempos preliminares para cada centro de trabajo, a continuación seguiremos con los pasos para hacer un estudio de tiempos y determinar el tiempo estándar para lo cual debemos determinar si el número de observaciones obtenidas son suficientes para obtener el tiempo medio observado.

### 3.4. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES

En este trabajo se seguirá el método de las formulas estadísticas para determinar el número de observaciones necesarias para tener un tiempo medio observado y asegurar que los tiempos tomados son representativos de una operación se determinó el número de observaciones que se debe realizarse para cada uno de los centros de trabajo, la empresa escogió este método debido a la comprensión y confianza que tienen en los cálculos y por la gran cantidad de productos que se elaboran en el área de salsas frías, además en estos procesos son liderados por el hombre y sus movimientos.

Por medio de las fórmulas estadísticas podremos determinar el número de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo con un error de e% y riesgo fijado de R%, para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$N = \left( \frac{K x \sigma}{e x \bar{x}} \right)^2 + 1 \quad [3.1]$$

Siendo:

**K**= el coeficiente de riesgo cuyos valores son:

La desviación típica de la curva de la distribución de frecuencias de los tiempos de reloj obtenidos  $\sigma$  es igual a:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} \quad [3.2]$$

Dónde:

$X_i$  = los valores obtenidos de los tiempos tomados

$\bar{x}$  = la media aritmética de los tiempos tomados

$N$  = frecuencia de cada tiempo de reloj tomado

$n$  = número de mediciones efectuadas

$e$  = error expresado en forma decimal.

Se usara un  $e\%$  de 4% y un riesgo de error de 5% para todos los cálculos de las observaciones necesarias de cada uno de los centros de trabajo, los tiempos fueron tomados al operario con mejor habilidad y experiencia para realizar el proceso o actividad. Es decir:

$$K = 5\% = 2$$

$$E\% = 4\% = 0,04$$

### **3.5. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO**

La valoración del ritmo de trabajo permite calificar la actuación del operario con el objeto de determinar equitativamente el tiempo normal requerido por un operador para realizar una o varias actividades del proceso, entendiendo que se tomó las medidas de tiempo a un operador competente, con la habilidad y experiencia de las operaciones y actividades que se realizan en cada centro de trabajo del área de salsas frías.

El análisis de la valoración del ritmo de trabajo empieza de manera simultánea, mientras se realiza la toma de tiempos en cada centro de trabajo y operaciones, luego se consolida la información y para asegurar que la valoración del ritmo de trabajo sea la justa tanto para la empresa como para los operarios que son quienes realizan las actividades. Para escoger el método por el cual se procederá a valorar el ritmo de trabajo en la empresa MARCSEAL S.A.

Se realizó una reunión con los operarios sujetos al estudio, el supervisor del área de salsas frías y el jefe de producción para que todos opinen y conozcan los factores que se evaluaron teniendo como resultado para esta investigación el método de nivelación porque este considera cuatro factores específicos al evaluar la actuación del operario, que son la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Se considera que este es el método adecuado para esta evaluación debido a los procesos manuales y semiautomáticos que se realizan en el área siendo el operario quien lidera la producción y de quien depende los cambios que pueden existir en los tiempos de acuerdo a su habilidad, velocidad, fatiga, estado de ánimo, entre otras, siendo este método el que analiza estas diferentes condiciones que puede o no afectar al trabajador.

La valoración del ritmo de trabajo normal de un trabajador estándar es igual a 100.

Los valores obtenidos en la calificación del ritmo de trabajo se los registra en la hoja de toma de tiempos, como se muestra a continuación en la tabla 3 para la preparación de mayonesa donde se muestra el registro de la valoración del ritmo de trabajo obtenido:

**Tabla 3.-** Hoja de toma de Tiempos Elaboración de Mayonesa con la Valoración del Ritmo de Trabajo.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101					
2		Dilución de Solidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65								
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73								
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98								
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60								
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	29,43	26,38	28,55	27,47	28,47	29,30	29,30	29,59	31,78	27,96	288,23	28,82	101					
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.							
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13															
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min															
Fecha	Hora Inicio		ANALISTA			SECCIÓN		MEDIOS USADOS			OPERACIÓN		CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO				
13/12/2012			María Jose Rivadeneira			SALSAS FRÍAS					Preparación					MAYONESA				
	Hora Final		OPERARIO																	
			Hector Acosta																	

Ingreso de la Calificación del Ritmo de Trabajo

Este procedimiento se realiza para todas las hojas de estudio de tiempo ya que este dato nos permitirá calcular el tiempo normal de las operaciones sujetas al estudio.

### 3.6. CÁLCULO DE LOS TIEMPOS NORMALES

El siguiente paso en el estudio de tiempos es el cálculo del tiempo normal que nos es otra cosa que obtener el tiempo requerido por un operario para realizar la operación cuando trabaja a una velocidad normal y estándar, sin ninguna demora personal o relacionada a factores externos a él durante su jornada de trabajo.

Para realizar este cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$TN = \text{Tiempo Real} + \frac{\text{Cal Rt}}{\text{Vrt Normal}} \quad [3.51]$$



Las hojas de toma de tiempos tienen un literal para ser llenado con el tiempo normal calculado, es por eso que en la tabla 4 se muestra el procedimiento a seguir para todas las mediciones y hojas de estudio de tiempos con el fin de conseguir el tiempo normal para cada centro de trabajo y producto a analizar en este trabajo.

Se tomó como ejemplo la hoja de estudio de tiempos de la elaboración de Mayonesa.

Dónde:

$$TN = 28,82 \times \frac{100}{100} \quad [3.52]$$

$$TN = 28,82 \times 1 \quad [3.53]$$

$$TN = 28,82 \quad [3.54]$$

**Tabla 4.- Hoja Estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa Cálculo del Tiempo Normal**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101	6,26		
2		Dilución de Sólidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65						
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73						
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98						
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60						
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	<b>29,43</b>	<b>26,38</b>	<b>28,55</b>	<b>27,47</b>	<b>28,47</b>	<b>29,30</b>	<b>29,30</b>	<b>29,59</b>	<b>31,78</b>	<b>27,96</b>	<b>288,23</b>	<b>28,82</b>	<b>101</b>	<b>29,11</b>		
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO			Inic.	Term.	Dura.						
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13													
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min													
Fecha	Hora Inicio		ANALISTA			SECCIÓN		MEDIOS USADOS			OPERACIÓN		CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO		
13/12/2012			María Jose Rivadeneira			SALSAS FRIAS					Preparación					MAYONESA		
	Hora Final		OPERARIO															
				Hector Acosta														

CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL  
 donde: Valoración ritmo de Trabajo normal = VTRN = 100

$$TN = T Real \times \left( \frac{Cal.}{VTRN} \right)$$

$$TN = 28,82 \times \left( \frac{101}{100} \right)$$

$$TN = 29,11$$

Para el resto de hojas de toma de tiempos se sigue el mismo procedimiento con el objeto de calcular el tiempo normal de todos los procesos que se realiza en el área de salsas frías.

### 3.7. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS

Es difícil calcular con precisión los suplementos requeridos para determinada tarea, esta debe ser evaluada de manera objetiva.

Para determinar el porcentaje de suplemento con el que vamos a trabajar en el estudio de tiempo se debe analizar cada uno de los factores observados y registrados mientras se realiza la medición de tiempos.

Como el ser humano es quien lidera la producción en este estudio los factores relacionados con el individuo fueron los más observados y analizados ya que cada operario tiene su propia curva de aprendizaje condicionando así la forma en la que ejecuta su trabajo. Se determinó el porcentaje de suplemento en consenso con el supervisor del área de salsas frías y el jefe de producción, tomando como referencia para la asignación los datos de la figura 10 que representa la tabla de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo

El porcentaje de suplemento nos sirve para calcular el tiempo estándar del estudio de tiempos. El suplemento total que se utiliza el momento de calcular el tiempo estándar está dado por la suma de los suplementos constantes, los suplementos variables, los suplementos especiales, los mismo que analizaremos a continuación por centro de trabajo.

Una vez analizado el porcentaje de suplementos para cada uno de los centros de trabajo sometidos al estudio de tiempos en este trabajo. Se debe registrar en la hoja de toma de tiempos al igual que se registró la valoración del ritmo de trabajo, para su mayor comprensión a continuación se muestra la tabla 5 de la hoja de toma de tiempos para la preparación de mayonesa donde se observa el registro del valor del suplemento en la columna correspondiente.

Este procedimiento se lo debe realizar para todas las hojas de toma de tiempos que se han realizado de las diferentes operaciones y centros de trabajo del área de salsas frías ya que es una información necesaria para el cálculo y estandarización de los tiempos de producción.

**Tabla 5.-Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa Registro del % de Suplemento**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101	6,26	14%		
2		Dilución de Solidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65							
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73							
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98							
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60							
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	<b>29,43</b>	<b>26,38</b>	<b>28,55</b>	<b>27,47</b>	<b>28,47</b>	<b>29,30</b>	<b>29,30</b>	<b>29,59</b>	<b>31,78</b>	<b>27,96</b>	<b>288,23</b>	<b>28,823</b>	<b>101</b>	<b>29,11</b>	<b>14%</b>		
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.						
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13														
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min														
Fecha	Hora Inicio		ANALISTA			SECCIÓN		MEDIOS USADOS			OPERACIÓN		CODIG	PIEZA	CODIG	ARTICULO			
13/12/2012			María Jose Rivadeneira			SALSAS FRÍAS					Preparación					MAYONESA			
	Hora Final		OPERARIO																
				Hector Acosta															

Ingreso del Porcentaje de Suplemento

### 3.8. CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Una vez determinado el porcentaje de suplemento con el que se va a trabajar, registrarlo en la hoja de estudio de tiempos y tener calculado el tiempo normal de la operación sujeta al análisis, se procede a calcular el tiempo estándar de la operación.

Este tiempo se obtiene del remplazo de los valores y cálculos matemáticos de la siguiente fórmula:

$$TS = TN \times (1 + Suplemento) \quad [3.55]$$

La última columna de la hoja de tiempos es para realizar el cálculo del tiempo estándar y registrarlo, se tomó como ejemplo la hoja de estudio de tiempos de la elaboración de Mayonesa, donde se realiza el siguiente cálculo:

$$Ts = 29,11 \times (1 + 14\%) \quad [3.56]$$

$$TN = 29,11 \times (1,14) \quad [3.57]$$

$$TN = 33,19 \quad [3.58]$$

A continuación la tabla 6 muestra la hoja de toma de tiempos para la elaboración de Mayonesa con el cálculo y registro del tiempo estándar.

**Tabla 6:-** Hoja estudio de Tiempos elaboración de Mayonesa Cálculo del Tiempo Estándar

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS																		
No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101	6,26	14%	7,14
2		Dilución de Solidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,15	13,30	13,65							
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73						
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98						
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60						
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	<b>29,43</b>	<b>26,38</b>	<b>28,55</b>	<b>27,47</b>	<b>28,47</b>	<b>29,30</b>	<b>29,30</b>	<b>29,59</b>	<b>31,78</b>	<b>27,96</b>	<b>288,23</b>	<b>28,823</b>	<b>101</b>	<b>29,11</b>	<b>14%</b>	<b>33,19</b>
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.					
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13													
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min													
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO PIEZA	CODIGO	ARTICULO								
13/12/2012	Hora Final	María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS				Preparación			MAYONESA								
		OPERARIO																
		Hector Acosta																

**CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR**  
 $TS = TN \times (1 + \% \text{suple})$   
 $TS = 29,11 \times (1 + 0,14)$   
 $TS = 29,11 \times (1,14)$   
 $TS = 33,19$

El cálculo del tiempo estándar se lo realiza para cada uno de los procesos que se realizan en cada uno de los centros de trabajo.

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El estudio de tiempos y estandarización de los tiempos de producción y centros de trabajo ha logrado varios resultados dentro del área de salsas frías, uno de ellos es la estandarización de las operaciones, centro de trabajo y tiempos de producción.

### **4.1. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

En el levantamiento se realizó las observaciones preliminares de las actividades que realizan los operarios del área de salsas frías, entrevistas con cada uno de los operarios donde se tuvo como resultado los centros de trabajo definidos previamente por la empresa pese a que estos no se encontraban estandarizados o documentados, teniendo un total de 6 centros de trabajo.

En los centros de trabajo definidos por la empresa se consideraba operaciones que no son desarrolladas por el departamento de producción, como resultado del levantamiento de la información tenemos el rediseño de las operaciones y los centros de trabajo óptimos de acuerdo a las actividades que se realizan en el área de salsas frías y crean un valor agregado al departamento de producción, logrando en consenso con la directiva de la empresa definir 7 centros de trabajo para ser analizados y sometidos al estudio de tiempos, como se observa en la siguiente tabla una comparación de los centros de trabajo previo al estudio de tiempos versus los centros de trabajos estandarizados con los que se va a trabajar y donde se aplicó la metodología de estudio de tiempos.

**Tabla 7.-** Tabla de los Centros de Trabajo previos vs centros de trabajo definidos para el estudio de tiempos.

<b>CENTROS DE TRABAJO</b>	
<b>LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>REDISEÑO DE LOS CENTROS DE TRABAJO</b>
Preparación de la línea de Producción.	Preparación Fríos Volumen de 1530 Kg
Pesaje de Materia Prima	Preparación Fríos -Varios Volumen de 20 kg hasta 520 Kg
Preparación de la Salsa o Aderezo	Preparación Material de envasado y empacado.
Lectura de parámetros físico-químicos.	Llenado del producto
Vaciado.	Tapado y codificado
Envasado.	Empacado y apilado
	Envasado manual Productos Varios.

## **4.2. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.**

Al no tener toda la maquinaria, herramientas y tolvas ya instaladas en la planta pero no tener la distribución de la planta de forma gráfica se generó el plano del área de salsas frías la misma que se encuentra distribuida en dos plantas, permitiendo analizar el recorrido de los procesos que se realizan en el área de salsas frías, dando como resultado que la disposición del área de salsas frías es la adecuada para realizar las operaciones y procesos de producción que se generan.

Esta distribución permite visualizar de forma clara cada uno de los procesos que se desarrolla en los centros de trabajo, reduciendo tiempos innecesarios, brindando el espacio necesario para tener el centro de trabajo organizado y limpio asegurando que el operario tenga el espacio y comodidad necesaria.



### **4.3. ESTANDARIZACIÓN DE LAS OPERACIONES**

Para la estandarización de la información de los centros de trabajo se utilizó tres tipos de diagramas que son el diagrama de operaciones, el diagrama de flujo y el diagrama de flujo del proceso.

Estos diagramas nos permiten analizar las operaciones que se realizan en cada uno de los centros de trabajo, la secuencia a seguir para cumplir con el proceso y los tiempos promedios que nos toma realizar cada una de estas operaciones de forma gráfica, se lo realiza de forma gráfica con el fin de facilitar el entendimiento de las operaciones que se generan en este centro de trabajo, para todos los operarios que trabajan en el departamento de producción sean estos del área de salsas frías o no.

La empresa al no tener sus métodos de trabajo y centros de trabajo estandarizados venía desarrollando sus operaciones por la experiencia y conocimiento de los operarios, es por eso que junto con la directiva se procedió a realizar la estandarización de la información de las operaciones generales que se realizan en cada uno de los centros de trabajo a evaluar, determinando que estos son válidos y serán usados en el área de salsas frías desde la creación de los mismos en adelante cuando se revise o desee conocer las operaciones y procesos que se realizan en el área.

Diagrama de Proceso de la Operación, se realizó este diagrama porque este nos muestra el método actual que se debe seguir con todos sus detalles, así como el efecto que tiene cada operación dentro del proceso, este diagrama indica el flujo general de un producto y la secuencia cronológica adecuada identificado todas las operaciones, inspecciones, movimientos, almacenamiento y retrasos dentro del proceso.

Diagrama de flujo este diagrama es utilizado para registrar todas las operaciones y movimientos que se realizan dentro del centro de trabajo, siendo más detallado que el diagrama de proceso de la operación.

Diagrama de flujo del proceso nos permite revisar que todas las operaciones sean las óptimas para el proceso, analizando si existen costos ocultos innecesarios dentro de los centros de trabajo, debido que muestra los transportes, demoras y almacenamientos que generan valor al proceso.

#### **4.4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Se realiza el estudio de tiempos para cada uno de los centros de trabajo que se determinó para el área de salsas frías, se escogió al operario promedio, calificado con la experiencia y conocimiento de la operación el mismo que desempeña su trabajo con consistencia y a un ritmo de trabajo normal que pueda ser duradero en toda la jornada laboral.

##### **4.4.1. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES**

Para determinar el número de observaciones necesarias para obtener el tiempo medio se utilizó el método estadístico porque al ser el estudio de tiempos un procedimiento de muestreo este cumple con una distribución determinada, permitiendo establecer un patrón fijo de cálculo. Se escogió este método con la ayuda del supervisor del área de salsas frías y aprobación de la directiva porque el resto de métodos conocidos para el cálculo del número de observaciones son subjetivos mientras que las formulas estadísticas son exactas.

#### 4.4.1.1. PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG

Este centro de trabajo se encarga de la elaboración de productos con volúmenes de 1350 kg, se realizó la toma de tiempos preliminares de cada una de las operaciones de este centro de trabajo.

A continuación se muestra el proceso que se siguió para determinar el número de observaciones tomando como referencia uno de los procesos de producción que se realizan en este centro.

##### 4.4.1.1.1. Mayonesa

La tabla 8 a continuación presenta la hoja de toma de tiempos preliminares realizado para la elaboración de mayonesa, inicia con un número de muestra del tiempo preliminar igual a 10.

**Tabla 8.-** Hoja estudio de Tiempos Elaboración de MAYONESA

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20					
													6,20						
2		Dilución de Sólidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65	133,38	13,34					
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73	23,00	2,30					
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98	61,39	6,14					
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60	70,45	7,05					
		Elaboración de MAYONESA	29,43	26,38	28,55	27,47	28,47	29,30	29,30	29,59	31,78	27,96	288,23	28,82					
	MAY. MAQUINA	Molino Coloidal	22,00	23,00	20,00	21,90	20,00	22,80	21,83	22,07	22,90	21,90	218,40	21,84					
													21,84						
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.						
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13														
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min														
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO								
13/12/2012		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS				Preparación				MAYONESA								
	Hora Final	OPERARIO																	
		Hector Acosta																	

Con los datos de la tabla 8 procedemos a determinar el número de observaciones para lo cual los cálculos necesarios para aplicarlos en la fórmulas estadísticas para lo cual la tabla 9 que se presenta a continuación muestra la toma de tiempos que se realizó de forma ordenada de menor a mayor, con su respectiva frecuencia y el tiempo medio observado ( $\bar{x}$ ).

**Tabla 9.-** Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Mayonesa

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
26,38	1	26,38	-2,44	5,97	5,97
27,47	1	27,47	-1,35	1,83	1,83
27,96	1	27,96	-0,86	0,74	0,74
28,47	1	28,47	-0,35	0,12	0,12
28,55	1	28,55	-0,27	0,07	0,07
29,30	2	58,6	0,48	0,23	0,46
29,43	1	29,43	0,61	0,37	0,37
29,59	1	29,59	0,77	0,59	0,59
31,78	1	31,78	2,96	8,74	8,74
TOTAL	10	28,823			18,90

Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(Xi - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{18,89}{10}} = 1,37 \quad [3.3]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones que se deben hacer para la preparación de mayonesa.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 1,37}{0,04 \times 28,823}\right)^2 + 1 \quad [3.4]$$

$$N = (2,38)^2 + 1 = 5,69 + 1 \quad [3.5]$$

$$N = 6,69 \approx 7 \quad [3.6]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo de la elaboración de mayonesa es igual a 7. Por lo que no se debería realizar más tomas de tiempo para este producto.

#### 4.4.1.1.2. Vinagre

El vinagre es un producto que se realiza en este centro de trabajo, donde su batch mínimo óptimo de preparación es de 800 Kg, pero al ser elaborado en el centro de trabajo Preparación Fríos Volumen de 1350 kg, se trabaja como batch óptimo de preparación el de 1350 kg.

Es uno de los productos estrella de esta área. A continuación se muestra la tabla 10 que representa la hoja de toma de tiempos de la elaboración de vinagre, se realizó 8 tomas de tiempos preliminares, con las que se procede a calcular el número de observaciones necesarias.

**Tabla 10.-** Hoja estudio de Tiempos Elaboración de VINAGRE

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	PREPARACIÓN	Preparación Puesto de Trabajo	13,42	13,75	16,00	15,00	14,80	13,42	13,75	14,80			114,94	14,37					
													14,37						
2		Llenado de Agua y Adición de Insumos	10,77	9,43	10,63	9,00	11,10	10,08	11,20	10,88			83,09	10,39					
3		Mezcla de Insumos	5,98	5,43	5,30	6,30	5,77	4,55	5,02	6,75			45,10	5,64					
		Elaboración Vinagre	16,75	14,86	15,93	15,30	16,87	14,63	16,22	17,63			128,19	16,02					
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.										
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO										
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS																
	Hora Final	OPERARIO			Preparación						VINAGRE								
		Hector Acosta																	

Para determinar el número de observaciones necesarias para la elaboración del Vinagre se realizó los siguientes cálculos necesarios para aplicarlos en la formulas estadísticas como se muestran en la tabla 11.

**Tabla 11.-** Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Vinagre.

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{x}$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$	$f(X_i - \bar{x})^2$
14,63	1	14,63	-1,39	1,94	1,94
14,86	1	14,86	-1,16	1,35	1,35
15,30	1	15,3	-0,72	0,52	0,52
15,93	1	15,93	-0,09	0,01	0,01
16,22	1	16,22	0,20	0,04	0,04
16,75	1	16,75	0,73	0,53	0,53
16,87	1	16,87	0,85	0,72	0,72
17,63	1	17,63	1,61	2,58	2,58
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>16,02</b>			<b>7,69</b>

Se obtiene la desviación típica aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{7,69}{8}} = 0,98 \quad [3.7]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones que se deben hacer para la preparación de vinagre.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 0,98}{0,04 \times 16,02}\right)^2 + 1 = \left(\frac{1,96}{0,64}\right)^2 + 1 \quad [3.8]$$

$$N = (3,06)^2 + 1 = 9,36 + 1 \quad [3.9]$$

$$N = 10,36 \approx 10 \quad [3.10]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo de la elaboración de Vinagre es igual a 10. Como empezamos con 8 tomas de

tiempo preliminares se debe hacer dos tomas de tiempo más para tener un tiempo representativo y seguir con el cálculo del tiempo estándar.

#### **4.4.1.2. PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG**

Este centro de trabajo corresponde a la preparación de Salsas y aderezos con volúmenes de 20 Kg hasta 520 Kg donde se elaboran varios productos en especial los que son personalizados para cada cliente como: El Español, Quiznos, etc.

Se realizó la toma de tiempos de cada uno de estos de manera individual y de igual manera para determinar el número de observaciones necesarias.

Para el cálculo estadístico del número de observaciones se mostrara el proceso que se siguió para tres productos que se elaboran en este centro de trabajo que son: La elaboración de Salsa Pickles, Salsa Yogurt.

##### **4.4.1.2.1. Salsa Pickles**

A continuación la tabla 12 muestra la hoja de toma de tiempos de la elaboración de la Salsa Pickles en donde se tomó 8 tiempos preliminares para realizar este cálculo.

**Tabla 12.-** Hoja estudio de Tiempos Elaboración de SALSA PICKLES

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1		Preparación de Materiales	15,72	16,55	17,78	18,00	10,00	16,55	17,78	18			130,38	16,30					
													16,30						
2		Llenado de Agua y mezcla de	5,93	5,60	5,47	6,00	4,83	5,60	5,47	6,24			45,14	5,64					
3	Preparación	Preparación	20,28	23,12	21,78	22,00	23,29	23,11	21,78	22,00			177,36	22,17					
4	de la Salsa	Control de Calidad	6,42	6,00	6,58	6,43	7,00	6,00	6,12	7,30			51,85	6,48					
5	Pickles	Adición de Pickles fino y llenado de	6,72	7,07	6,40	4,00	4,00	7,07	6,40	4,54			46,19	5,77					
6		Control de Calidad con pickles	3,88	4,07	3,23	4,00	3,00	3,07	4,17	3,54			28,96	3,62					
		Elaboración Salsa Pickles	43,23	45,85	43,46	42,43	42,12	44,85	43,94	43,62			349,51	43,69					
		TOTAL											43,69						
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.										
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO								
21/01/2013		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS	TOLVA DE 520 Kg			Preparación				SALSA PICKLES EL ESPAÑOL								
	Hora Final	OPERARIO																	
		Marlene Amagua y Geovany Tapia																	

Con estos datos procedemos a determinar el número de observaciones para lo cual los cálculos necesarios para aplicarlos en la fórmulas estadísticas se muestran en la tabla 13 a continuación, donde se observa la toma de tiempos ordenada de menor a mayor, con su respectiva frecuencia, el tiempo medio observado ( $\bar{x}$ ).

**Tabla 13.-**Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración de Salsa Pickles

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
42,12	1	42,12	-1,57	2,45	2,45
42,43	1	42,43	-1,26	1,58	1,58
43,23	1	43,23	-0,46	0,21	0,21
43,46	1	43,46	-0,23	0,05	0,05
43,62	1	43,62	-0,07	0,00	0,00
43,93	1	43,93	0,24	0,06	0,06
44,85	1	44,85	1,16	1,35	1,35
45,85	1	45,85	2,16	4,68	4,68
TOTAL	8	43,69			10,39



Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(Xi - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{10,39}{8}} = \sqrt{1,30} = 1,14 \quad [3.11]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones que se deben realizar para tener el tiempo real de la elaboración de Salsa Pickles.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 1,14}{0,04 \times 43,69}\right)^2 + 1 \quad [3.12]$$

$$N = (1,30)^2 + 1 = 1,70 + 1 \quad [3.13]$$

$$N = 2,70 \approx 3 \quad [3.14]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo de la elaboración de Salsa Pickles es igual a 3, de tal forma que no se debe realizar más tomas de tiempo para este producto.

#### 4.4.1.2.2. Salsa Yogurt

La tabla 14 nos muestra la hoja de toma de tiempos con las mediciones preliminares que se realizaron para la salsa yogurt, este producto pertenece al centro de trabajo preparación de fríos varios volúmenes de 20 kg a 520 kg, siendo el batch mínimo de producción de 20 kg para este producto.

Se inició la toma de tiempos para este producto con la toma de 5 muestras del tiempo de elaboración preliminares con el fin de obtener el número de observaciones necesarias para obtener un medio observado.

**Tabla 14.-** Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Yogurt

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	PREPARACIÓN	Lavado y Desinfección (licuadora)	17,00	16,00	17,90	18,05	16,56						85,51	16,97					
2		Preparación de Insumos	7,70	12,00	12,45	7,00	12,13						51,28	10,72					
		Lavado del Puesto de Trabajo Al finalizar el proceso	27,00	30,00	29,00	28,30	31,30						145,60	29,12					
													56,80						
3	Mezcla de Insumos	Pesado y Mezclado de Insumos	9,39	8,37	8,12	7,80	6,62						40,29	8,06					
4		Adición del Jugo Montz	2,87	3,80	1,87	2,87	2,53						13,93	2,79					
5		Licuar los Insumos	21,56	22,98	20,89	23,47	26,04						114,94	22,99					
6		Control de Calidad	5,00	6,80	4,87	5,18	6,75						28,60	5,72					
		Elaboracion Salsa Yogurt	38,82	41,94	35,74	39,32	41,94						197,76	39,55					
		<b>TOTAL</b>											<b>39,55</b>						

No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.
1									
2									

Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO
		María Jose Rivadeneira		LICUADORA 30 Kg					
	Hora Final	OPERARIO	SALSAS FRÍAS		Preparación				SALSA YOGURT

Para determinar el número de observaciones necesarias para la elaboración de la salsa yogurt se realiza los cálculos que se muestra en la tabla 15 donde podemos observar los tiempos preliminares tomados en orden de menor a mayor con su respectiva frecuencia y el tiempo medio observado ( $\bar{x}$ ).

**Tabla 15.-** Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la elaboración Salsa Yogurt

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
35,74	1	35,74	-3,81	14,52	14,52
38,82	1	38,82	-0,73	0,54	0,54
39,32	1	39,32	-0,23	0,05	0,05
41,94	2	83,88	2,39	5,70	11,41
TOTAL	5	39,55			26,51

Se obtiene la desviación típica aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(Xi - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{26,51}{5}} = 5,30 \quad [3.15]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones que se deben hacer para la preparación de Salsa Yogurt.

$$N = \left( \frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}} \right)^2 + 1 = \left( \frac{2 \times 5,30}{0,04 \times 39,55} \right)^2 + 1 = \left( \frac{4,61}{1,58} \right)^2 + 1 \quad [3.16]$$

$$N = (2,91)^2 + 1 = 8,47 + 1 \quad [3.17]$$

$$N = 9,47 \approx 9 \quad [3.18]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo de elaboración de salsa yogurt es igual a 9.

Como se hizo 5 muestras preliminares debemos realizar cuatro tomas de muestras más para obtener el tiempo representativo de la operación de este producto.

#### **4.4.1.3. PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.**

A continuación la tabla 16 presenta la hoja de toma de tiempos para la preparación de materiales de envasado y empacado, donde se tiene en consideración el armado de cajas que son necesarias para el empacado de todos los productos terminados. Se inició el análisis de los tiempos con la toma de 10 tiempo preliminares, el cual usaremos para calcular el número de observaciones necesarias y el tiempo medio observado representativo.

**Tabla 16.-** Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal. Ao/An	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Armado de Cajas x caja	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32				
		Armado de cajas * Batch	20,51	25,67	21,16	22,46	20,51	22,46	20,51	25,76	22,96	20,51	222,51	22,25				
													0,32					
2		Puesta de Azas x balde	0,10	0,13	0,13	0,08	0,10	0,12	0,20	0,13	0,20	0,12	1,32	0,13				
3		Desinfección Balde x 1	0,12	0,10	0,10	0,13	0,15	0,12	0,13	0,10	0,12	0,13	1,20	0,12				
													0,25					
		Preparación de Envase	4,35	7,52	4,56	5,19	8,51	4,56	5,19	3,51	7,65	8,30		5,93				
		Puesta de azas y desinfección Balde * batch	25,34	25,23	30,48	30,01	30,23	25,48	30,01	35,45	32,63	30,48		29,53				
		Preparacion Material de Envasado y Empacado	50,20	58,42	56,20	57,66	59,25	52,50	55,71	64,72	63,24	59,29	577,19	57,72				
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS															
	Hora Final	OPERARIO				Envasado				BALDE ENVASADO MANUAL								

Para determinar el número de observaciones necesarias para la preparación de materiales de envasado y empacado, se realizó los cálculos necesarios para aplicarlos en las fórmulas estadísticas como se muestran en la tabla 17 que se muestra a continuación.

**Tabla 17.-** Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de la Preparación de Materiales de Envasado y Empacado

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
50,20	1	50,2	-7,52	56,54	56,54
52,50	1	52,5	-5,22	27,24	27,24
55,71	1	55,71	-2,01	4,04	4,04
56,20	1	56,2	-1,52	2,31	2,31
57,66	1	57,66	-0,06	0,00	0,00
58,42	1	58,42	0,70	0,49	0,49
59,25	1	59,25	1,53	2,34	2,34
59,29	1	59,29	1,57	2,47	2,47
63,24	1	63,24	5,52	30,48	30,48
64,72	1	64,72	7,00	49,01	49,01
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>57,72</b>			<b>174,92</b>

Se obtiene la desviación típica aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(Xi - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{174,92}{10}} = \sqrt{17,49} = 4,18 \quad [3.19]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones que se deben hacer para la preparación de materiales de envasado y empaçado.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 4,18}{0,04 \times 57,72}\right)^2 + 1 = \left(\frac{8,36}{2,31}\right)^2 + 1 \quad [3.20]$$

$$N = (3,62)^2 + 1 = 13,13 + 1 \quad [3.21]$$

$$N = 14,13 \approx 14 \quad [3.22]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo de la preparación de materiales de envasado y empaçado es igual a 14. Como empezamos con 10 tomas de tiempo preliminares, se debe realizar 4 tomas de tiempo más para seguir con el cálculo del tiempo estándar.

#### 4.4.1.4. LLENADO DEL PRODUCTO

Este centro de trabajo corresponde al llenado del producto en los diferentes envases que se tiene en el área de salsas frías como son balde de 3,8 Kg, Squiss, frasco de vidrio, frasco Terra fértil, Galón para el vinagre, etc. Como ejemplo de este centro de trabajo se mostrara el proceso que se siguió para el llenado de producto en los envases de Balde, se tomó 10 tiempos preliminares para realizar este cálculo, como se muestra en la tabla 18 a continuación.

**Tabla 18.-**Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Llenado Balde 3,8 Kg

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Llenado De Producto x unidad (Balde 3,8 Kg)	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,08	0,05	0,07	0,59	0,06				
2	Envasado	Llenado envase balde un Batch ( 1350 kg)	16,24	15,65	18,56	15,65	16,76	18,00	15,89	15,80	15,89	15,63	164,07	16,41				
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
1	Reproceso Mayonesa	10h46	10h59	16														
2	Daño de codificadora	9h40	9h45	5														
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE	Balde 3,8 Kg					MAYONESA									
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO	SALSAS FRÍAS		Envasado				TWISTER									
28/02/2013		Fernando							MAYONESA KFC									

Con estos datos procedemos a determinar el número de observaciones como se muestra en la tabla 19 donde se observa los cálculos necesarios del tiempo medio observado para poder aplicar el método estadístico.

**Tabla 19.-**Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Llenado de Producto en balde de 3,8 Kg.

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
15,63	1	15,63	-0,78	0,60	0,60
15,65	2	31,3	-0,76	0,57	1,15
15,80	1	15,8	-0,61	0,37	0,37
15,89	2	31,78	-0,52	0,27	0,53
16,24	1	16,24	-0,17	0,03	0,03
16,76	1	16,76	0,35	0,12	0,12
18,00	1	18	1,59	2,54	2,54
18,56	1	18,56	2,15	4,64	4,64
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>16,41</b>			<b>9,98</b>

Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{9,98}{10}} = 1,00 \quad [3.23]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones necesarias para tener el tiempo representativo.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 1,00}{0,04 \times 16,41}\right)^2 + 1 \quad [3.22]$$

$$N = (3,04)^2 + 1 = 9,27 + 1 \quad [3.23]$$

$$N = 10,27 \approx 10 \quad [3.24]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo es igual a 10, de tal forma que no se debe realizar más tomas de tiempo para este producto, con el fin de tener un tiempo medio observado representativo

#### 4.4.1.5. TAPADO Y CODIFICADO

Este centro de trabajo corresponde a las actividades manuales que realiza el operario de tapado y puesta en la banda de transporte para el codificado del producto por medio de la maquina codificadora, en los diferentes envases que se tiene en el área de salsas frías como son balde de 3,8 Kg, squiss, frasco de vidrio, frasco terra fértil, galón para el vinagre, etc.

Se realizó la toma de tiempos de cada uno de estos envases de manera individual. A continuación se muestra la tabla 20 que representa la hoja de toma de tiempos del proceso de tapado y codificado de producto en Balde, se tomó 10 tiempos preliminares

**Tabla 20.-**Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Tapado y Codificado por unidad	0,17	0,17	0,13	0,17	0,13	0,12	0,15	0,17	0,20	0,20	1,61	0,16				
2	Envasado	Tapado y Codificado balde x batch ( 1350 kg)	9,42	10,65	9,56	10,00	9,45	10,24	10,89	9,82	10,24	10,65	100,92	10,09				
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
1	Reproceso Mayonesa	10h46	10h59	16														
2	Daño de codificadora	9h40	9h45	5														
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE	Balde 3,8 Kg					MAYONESA									
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO	SALSAS FRÍAS		Envasado				TWISTER									
28/02/2013		Fernando							MAYONESA KFC									

De acuerdo a los datos obtenidos en la toma de tiempos procedemos a determinar el número de observaciones, donde la tabla 21 muestra los cálculos necesarios para obtener el tiempo medio observado y aplicarlo en las fórmulas estadísticas:

**Tabla 21.-**Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas de Tapado y Codificado balde de 3,8 Kg,

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
9,42	1	9,42	-0,67	0,45	0,45
9,45	1	9,45	-0,64	0,41	0,41
9,56	1	9,56	-0,53	0,28	0,28
9,82	1	9,82	-0,27	0,07	0,07
10,00	1	10	-0,09	0,01	0,01
10,24	2	20,48	0,15	0,02	0,04
10,65	2	21,3	0,56	0,31	0,62
10,89	1	10,89	0,80	0,64	0,64
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10,09</b>			<b>2,53</b>

Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:



$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{2,53}{10}} = 0,50 \quad [3.25]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e% previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones necesarias para tener el tiempo representativo.

$$N = \left(\frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}}\right)^2 + 1 = \left(\frac{2 \times 0,50}{0,04 \times 10,09}\right)^2 + 1 \quad [3.26]$$

$$N = (2,49)^2 + 1 = 6,22 + 1 \quad [3.27]$$

$$N = 7,22 \approx 7 \quad [3.28]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo es igual a 7, como se realizó 10 tomas de tiempo preliminares no es necesario hacer más.

#### 4.4.1.6. EMPACADO Y APILADO

Este centro de trabajo corresponde al empacado y apilado del producto terminado, consiste en colocar los envases con el producto terminado en la caja, sellarla y colocarla en el pallet de madera transportarle a la bodega de almacenamiento temporal de producto terminado.

Se realizó la toma de tiempos tomando en cuenta al operario con mejor habilidad y experiencia, en la tabla 22 a continuación se muestra la hoja de toma de tiempos del empacado y apilado del producto terminado para Balde.

**Tabla 22.-**Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Envasado	Empacado y Apilado Balde x unidad	0,28	0,32	0,33	0,23	0,28	0,20	0,28	0,20	0,18	0,28	2,59	0,26					
2	Envasado	Empacado y Apilado Balde x batch ( 1350 kg)	8,00	8,97	7,98	7,75	7,52	8,00	7,65	8,00	7,52	7,98	79,37	7,94					
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.										
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO										
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRÍAS	Balde 3,8 Kg					MAYONESA										
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO			Envasado					TWISTER									
28/02/2013		Fernando								MAYONESA KFC									

Con estos datos procedemos a determinar el número de observaciones, para lo cual se muestra la tabla 23 con los cálculos necesarios del tiempo medio observado para poder aplicar el método de fórmulas estadísticas.

**Tabla 23.-**Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Empacado y Apilado de producto terminado envase balde

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
7,52	2	15,03	-0,42	0,18	0,35
7,65	1	7,65	-0,29	0,08	0,08
7,75	1	7,75	-0,19	0,03	0,03
7,98	2	15,97	0,05	0,00	0,00
8,00	3	24,00	0,06	0,00	0,01
8,97	1	8,97	1,03	1,07	1,07
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>7,94</b>			<b>1,55</b>

Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{1,55}{10}} = 0,39 \quad [3.29]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones necesarias para tener el tiempo representativo.

$$N = \left( \frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}} \right)^2 + 1 = \left( \frac{2 \times 0,39}{0,04 \times 7,94} \right)^2 + 1 \quad [3.30]$$

$$N = (2,48)^2 + 1 = 6,17 + 1 \quad [3.31]$$

$$N = 7,17 \approx 7 \quad [3.32]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo es igual a 7, de tal forma que no se debe realizar más tomas de tiempo para este producto.

#### **4.4.1.7. ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.**

Este centro de trabajo corresponde al envasado, sellado, empacado y apilado del producto terminado en funda de 1 kg se lo realiza de manera manual, consiste en hacer todos las operaciones de envasado y empacado

Se analizó este centro de trabajo en base a los volúmenes de salsas y aderezos que se preparan, se realizó la toma de tiempos de manera individual tomando en cuenta al operario con mejor habilidad y experiencia en este proceso. Con el objeto de tener mediciones de tiempo con el desempeño justo y normal, con esta información se realiza el cálculo del número de observaciones necesarias para tener el tiempo representativo.

A continuación la tabla 24 muestra la hoja de toma de tiempos del Envasado manual de producto terminado en fundas de 1 Kg, se realizó 8 mediciones de tiempos preliminares.

**Tabla 24.-**Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda Volumen de 30 Kg.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	PREPARACIÓN	Preparación Puesto de Trabajo	11,00	15,00	8,30	12,80	11,97	11,58					70,65	11,78					
2	SALSAS FRÍAS	Armado y Etiquetado de Cajas	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32					
														12,10					
3	PREPARACIÓN	Envasado x unidad	0,15	0,17	0,18	0,15	0,20	0,18	0,13	0,17	0,18	0,20	1,72	0,17					
4	SALSAS FRÍAS	Pesado x unidad	0,25	0,15	0,20	0,18	0,20	0,22	0,18	0,27	0,18	0,20	2,03	0,20					
5	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado x unidad	0,40	0,33	0,32	0,33	0,40	0,32	0,37	0,37	0,33	0,37	3,53	0,35					
														0,73					
6	PREPARACIÓN	Envasado	12,87	10,65	11,98	9,56	9,67	10,12	9,67	10,12			84,64	10,58					
7	SALSAS FRÍAS	Pesado	14,26	16,34	14,76	13,56	14,00	13,29	14,00	13,29			113,50	14,19					
8	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado	20,00	18,23	19,45	18,00	19,83	18,03	19,83	18,03			151,40	18,93					
		Envasado manual Salsas Frías	47,13	45,22	46,19	41,12	43,50	41,44	43,50	41,44			349,54	43,69					
No	SUCESO	Inc..	Term.	Dura.	No	SUCESO													
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO										
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS		Envasado 30Kg				Ranch, Mild Pepercorn, Vinagreta, Santa Fe, Pickles el Artesano, AU JUS, Mayonesa Chiplote, Honey										
	Hora Final	OPERARIO																	

Con estos datos en la tabla 25 procedemos a determinar el número de observaciones, donde se muestra los cálculos necesarios del tiempo medio observado para poder aplicar el método estadístico.

**Tabla 25.-**Tabla de cálculos para la aplicación en las fórmulas estadísticas del Envasado Manual Funda volumen de 30 kg.

Valores Xi	Frecuencia	$\bar{X}$	$Xi - \bar{X}$	$(Xi - \bar{X})^2$	$f (Xi - \bar{X})^2$
47,13	1	47,13	3,48	12,09	12,09
45,22	1	45,22	1,57	2,46	2,46
46,19	1	46,19	2,54	6,44	6,44
41,12	2	82,24	-2,53	6,41	12,83
43,50	2	87	-0,15	0,02	0,05
41,44	1	41,44	-2,21	4,90	4,90
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>43,65</b>			<b>38,76</b>

Para calcular la desviación típica se aplicando los datos de la tabla superior en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{38,76}{8}} = 2,20 \quad [3.33]$$

Una vez determinada la desviación típica, junto con los datos de K y e previamente determinados se aplica la siguiente fórmula que nos dará como resultado el número de observaciones necesarias para tener el tiempo representativo.

$$N = \left( \frac{K \times \sigma}{e \times \bar{x}} \right)^2 + 1 = \left( \frac{2 \times 2,20}{0,04 \times 43,65} \right)^2 + 1 \quad [3.34]$$

$$N = (2,52)^2 + 1 = 6,36 + 1 \quad [3.35]$$

$$N = 7,36 \approx 7 \quad [3.36]$$

El número óptimo de observaciones para tener un tiempo representativo es igual a 7, de tal forma que no se debe realizar más tomas de tiempo para este producto.

#### **4.4.2. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO.**

Como el tiempo requerido para ejecutar cada elemento de la operación depende en gran parte de la habilidad y esfuerzo del operario se realizó una reunión con los operarios del área, supervisores y jefes de producción donde por medio del método de nivelación se calificó el desempeño de cada uno de los operarios de acuerdo a las operaciones que realiza y centro de trabajo. Obteniendo un valor del ritmo de trabajo adecuado a la realidad que se presenta en el área, se valora el ritmo de trabajo para poder ajustar el tiempo medio observado de cada una de las operaciones.

#### 4.4.2.1. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG.

En la tabla 26 se puede observar la valoración del trabajo considerando los cuatro factores a analizar según el método de nivelación.

**Tabla 26.-** Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Frío Volumen de 1350 Kg

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Promedio (D)	0,00	0%
<b>ESFUERZO</b>	Bueno (C2)	+ 0,03	+ 3%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	-0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Buena (C)	+ 0,01	1%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>1 %</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo.

➤ Se considera una habilidad promedio ya que se considera que este trabajador sigue el método dado para realizar la operación con la confianza en sí mismo, realiza un trabajo satisfactorio ya que conoce bien su trabajo, herramientas y equipos a usar.

➤ Para el esfuerzo se considera bueno porque se evalúa la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad, porque este pone interés en el trabajo, trabaja al ritmo más adecuado de su resistencia y es consciente de su trabajo.

➤ Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo la temperatura es un factor que le afecta directamente al operario es por eso su calificación como regular.

➤ Para la consistencia se calificó como buena ya que la variación entre los tiempos máximos y mínimos, es un valor pequeño lo cual refleja que el operador mantiene un ritmo y velocidad normal para toda la operación.

El dato obtenido en la tabla 26 nos sirve para realizar el análisis de la valoración del ritmo de trabajo para este estudio, se reemplaza los datos obtenidos y el dato de la valoración del ritmo de trabajo normal en la siguiente fórmula:

$$\text{Valoración del Ritmo de Trabajo} = \text{VRT Normal} + \text{Calificación del Ritmo de Trabajo.} \quad [3.37]$$

$$\text{Valoración RT} = 100 \% + 1\% = 101\% \quad [3.38]$$

Valoración RT = 101. Para este centro de trabajo

#### 4.4.2.2. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLÚMENES DE 20 KG HASTA 520 KG.

En la tabla 27 se puede observar la valoración del trabajo para este centro de trabajo considerando los cuatro factores a analizar según el método de nivelación.

**Tabla 27.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Fríos volúmenes de 20 kg hasta 520 Kg

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Regular (E1)	- 0,0 5	- 5%
<b>ESFUERZO</b>	Bueno (C2)	+ 0,03	+ 3%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	-0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Buena (C)	+ 0,01	1%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>- 4%</b>

El análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo nos da como resultado la siguiente valoración del ritmo de trabajo debido a:

- Se considera una habilidad Regular se considera que este trabajador sigue el método dado para realizar la operación pero titubea el momento de realizarlas, está familiarizado con su trabajo, herramientas y equipos a usar pero pierde tiempo el momento de dudar sobre los pasos a seguir y está en continua verificación de la orden de producción y receta.
- Para el esfuerzo se considera bueno porque al evalúa la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad, este pone interés en el trabajo, escucha los consejos y sugerencias que se le da, los pone en práctica con el fin de mejorar su desempeño, es consciente de su trabajo.
- Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo la temperatura y ruido son factores que afectan directamente al operario es por eso su calificación como regular.
- Para la consistencia se calificó como buena ya que la variación entre los tiempos máximos y mínimos, es un valor pequeño lo cual refleja que el operador mantiene un ritmo y velocidad normal para toda la operación.

El dato obtenido en la tabla 27 se remplaza en la siguiente fórmula:

Valoración del Ritmo de Trabajo = VRT Normal + Calificación del Ritmo de Trabajo. [3.39]

Valoración RT= 100 % - 4 % = 96 % [3.40]

Valoración RT = 96



#### 4.4.2.3. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.

La tabla 28 muestra la valoración del trabajo para la preparación del material de envasado y empacado:

**Tabla 28.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Preparación Material de envasado y empacado.

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Promedio	0,00	0%
<b>ESFUERZO</b>	Promedio	0,00	0%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	-0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Regular (E)	- 0,02	- 2%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>- 5%</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo.

- Se considera una habilidad promedio se considera que este trabajador sigue el método dado para realizar la operación con exactitud, conoce bien su trabajo, planea las cosas de antemano para eliminar movimientos y tiempos innecesarios.
- Para el esfuerzo se considera promedio porque al evalúa la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad este trabaja con constancia, tiene una buena distribución de su área de trabajo, reduce los movimientos perdidos y acepta sugerencias aunque no siempre las pone en práctica.
- Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo el ruido en cantidades mínimas y la iluminación

son factores que afectan directamente al operario es por eso su calificación como regular.

➤ Para la consistencia se calificó como regular porque tiene una variación considerable entre los tiempos máximos y mínimos, reflejando que la velocidad y ritmo del trabajador no es constante.

El dato obtenido en la tabla 28 se reemplaza en la siguiente fórmula:

Valoración del Ritmo de Trabajo = VRT Normal + Calificación del Ritmo de Trabajo. [3.41]

Valoración RT= 100 % - 5 % = 95 % [3.42]

Valoración RT = 95

#### 4.4.2.4. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA LLENADO DEL PRODUCTO

En la tabla 29 se puede observar la valoración del trabajo para este centro de trabajo:

**Tabla 29.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Llenado del Producto

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Excelente (B2)	+ 0,08	8%
<b>ESFUERZO</b>	Promedio	0,00	0%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	- 0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Promedio	0,00	0%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>5%</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo.

- Se considera una habilidad promedio porque este trabajador sigue el método dado para realizar la operación de forma rítmica y coordinada, está completamente familiarizado con el trabajo, posee gran destreza manual y aprovecha al máximo de sus herramientas y máquina.
- Para el esfuerzo se considera promedio porque al evalúa la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad este trabaja con constancia, tiene una buena distribución de su área de trabajo, reduce los movimientos perdidos, acepta sugerencias aunque no siempre las pone en práctica y tiene un sistema de trabajo establecido por tal motivo no busca dar un mejor esfuerzo.
- Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo como es la temperatura un factor que afectan directamente al operario es por eso su calificación como regular.
- Para la consistencia se calificó como promedio porque tiene una variación pequeña entre los tiempos máximos y mínimos, reflejando que busca la velocidad y ritmo del trabajador es constante.

El dato obtenido en la tabla 29 se remplaza en la siguiente fórmula:

Valoración del Ritmo de Trabajo = VRT Normal + Calificación del Ritmo de Trabajo. [3.43]

Valoración RT= 100 % + 5 % =105 % [3.44]

Valoración RT = 105

#### 4.4.2.5. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA TAPADO Y CODIFICADO

En la tabla 30 que se muestra a continuación se puede observar la valoración del ritmo de trabajo:

**Tabla 30.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Tapado y Codificado.

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Bueno (C2)	+ 0,03	3 %
<b>ESFUERZO</b>	Promedio	0,00	0%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	- 0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Promedio	0,00	0%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>0 %</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo.

- Se considera una habilidad buena porque este trabajador sigue el método dado para realizar la operación de forma constante, sus movimientos son rápidos y coordinados, necesita poca vigilancia.
- Para el esfuerzo se considera promedio porque al evalúa la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad este trabaja con constancia, tiene una buena distribución de su área de trabajo y reduce los movimientos perdidos.
- Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo como es la temperatura un factor que afectan directamente al operario es por eso su calificación como regular.

- Para la consistencia se calificó como promedio porque tiene una variación pequeña entre los tiempos máximos y mínimos, reflejando que busca la velocidad y ritmo constante.

El dato obtenido en la tabla 30 se reemplaza en la siguiente fórmula:

Valoración del Ritmo de Trabajo = VRT Normal + Calificación del Ritmo de Trabajo. [3.45]

Valoración RT= 100 % + 0 % =100 % [3.46]

Valoración RT = 100

#### 4.4.2.6. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA EMPACADO Y APILADO

En la tabla 31 se puede observar la valoración del trabajo para este centro de trabajo:

**Tabla 31.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Empacado y Apilado

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Bueno (C2)	+ 0,03	3 %
<b>ESFUERZO</b>	Bueno (C1)	+ 0,05	5%
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	- 0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Regular (E)	- 0,02	- 2%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>3 %</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario que realiza las actividades en este centro de trabajo.

- Se considera una habilidad buena porque este trabajador sigue el método dado para realizar la operación de forma constante, presenta un

conocimiento y experiencia mayor a la normal, sus movimientos son rápidos y coordinados.

- Para el esfuerzo se considera buena porque al evaluar la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad este trabaja con constancia, al ritmo más adecuado con respecto a su resistencia, está preparado y tiene su área de trabajo en orden, presenta interés y responsabilidad en su trabajo.
- Las condiciones son las circunstancias que afectan solo al operador para este centro de trabajo como es la temperatura e iluminaciones por eso su calificación como regular.
- Para la consistencia se calificó como regular porque presenta variación en su velocidad el momento de ejecutar sus actividades debido a la disminución de resistencia, no tiene confianza en lo que realiza.

El dato obtenido en la tabla 31 se reemplaza en la siguiente fórmula:

Valoración del Ritmo de Trabajo = VRT Normal + Calificación del Ritmo de Trabajo. [3.47]

Valoración RT= 100 % + 3 % =103% [3.48]

Valoración RT = 103

#### **4.4.2.7. VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO PARA ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS**

En la tabla 32 que se presenta a continuación se puede observar la valoración del trabajo para este centro de trabajo:

**Tabla 32.-**Tabla Calificación del Ritmo de Trabajo Envasado Manual Productos Varios.

<b>Factor a Evaluar</b>	<b>Calificación del Ritmo de Trabajo</b>	<b>Grado de Calificación</b>	<b>Porcentaje Equivalente</b>
<b>HABILIDAD</b>	Promedio	0,00	0 %
<b>ESFUERZO</b>	Promedio	0,00	0 %
<b>CONDICIONES</b>	Regular (E)	- 0,03	- 3%
<b>CONSISTENCIA</b>	Regular (E)	- 0,02	- 2%
<b>Porcentaje Total Calificación ritmo de Trabajo</b>			<b>- 5%</b>

Se llega a esta calificación debido al análisis del operario en este centro de trabajo.

- Se considera una habilidad promedio porque este trabajador sigue el método dado para realizar la operación, tiene confianza en su conocimiento, experiencia y trabaja con exactitud razonable.
- Para el esfuerzo se considera promedio porque la voluntad dentro de los límites impuestos por la habilidad este trabaja con constancia, al ritmo más adecuado con respecto a su resistencia, tiene muy pocos tiempos perdidos.
- En condiciones se considera la temperatura y ventilación porque se desarrolla en el tercer piso a lado del área de preparación se califica como regular.
- Para la consistencia se calificó como regular porque presenta variación en su velocidad y resistencia debido a que esta es una actividad repetitiva.

El dato obtenido en la tabla 32 se reemplaza en la siguiente fórmula:

Valoración Ritmo del Trabajo=VRT Normal + Cal. del Ritmo de Trabajo. [3.49]

Valoración RT= 100 % - 5% =95% [3.50]

Valoración RT = 95

### **4.4.3. CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL**

El tiempo normal es el tiempo que requiere el operario calificado, con el conocimiento y en las condiciones normales que se presentan en el centro de trabajo, para realizar las actividades y procesos perteneciente a este, este tiempo es el resultado de la multiplicación del tiempo medio observado por el resultado de la división del valor del ritmo de trabajo asignado sobre el valor de ritmo estándar.

#### **4.4.3.1. PREPARACIÓN DE FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG**

En este centro de trabajo se desarrolla la elaboración de varias salsas y aderezos fríos que tiene un volumen de producción igual a 1350 kg, los cuales representan el 80% de la producción de esta área. Para el cálculo del tiempo normal de este centro de trabajo se trabaja con la calificación del ritmo de trabajo igual a 101.

##### **4.4.3.1.1. Mayonesa**

A continuación la tabla 33 muestra la hoja de toma de tiempos de la elaboración de mayonesa donde se encuentra el cálculo del tiempo medio observado la valoración del ritmo de trabajo, datos indispensables para el cálculo del tiempo normal:



**Tabla 33.- Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa cálculo del Tiempo Normal**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101	6,26		
2		Dilución de Sólidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65						
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73						
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98						
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60						
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	<b>29,43</b>	<b>26,38</b>	<b>28,55</b>	<b>27,47</b>	<b>28,47</b>	<b>29,30</b>	<b>29,30</b>	<b>29,59</b>	<b>31,78</b>	<b>27,96</b>	<b>288,23</b>	<b>28,82</b>	<b>101</b>	<b>29,11</b>		
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.					
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13													
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min													
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN		MEDIOS USADOS		OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
13/12/2012	Hora Final	María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS				Preparación				MAYONESA							
		OPERARIO																
		Hector Acosta																

**4.4.3.1.2. Vinagre**

A continuación se muestra la tabla 34 que representa la hoja de toma de tiempos de la elaboración para el cálculo del tiempo normal.

**Tabla 34.-Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Vinagre cálculo del Tiempo Normal**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación Puesto de Trabajo	13,42	13,75	16,00	15,00	14,80	13,42	13,75	14,80	13,75	13,42	142,11	14,21	101	14,35		
2		Llenado de Agua en la Tolva	10,77	9,43	10,63	9,00	11,10	10,08	11,20	10,88	11,20	10,88	105,17	10,52	100			
3		Mezcla de Insumos	5,98	5,43	5,30	6,30	5,77	4,55	5,02	6,75	5,02	6,75	56,87	5,69	100			
		<b>Elaboracion de Vinagre</b>	16,75	14,86	15,93	15,30	16,87	14,63	16,22	17,63	16,22	17,63	162,04	16,20	101	16,37		
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS															
	Hora Final	OPERARIO			Preparación					VINAGRE								
		Hector Acosta																

**4.4.3.2. PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG**

Este centro de trabajo corresponde a la preparación de Salsas y aderezos con volúmenes de 20 Kg hasta 520 Kg, como ejemplo para el cálculo del tiempo normal de este centro de trabajo utilizo a la salsa pickles y salsas yogurt que son los productos más representativos. Para el cálculo del tiempo normal de este centro de trabajo se utiliza la calificación del ritmo de trabajo igual a 96, previamente obtenida en el análisis del mismo.

#### 4.4.3.2.1. Salsa Pickles

La tabla 35 muestra a continuación la hoja de toma de tiempos de la elaboración de la Salsa Pickles, junto con el cálculo del tiempo normal.

**Tabla 35.-**Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Pickles cálculo del Tiempo Normal

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1		Preparación de Materiales	15,72	16,55	17,78	18,00	10,00	16,55	17,78	18			130,38	16,30	96	15,65		
2		Llenado de Agua y mezcla de	5,93	5,60	5,47	6,00	4,83	5,60	5,47	6,24								
3	Preparación	Preparación	20,28	23,12	21,78	22,00	23,29	23,11	21,78	22,00								
4	de la Salsa	Control de Calidad	6,42	6,00	6,58	6,43	7,00	6,00	6,12	7,30								
5	Pickles	Adición de Pickles fino y llenado de	6,72	7,07	6,40	4,00	4,00	7,07	6,40	4,54								
6		Control de Calidad con pickles	3,88	4,07	3,23	4,00	3,00	3,07	4,17	3,54								
		<b>Elaboración Salsa Pickles</b>	<b>43,23</b>	<b>45,85</b>	<b>43,46</b>	<b>42,43</b>	<b>42,12</b>	<b>44,85</b>	<b>43,94</b>	<b>43,62</b>		<b>349,51</b>	<b>43,69</b>	<b>96</b>	<b>41,94</b>			
		TOTAL																
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO												
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
21/01/2013		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS	TOLVA DE 520 Kg			Preparación				SALSA PICKLES EL ESPAÑOL							
	Hora Final	OPERARIO																
		Marlene Amagua y Geovany Tapia																

#### 4.4.3.2.2. Salsa Yogurt

El cálculo del tiempo normal se lo realiza en la tabla 36 de la hoja de toma de tiempos de la salsa yogurt donde se adiciona las cuatro mediciones faltantes para tener el número de observaciones igual a 9, y tener un tiempo representativo de medición para el estudio.

**Tabla 36.-Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Yogurt cálculo del Tiempo Normal**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Lavado y Desinfección (licuadora)	17,00	16,00	17,90	18,05	16,56	16,00	17,90	18,05	16,56	154,02	16,97	96	16,29			
2		Preparación de Insumos	7,70	12,00	12,45	7,00	12,13	12,00	12,45	7,00	12,13	94,86	10,72	96	10,29			
		Lavado del Puesto de Trabajo Al finalizar el proceso	27,00	30,00	29,00	28,30	31,30	30,00	29,00	28,30	31,30	264,19	29,35	96	28,18			
3	Mezcla de Insumos	Pesado y Mezclado de Insumos	9,39	8,37	8,12	7,80	6,62	8,37	8,12	7,80	6,62							
4		Adición del Jugo Montz	2,87	3,80	1,87	2,87	2,53	3,80	1,87	2,87	2,53							
5		Lícuar los Insumos	21,56	22,98	20,89	23,47	26,04	22,98	20,89	23,47	26,04							
6		Control de Calidad	5,00	6,80	4,87	5,18	6,75	6,80	4,87	5,18	6,75							
		<b>Elaboracion Salsa Yogurt</b>	<b>38,82</b>	<b>41,94</b>	<b>35,74</b>	<b>39,32</b>	<b>41,94</b>	<b>41,94</b>	<b>35,74</b>	<b>39,32</b>	<b>41,94</b>	<b>356,71</b>	<b>39,63</b>	<b>96</b>	<b>38,05</b>			
		<b>TOTAL</b>																
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
1																		
2																		
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS	LICUADORA 30 Kg			Preparación				SALSA YOGURT							
	Hora Final	OPERARIO																

**4.4.3.3. PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.**

La tabla 37 a continuación representa hoja de toma de tiempos nos muestra los tiempos para la preparación de materiales de envasado y empacado, las mediciones faltantes para cumplir con el número de observaciones calculados y el Tiempo Normal.

**Tabla 37.-Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado cálculo del Tiempo Normal**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal. Ao/An	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Armado de Cajas x caja	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32	95	0,30		
		Armado de cajas * Batch	20,51	25,67	21,16	22,46	20,51	22,46	20,51	25,76	22,96	20,51	222,51	22,25	95	21,14		
2		Puesta de Azas x balde	0,10	0,13	0,13	0,08	0,10	0,12	0,20	0,13	0,20	0,12						
3		Desinfección Balde x 1	0,12	0,10	0,10	0,13	0,15	0,12	0,13	0,10	0,12	0,13						
		Preparación de Envase	4,35	7,52	4,56	5,19	8,51	4,56	5,19	3,51	7,65	8,30						
		Puesta de azas y desinfección Balde * batch	25,34	25,23	30,48	30,01	30,23	25,48	30,01	35,45	32,63	30,48						
		Preparación Material de Envasado y Empacado	50,20	58,42	56,20	57,66	59,25	52,50	55,71	64,72	63,24	59,29	794,02	56,72	95	53,88		
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS		Envasado													
	Hora Final	OPERARIO																

**4.4.3.4. LLENADO DEL PRODUCTO**

Este centro de trabajo corresponde al llenado del producto en los diferentes envases que se presentan en el área de salsas frías, las mismas que están clasificadas por los procesos semiautomáticos que se encuentran dentro de las operaciones, en este centro de trabajo se utiliza también la maquina envasadora la misma que se calibra de acuerdo al envase que se utiliza para que la dosificación del producto terminado sea la adecuada.

Se realizó el cálculo del tiempo normal tomando como ejemplo al llenado de producto terminado en Balde que es el producto estrella con mayor demanda mensual de todos los productos del área y se utilizó el valor de ritmo de trabajo previamente obtenido igual a 105.

A continuación la tabla 38 muestra la hoja de toma de tiempos de llenado de producto en Balde y el cálculo del Tiempo Normal.

**Tabla 38.-**Hoja estudio de Tiempos Llenado Envase Balde, cálculo del Tiempo Normal

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Llenado De Producto x unidad Balde 3,8 Kg	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,08	0,05	0,07	0,59	0,06	105	0,06		
2	Envasado	Llenado envase balde x Batch ( 1350 kg)	16,24	15,65	18,56	15,65	16,76	18,00	15,89	15,80	15,89	15,63	164,07	16,41	105	17,23		
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRÍAS	Balde 3,8 Kg							MAYONESA TWISTER MAYONESA KFC							
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO					Envasado											
28/02/2013		Fernando																

**4.4.3.5. TAPADO Y CODIFICADO**

En este centro de trabajo se realizan actividades de tapado, puesta en la banda de transporte el envase para el codificado del mismo, por medio de la maquina codificadora, esta es una operación manual que la realiza el operario asignado.

Con los datos obtenidos en la medición de tiempos, y la valoración del ritmo de trabajo, siendo para este centro de trabajo el valor de 100, se procede a realizar el cálculo del Tiempo Normal de cada una de las operaciones.

La tabla 39 muestra la hoja de toma de tiempos del proceso de tapado y codificado de producto en envase Balde y el cálculo del tiempo normal.

**Tabla 39.-**Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg cálculo el Tiempo Normal

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Tapado y Codificado por unidad	0,17	0,17	0,13	0,17	0,13	0,12	0,15	0,17	0,20	0,20	1,61	0,16	100	0,16		
2	Envasado	Tapado y Codificado un Batch ( 1350 kg)	9,42	10,65	9,56	10,00	9,45	10,24	10,89	9,82	10,24	10,65	100,92	10,09	100	10,09		
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRÍAS	Balde 3,8 Kg					MAYONESA TWISTER MAYONESA KFC									
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO			Envasado													
28/02/2013		Fernando																

#### 4.4.3.6. EMPACADO Y APILADO

Este centro de trabajo corresponde al empaquetado y apilado del producto terminado, al igual que en los centros de trabajo anteriores se analizara el empaquetado y apilado de balde 3,8 Kg, la valoración del ritmo de trabajo para este centro de trabajo es igual a 103, se procede a realizar el cálculo del Tiempo Normal.

A continuación la tabla 40 muestra la hoja de toma de tiempos del empaquetado y apilado del producto terminado para el envase de Balde y el cálculo del tiempo normal.

**Tabla 40.-**Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde cálculo del Tiempo Normal

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Empacado y Apilado Balde x unidad	0,28	0,32	0,33	0,23	0,28	0,20	0,28	0,20	0,18	0,28	2,59	0,26	103	0,27		
2	Envasado	Empacado y Apilado Balde x batch ( 1350 kg)	8,00	8,97	7,98	7,75	7,52	8,00	7,65	8,00	7,52	7,98	79,37	7,94	103	8,18		
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.					
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRÍAS	Balde 3,8 Kg							MAYONESA TWISTER MAYONESA KFC							
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO					Envasado											
28/02/2013		Fernando																

**4.4.3.7. ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.**

Este centro de trabajo corresponde al envasado, sellado, empacado y apilado del producto terminado en funda de 1 kg y se lo realiza de manera manual, donde se clasifica a todos los productos personalizados que se realizan en esta área, para este centro de trabajo el valor de ritmo de trabajo es de 95.

A continuación la tabla 41 muestra la hoja de toma de tiempos del Envasado manual de producto terminado en fundas de 1 Kg para un volumen de 90 kg junto con el dato del tiempo normal.



**Tabla 41.-**Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda volumen de 90 Kg  
cálculo del Tiempo Normal

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación Puesto de Trabajo	11,00	15,00	8,30	12,80	11,97						59,07	11,81	95	11,22	24%	13,92
2	SALSAS FRÍAS	Armado y Etiquetado de Cajas	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32	95	0,30	24%	0,38
3	PREPARACIÓN	Envasado	0,15	0,17	0,18	0,15	0,20	0,18	0,13	0,17	0,18	0,20						
4	SALSAS FRÍAS	Pesado	0,25	0,15	0,20	0,18	0,20	0,22	0,18	0,27	0,18	0,20						
5	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado	0,40	0,33	0,32	0,33	0,40	0,32	0,37	0,37	0,33	0,37						
6	PREPARACIÓN	Envasado	19,87	17,65	21,98	17,56	19,67	17,65										
7	SALSAS FRÍAS	Pesado	22,26	20,34	24,76	22,56	24,00	20,34										
8	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado	38,02	38,23	39,45	36,00	35,83	38,23										
		<b>Envasado manual Salsas Frías</b>	<b>80,15</b>	<b>76,22</b>	<b>86,19</b>	<b>76,12</b>	<b>79,50</b>	<b>76,22</b>					<b>474,40</b>	<b>79,07</b>	<b>95</b>	<b>75,11</b>	<b>24%</b>	<b>93,14</b>
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS		Envasado 90Kg				Ranch, Mild Pepercorn, Vinagreta, Santa Fe, Pickles el Artesano, AU JUS, Mayonesa Chiplote, Honey									

Una vez finalizado el cálculo del tiempo normal para cada centro de trabajo, se continúa con el siguiente paso del método de estudios de tiempos que es la asignación de suplementos.

#### 4.4.4. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS

La asignación de suplementos nos sirve para considerar las pausas y descansos que debe tener el operario durante su jornada de trabajo ya que este no puede pasar todo el día haciendo los mismos movimientos a la misma velocidad, se asignó los suplementos observando cada uno de los centros de trabajo y determinando los factores que interfieren directamente al operario.

Para tener una asignación de suplementos lo más objetiva, estándar y justa para todos los operarios, se utilizó la tabla de suplementos de la OIT.

#### 4.4.4.1. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG.

En la tabla 42 se puede observar la asignación de suplementos tomando en cuenta la observación objetiva y la tabla de suplementos de la OIT, que nos permiten tener una calificación más estándar de como considerar estos el momento de aplicarlos en el estudio de tiempos.

**Tabla 42.-**Tabla Asignación de suplementos Preparación Frío Volumen de 1350 Kg

TIPO DE SUPLEMENTO	GENERO	VALORACIÓN
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Hombre	5
Por fatiga	Hombre	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Hombre	2
Uso de fuerza (peso 5 Kg)	Hombre	1
Mala iluminación	Hombre	1
Monotonía (trabajo bastante monótono)	Hombre	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>14</b>

Suplemento Total = 14%

#### 4.4.4.2. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN FRÍOS VOLÚMENES DE 20 KG HASTA 520 KG.

En la tabla 43 se puede observar la asignación de suplementos para el centro de trabajo preparación de fríos de 20 kg hasta 520 kg, donde se tomó en consideración los siguientes factores que afectan la fatiga y cansancio de los operarios.

**Tabla 43.-**Tabla Asignación de suplementos Preparación Frío Volumen de 20 Kg hasta 520 Kg

<b>TIPO DE SUPLEMENTO</b>	<b>GENERO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Mujer	7
Por fatiga	Mujer	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Mujer	4
Por postura(ligeramente incomodo)	Mujer	1
Uso de fuerza (peso 5 Kg)	Mujer	2
Concentración intensa (trabajos precisos)	Mujer	2
Ruido (intermitente y fuerte)	Mujer	2
Tensión Mental	Mujer	1
Monotonía (trabajo bastante monótono)	Mujer	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>24</b>

Suplemento Total = 24 %

#### **4.4.4.3. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.**

En la tabla 44 se puede observar la asignación de suplementos para este centro de trabajo, tomando en consideración los factores que afectan a la fatiga y cansancio el operario en sus actividades diarias,

**Tabla 44.-**Tabla Asignación de suplementos Preparación Material de envasado y empackado

<b>TIPO DE SUPLEMENTO</b>	<b>GENERO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Hombre	5
Por fatiga	Hombre	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Hombre	2
Por postura(incomodo)	Hombre	2
Uso de fuerza (peso 10 Kg)	Hombre	3
Mala iluminación (bastante por debajo)	Hombre	2
Concentración intensa (trabajos precisos)	Hombre	2
Tensión Mental	Hombre	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>21</b>

El porcentaje total de suplementos es igual a la suma de suplementos constantes y variables más las demoras inevitables que para este centro de trabajo se le calificara como uno.

ST = 21%

#### **4.4.4.4. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA LLENADO DEL PRODUCTO**

En la tabla 45 se puede observar la asignación de suplementos para este centro de trabajo, donde se tomó en cuenta los factores que afectan directamente a la fatiga del trabajador.

**Tabla 45.-**Tabla Asignación de suplementos Llenado de Producto

<b>TIPO DE SUPLEMENTO</b>	<b>GENERO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Hombre	5
Por fatiga	Hombre	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Hombre	2
Uso de fuerza (peso 5 Kg)	Hombre	1
Concentración intensa (trabajos precisos)	Hombre	2
Tensión Mental	Hombre	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>15</b>

El porcentaje total de suplementos es igual a la suma de suplementos constantes y variables más las demoras inevitables que para este centro de trabajo se le calificara como uno.

ST = 15%

#### **4.4.4.5. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA TAPADO Y CODIFICADO**

En la tabla 46 se puede observar la asignación de suplementos que se obtuvo al analizar las condiciones a la que está expuesto el operario para este centro de trabajo.

**Tabla 46.-**Tabla Asignación de suplementos Tapado y Codificado

<b>TIPO DE SUPLEMENTO</b>	<b>GENERO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Hombre	5
Por fatiga	Hombre	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Hombre	2
Uso de fuerza (peso 5 Kg)	Hombre	1
Concentración intensa (trabajos precisos)	Hombre	2
Tensión Mental	Hombre	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>15</b>

El porcentaje total de suplementos es igual a la suma de suplementos constantes y variables más las demoras inevitables que para este centro de trabajo se le calificara como uno.

ST = 15%

#### **4.4.4.6. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA EMPACADO Y APILADO**

En la tabla 47 se puede observar la asignación de suplementos para el empaclado y Apilado de productos, con la ayuda de la tabla de suplementos de la OIT se estableció el porcentaje de suplemento necesario para este centro de trabajo, tomando en cuenta las condiciones que se encontraron mientras se realizaba la toma de tiempos.

**Tabla 47.-**Tabla Asignación de suplementos Empacado y Apilado

TIPO DE SUPLEMENTO	GENERO	VALORACIÓN
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Hombre	5
Por fatiga	Hombre	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Hombre	2
Uso de fuerza (peso 25 Kg)	Hombre	9
Concentración intensa (trabajos precisos)	Hombre	2
Tensión Mental (proceso bastante complejo)	Hombre	1
Monotonía (trabajo bastante monótono)	Hombre	1
Tensión (bastante aburrido)	Hombre	2
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>26</b>

El porcentaje total de suplementos es igual a la suma de suplementos constantes y variables más las demoras inevitables que para este centro de trabajo se le calificara como uno.

ST = 26%

#### **4.4.4.7. ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS**

En la tabla 48 se observa la asignación de suplementos para el centro de trabajo correspondiente al envasado manual de productos varios donde corresponde todo los productos personalizados de la empresa y su batch de producción es menor a 520 kg.

**Tabla 48.-**Tabla Asignación de suplementos Envasado Manual productos Varios

<b>TIPO DE SUPLEMENTO</b>	<b>GENERO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
<b>Suplementos Constantes</b>		
Por necesidades personales	Mujer	7
Por fatiga	Mujer	4
<b>Suplementos Variables</b>		
Por trabajar de pie	Mujer	4
Por postura(ligeramente incomodo)	Mujer	1
Uso de fuerza (peso 10 Kg)	Mujer	4
Concentración intensa (trabajos precisos)	Mujer	2
Tensión Mental (proceso bastante complejo)	Mujer	1
Monotonía (trabajo bastante monótono)	Mujer	1
<b>TOTAL SUPLEMENTOS</b>		<b>24</b>

El porcentaje total de suplementos es igual a la suma de suplementos constantes y variables más las demoras inevitables que para este centro de trabajo se le calificara como uno.

ST = 24 %

#### **4.4.5. CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR**

La aplicación del estudio de tiempos en el área de salsas frías concluye en el cálculo del tiempo estándar, siendo este el patrón que mide el tiempo requerido para que un operario plenamente calificado y adiestrado en la operación, el cual trabajando en un ritmo norma lleve a cabo la operación.



Como resultado se ha establecido los tiempos de producción para la elaboración y envasado de los productos del área de salsas frías, los cuales en la actualidad son usados por el departamento de producción para realizar la planificación diaria y semanal de la producción.

#### 4.4.5.1. PREPARACIÓN DE FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG

En este centro de trabajo se desarrolla la elaboración de salsas y aderezos fríos que tiene un volumen de producción igual a 1350 kg. Para el cálculo del tiempo estándar se tomó como ejemplo la elaboración de Mayonesa.

A continuación la tabla 49 muestra la hoja de toma de tiempos de la elaboración de mayonesa con el cálculo del tiempo estándar:

**Tabla 49.-**Hoja estudio de Tiempos Elaboración de Mayonesa cálculo del Tiempo Estándar

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	DESCRIPCIÓN TECNICA	OPERACIONES	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación de MP y Herramientas	7,25	5,00	6,95	5,65	6,80	5,65	5,65	7,25	5,32	6,48	62,00	6,20	101	6,26	14%	7,14
2		Dilución de Solidos	13,00	13,00	13,33	13,65	13,00	13,65	13,65	13,15	13,30	13,65						
3	PREMEZCLA	Colocación de Huevos	2,00	1,30	2,08	2,57	1,95	2,57	2,57	2,00	3,23	2,73						
4		Mezcla de Insumos	6,97	5,60	5,70	5,48	6,58	5,48	5,48	6,97	7,15	5,98						
5		Control de Calidad	7,47	6,48	7,43	5,77	6,93	7,60	7,60	7,47	8,10	5,60						
		<b>Elaboración de MAYONESA</b>	<b>29,43</b>	<b>26,38</b>	<b>28,55</b>	<b>27,47</b>	<b>28,47</b>	<b>29,30</b>	<b>29,30</b>	<b>29,59</b>	<b>31,78</b>	<b>27,96</b>	<b>288,23</b>	<b>28,823</b>	<b>101</b>	<b>29,11</b>	<b>14%</b>	<b>33,19</b>
No	SUCESO		Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO				Inic.	Term.	Dura.					
	Reproceso de Mayonesa		10H46	10H59	13													
	Paro de la Tolva en el llenado		9h18	9h26	8 min													
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN		MEDIOS USADOS			OPERACIÓN		CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO					
13/12/2012	Hora Final	María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS					Preparación					MAYONESA					
		Hector Acosta																

#### 4.4.5.2. PREPARACIÓN FRÍOS -VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG

Este centro de trabajo corresponde a la preparación de Salsas y aderezos con volúmenes de 20 Kg hasta 520 Kg. Para el cálculo del tiempo estándar de este centro de trabajo se utilizara el porcentaje de suplementos asignado, siendo para este el valor de 24

A continuación la tabla 50 muestra la hoja de toma de tiempos de la elaboración de la Salsa Pickles, junto con el cálculo del tiempo Estándar.

**Tabla 50.-**Hoja estudio de Tiempos Elaboración Salsa Pickles cálculo del Tiempo Estándar

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1		Preparación de Materiales	15,72	16,55	17,78	18,00	10,00	16,55	17,78	18			130,38	16,30	96	15,65	24%	19,40
2		Llenado de Agua y mezcla de	5,93	5,60	5,47	6,00	4,83	5,60	5,47	6,24								
3	Preparación	Preparación	20,28	23,12	21,78	22,00	23,29	23,11	21,78	22,00								
4	de la Salsa	Control de Calidad	6,42	6,00	6,58	6,43	7,00	6,00	6,12	7,30								
5	Pickles	Adición de Pickles fino y llenado de	6,72	7,07	6,40	4,00	4,00	7,07	6,40	4,54								
6		Control de Calidad con pickles	3,88	4,07	3,23	4,00	3,00	3,07	4,17	3,54								
		<b>Elaboración Salsa Pickles</b>	43,23	45,85	43,46	42,43	42,12	44,85	43,94	43,62			349,51	43,69	96	41,94	24%	<b>52,01</b>
		TOTAL																
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
21/01/2013		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS	TOLVA DE 520 Kg			Preparación				SALSA PICKLES EL ESPAÑOL							
	Hora Final	OPERARIO																
		Marlene Amagua y Geovany Tapia																

#### 4.4.5.3. PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO.

La tabla 51 que se presenta a continuación representa la hoja de toma de tiempos nos muestra las mediciones de tiempos realizadas para la

preparación de materiales de envasado y empaçado y el cálculo del Tiempo Estándar.

**Tabla 51.-Hoja estudio de Tiempos Preparación de Materiales de Envasado y Empacado cálculo del Tiempo Estándar**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal. Ao/An	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Armado de Cajas x caja	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32	95	0,30		
		Armado de cajas * Batch	20,51	25,67	21,16	22,46	20,51	22,46	20,51	25,76	22,96	20,51	222,51	22,25	95	21,14	21%	25,58
2		Puesta de Azas x balde	0,10	0,13	0,13	0,08	0,10	0,12	0,20	0,13	0,20	0,12						
3		Desinfección Balde x 1	0,12	0,10	0,10	0,13	0,15	0,12	0,13	0,10	0,12	0,13						
		Preparación de Envase	4,35	7,52	4,56	5,19	8,51	4,56	5,19	3,51	7,65	8,30						
		Puesta de azas y desinfección Balde * batch	25,34	25,23	30,48	30,01	30,23	25,48	30,01	35,45	32,63	30,48						
		Preparacion Material de Envasado y Empacado	50,20	58,42	56,20	57,66	59,25	52,50	55,71	64,72	63,24	59,29	794,02	56,72	95	53,88	21%	65,19
			50,20	58,42	52,50	55,71												
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRÍAS		Envasado				Material de Envasado y Empacado									
	Hora Final	OPERARIO																

**4.4.5.4. LLENADO DEL PRODUCTO**

Este centro de trabajo corresponde al llenado del producto en los diferentes envases que se tiene en el área de salsas frías que tienen un proceso de envasado semiautomático como son: balde, squiss, mini squiss, frasco de vidrio, frasco Terra fértil, Galón para el vinagre, etc.

Se realizara el análisis y cálculo del tiempo estándar para los productos envasados en balde de 3,8 Kg donde el porcentaje de Suplemento es igual a 15%. A continuación la tabla 52 muestra la hoja de toma de tiempos de llenado de producto en Balde y el cálculo del Tiempo Estándar.

**Tabla 52.-Hoja estudio de Tiempos Llenado Envase Balde, cálculo del Tiempo Estándar**

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Envasado	Llenado De Producto x unidad Balde 3,8 Kg	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	0,05	0,08	0,05	0,07	0,59	0,06	105	0,06	15%	0,07	
2	Envasado	Llenado envase balde x Batch ( 1350 kg)	16,24	15,65	18,56	15,65	16,76	18,00	15,89	15,80	15,89	15,63	164,07	16,41	105	17,23	15%	19,81	
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.										
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO										
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRÍAS	Balde 3,8 Kg					MAYONESA										
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO				Envasado				TWISTER									
28/02/2013		Fernando								MAYONESA KFC									

**4.4.5.5. TAPADO Y CODIFICADO**

En este centro de trabajo se realizan actividades de tapado y codificado, colocación en la banda de transporte el envase para el codificado del mismo, por medio de la maquina codificadora a continuación se muestra la tabla 53 que representa el cálculo del Tiempo Estándar de este centro de trabajo, este procedimiento se lo realiza para cada una de las operaciones realizadas en este centro de trabajo.

**Tabla 53.-**Hoja estudio de Tiempos Tapado y Codificado Balde 3,8 Kg cálculo el Tiempo Estándar.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Tapado y Codificado por unidad	0,17	0,17	0,13	0,17	0,13	0,12	0,15	0,17	0,20	0,20	1,61	0,16	100	0,16	15%	0,19
2	Envasado	Tapado y Codificado un Batch ( 1350 kg)	9,42	10,65	9,56	10,00	9,45	10,24	10,89	9,82	10,24	10,65	100,92	10,09	100	10,09	15%	11,61
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS			OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO							
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE SALSAS FRIAS	Balde 3,8Kg							MAYONESA TWISTER MAYONESA KFC							
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO					Envasado											
28/02/2013		Fernando																

**4.4.5.6. EMPACADO Y APILADO**

Este centro de trabajo corresponde al empaclado y apilado del producto terminado, la tabla 54 a continuación muestra la hoja del estudio de tiempos del empaclado y apilado del producto terminado para el envase de Balde y el cálculo del tiempo Estándar siendo el porcentaje de suplemento igual a 26%.

**Tabla 54.-**Hoja estudio de Tiempos Empacado y Apilado Balde cálculo del Tiempo Estándar.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Envasado	Empacado y Apilado Balde x unidad	0,28	0,32	0,33	0,23	0,28	0,20	0,28	0,20	0,18	0,28	2,59	0,26	103	0,27	26%	0,34
2	Envasado	Empacado y Apilado Balde x batch ( 1350 kg)	8,00	8,97	7,98	7,75	7,52	8,00	7,65	8,00	7,52	7,98	79,37	7,94	103	8,18	26%	9,44
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
20/11/2012		María Jose Rivadeneira	ENVASADO DE	Balde 3,8 Kg					MAYONESA									
21/01/2013	Hora Final	OPERARIO	SALSAS FRÍAS		Envasado				TWISTER									
28/02/2013		Fernando							MAYONESA KFC									

**4.4.5.7. ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS.**

Este centro de trabajo corresponde al envasado, sellado, empacado y apilado del producto terminado en funda de 1 kg y se lo realiza de manera manual. Se agrupa todas las operaciones del envasado y empacado de las salsas y aderezos de menor volumen.

Se calcula el tiempo estándar utilizando el porcentaje de suplemento, siendo para este centro de trabajo igual a 24%. La tabla 55, a continuación nos muestra la hoja de estudio de tiempos para el envasado manual de salsas y aderezos para un envasado de 90 Kg.

**Tabla 55.-** Hoja estudio de Tiempos Envasado manual Funda volumen de 90 Kg  
cálculo del Tiempo Estándar

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

No	OPERACIONES	Descripción Técnica	Observaciones										Suma	Tiempo Real	Cal.	Tiempo Normal	% Per.	Tiempo Standard
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	PREPARACIÓN	Preparación Puesto de Trabajo	11,00	15,00	8,30	12,80	11,97						59,07	11,81	95	11,22	24%	13,92
2	SALSAS FRÍAS	Armado y Etiquetado de Cajas	0,37	0,37	0,30	0,30	0,27	0,30	0,33	0,27	0,30	0,40	3,20	0,32	95	0,30	24%	0,38
3	PREPARACIÓN	Envasado	0,15	0,17	0,18	0,15	0,20	0,18	0,13	0,17	0,18	0,20						
4	PREPARACIÓN	Pesado	0,25	0,15	0,20	0,18	0,20	0,22	0,18	0,27	0,18	0,20						
5	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado	0,40	0,33	0,32	0,33	0,40	0,32	0,37	0,37	0,33	0,37						
6	PREPARACIÓN	Envasado	19,87	17,65	21,98	17,56	19,67	17,65										
7	PREPARACIÓN	Pesado	22,26	20,34	24,76	22,56	24,00	20,34										
8	SALSAS FRÍAS	Sellado y Empacado	38,02	38,23	39,45	36,00	35,83	38,23										
		<b>Envasado manual Salsas Frías</b>	<b>80,15</b>	<b>76,22</b>	<b>86,19</b>	<b>76,12</b>	<b>79,50</b>	<b>76,22</b>					<b>474,40</b>	<b>79,07</b>	<b>100</b>	<b>79,07</b>	<b>24%</b>	<b>98,04</b>
No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.	No	SUCESO	Inic.	Term.	Dura.									
Fecha	Hora Inicio	ANALISTA	SECCIÓN	MEDIOS USADOS	OPERACIÓN	CODIGO	PIEZA	CODIGO	ARTICULO									
		María Jose Rivadeneira	SALSAS FRIAS		Envasado 90Kg				Ranch, Mild Pepercorn, Vinagreta, Santa Fe, Pickles el Artesano, AU JUS, Mayonesa Chiplopte, Honey									
	Hora Final	OPERARIO																

Con el cálculo del tiempo estándar de cada una de las hojas de tiempo y las operaciones que se realizan dentro de cada centro de trabajo, se da como concluido el análisis y estudio de tiempos de producción.

El estandarizar los tiempos de producción y los centros de trabajo en el área de salsas frías de la empresa MARCSEAL S.A. ha generado la disminución del costo total de producción de un batch. Otro de los beneficios que se consiguió al realizar este trabajo es el aumento de la producción diaria, así como el empacado y entrega de producto terminado logrando un aumento en las ventas diarias y el aumento de la productividad de la mano de obra.

La tabla 55 a continuación nos muestra el análisis donde se puede comprobar las mejoras y beneficios que se han logrado gracias al estudio de tiempos y estandarización de los tiempos de producción analizados desde el producto estrella de esta área que es la elaboración de mayonesa y empacado en

balde. El batch mínimo de producción de este producto es de 1350 kg y al disminuir el tiempo estándar de producción y envasado de 1,51 horas a 1,23 horas, los batch de producción aumentan de 5 batch / diarios (6 750 Kg/día) a 7 diarios (9450 Kg) que equivale un 29 % más de producto terminado al día, el cual influye directamente en la productividad de la mano de obra.

**Tabla 56.-**Tabla Comparativa de Costos de Producción y Productividad de la Mano de Obra para la Elaboración y Envasado de Mayonesa Balde.

**CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS Y PRODUCTIVIDAD DE LA PREPARACIÓN Y ENVASADO DE MAYONESA BALDE**

Condiciones de Análisis Comparativo

NÚMERO DE TRABAJADORES PARA LA PREPARACION Y ENVASADO	5 OPERARIOS
KILOGRAMOS EMPACADOS POR BATCH	1350 KG
COSTO HORA HOMBRE	\$ 3,21
COSTO HORA x 5 OPERARIOS	\$ 16,05
NÚMERO DE CAJAS DE CARTÓN POR BATCH	89
COSTO UNITARIO DE CAJA DE CARTÓN	\$ 0,72
PRECIO DE VENTA CAJAS MAYONESA BALDE	\$ 12,11

Cuadro Resumen				
DESCRIPCIÓN DEL COSTO	DATOS ESTÁNDAR		DATOS HISTORICOS	
	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	VALOR	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	VALOR
COSTO MANO DE OBRA POR HORA	5 operarios * Costo Hora Hombre	\$ 16,05	5 operarios * Costo Hora Hombre	\$ 16,05
TIEMPO POR EMPAQUE DE 1 BATCH	1,2331 Horas		1,512 horas	
COSTO DE MANO DE OBRA/ BATCH	Tiempo de empaque 1 Batch * Costo Mano de Obra por Hora	\$ 19,79	Tiempo de empaque 1 Batch * Costo Mano de Obra por Hora	\$ 24,27
COSTO DE MATERIALES / BATCH	Costo unitario Caja de Cartón* Número de Cajas necesarias por Batch	\$ 64,45	Costo unitario Caja de Cartón* Número de Cajas necesarias por Batch	\$ 64,45
	Costo Materiales/Batch + Costo Mano de Obra/Batch	\$ 85,43	Costo Materiales/Batch + Costo Mano de Obra/Batch	\$ 88,72
NÚMERO DE BATCH EMPACADOS AL DÍA	7 Batch / Día		5 Batch / Día	
COSTO DE MANO DE OBRA/ BATCH AL DÍA	Costo hora Hombre* 5 operarios * 8 Horas/ día	\$ 128,40	Costo hora Hombre* 5 operarios * 8 Horas/ día	\$ 128,40
COSTO DE MATERIALES/ BATCH AL DÍA	(Costo Unitario caja de cartón * Número de cajas necesarias por Batch) * 7 Batch/Día	\$ 451,15	(Costo Unitario caja de cartón * Número de cajas necesarias por Batch) * 5 Batch/Día	\$ 322,25
COSTO TOTAL / BATCH AL DÍA	Costo Materiales Batch/ Día + Costo Mano de Obra/Día	\$ 579,55	Costo Materiales Batch/ Día + Costo Mano de Obra/Día	\$ 450,65
VENTAS DIARIAS	Precio de Venta Caja Mayonesa Balde * (Número de Cajas Necesarias por Batch * Número de Batch/Día)	\$ 7.544,53	Precio de Venta Caja Mayonesa Balde * (Número de Cajas Necesarias por Batch * Número de Batch/Día)	\$ 5.388,95
KILOGRAMOS EMPACADOS POR DÍA	Kg/Batch * Número de Batch/Día	9450 Kg/Día	Kg/Batch * Número de Batch/Día	6750 Kg/Día
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA/OPERARIO (Kg Empacados por operario)	(Kg/Batch * Número de Batch/Día)/ 5 operarios	1890 Kg/Operario al Día	(Kg/Batch * Número de Batch/Día)/ 5 operarios	1350 Kg/Operario al Día




## **4.5. ESTANDARIZACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN**

Como resultado de este trabajo se ha logrado estandarizar los centros de trabajo y tiempos de producción de cada uno de los procesos que se realizan en el área de salsas frías de la empresa MARCSEAL S.A. Como se puede observar en las siguientes imágenes, cada uno de los centros de trabajo consta con el tiempo de producción de las operaciones que se realizan en este y la cantidad de producción diaria promedio para cada uno de los productos u operaciones generadas.

### **4.5.1. PREPARACIÓN FRÍOS VOLUMEN DE 1350 KG**

La figura 30 que se presenta a continuación muestra el tiempo de producción histórico de los productos que se elaboran en este centro de trabajo previo al estudio de tiempos, la empresa no constaba con un dato fijo de estos tiempos de tal manera que este fue considerado desde la producción histórica mensual del producto, comparada con las horas laborables que se trabajan al mes hasta conseguir el valor en tiempo de producción de un batch del producto, junto con la capacidad máxima diaria de producción en kilogramos de cada uno de estos.

También se muestra los tiempos estándar obtenidos luego de realizar el estudio de tiempos y la capacidad diaria en kilogramos de estos nuevos tiempos teniendo como resultado la diferencia de producción que se genera con los nuevos tiempos de producción establecido, donde podemos concluir que la producción diaria de este centro de trabajo se incrementa en un 8,7% luego de la estandarización y estudio de tiempos.

 <b>ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO</b> ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS							
NÚMERO DE OPERARIOS	1			Código Centro de Trabajo:	50001		
Sección:	SALSAS FRÍAS			Código de Sección:	500		
Departamento:	PRODUCCIÓN			Código de Departamento:	5		
PRODUCTO	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Producción histórica diaria en KG	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Producción diaria en KG	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia de la Producción diaria	Porcentaje de incremento de la producción
MAYONESA	37,27	17387	33,13	19559	-4,14	2173	11%
SALSA AMARILLA y AMARIL	79,59	8142	62,42	10381	-17,17	2240	22%
TWISTER	87,00	7448	73,37	8832	-13,63	1384	16%
CESAR	79,13	8189	79,18	8184	0,05	-5	0%
RANCH	80,00	8100	74,20	8733	-5,8	633	7%
MOSTAZA HONEY	87,02	7447	73,99	8758	-13,03	1311	15%
MIL ISLAS	78,53	8252	78,07	8300	-0,46	49	1%
GOLF	76,58	8462	76,02	8524	-0,56	62	1%
VINAGRE	20,00	32400	18,66	34727	-1,34	2327	7%
PROMEDIO INCREMENTO							8,7%

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre:	<u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
Fecha:	<u>11/04/2013</u>	<u>18/05/2013</u>	<u>04/06/2013</u>

**Figura 30.-** Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar  
Preparación de Fríos Volumen de 1350 Kg.

#### 4.5.2. PREPARACIÓN FRÍOS-VARIOS VOLUMEN DE 20 KG HASTA 520 KG

En la figura 31 a continuación se observa lo productos clasificados en este centro de trabajo de acuerdo a su batch de producción, los cuales corresponde a los productos personalizados que realiza la empresa para sus clientes, adicional se muestra los tiempos históricos previo al estudio de tiempos y los tiempos estándar obtenidos dando como resultado el porcentaje promedio del incremento de producción para este centro de trabajo de un 4% diario.

M Marc seal		ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO						
ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS								
NÚMERO DE OPERARIOS	2		Código Centro de Trabajo:	50002				
Sección:	SALSAS FRÍAS		Código de Sección:	500				
Departamento:	PRODUCCIÓN		Código de Departamento:	5				
PRODUCTO	CANTIDAD PRODUCIDA	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Producción histórica diaria en KG	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Producción diaria en KG	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia de la Producción diaria	Porcentaje de incremento de la producción
MILD PEPCORN	200 Kg	117,64	816,0	112,94	850,0	-4,7	34,0	4%
ZESTY GRILL		107,52	892,9	103,22	930,1	-4,3	37,2	4%
MOSTAZA MIEL		79,69	1204,7	76,5	1254,9	-3,19	50,2	4%
SANTA FE		77,1	1245,1	74,02	1296,9	-3,08	51,8	4%
SALSA ALFREDO		63,24	1518,0	60,61	1583,9	-2,63	65,9	4%
MAYONESA CHIPLOTE		89,77	1069,4	86,18	1113,9	-3,59	44,5	4%
HONEY BOURNBON		89,63	1071,1	86,04	1115,8	-3,59	44,7	4%
SALSA CIRUELA		224,54	427,5	215,56	445,4	-8,98	17,8	4%
SALSA PICKLES EL ESPAÑOL	520 Kg	54,17	4607,7	52,01	4799,1	-2,16	191,4	4%
SALSA RANCH QUIZNOS		80,71	3092,6	77,49	3221,1	-3,22	128,5	4%
SALSA YOGURT	30 Kg	49,15	293,0	47,18	305,2	-1,97	12,2	4%
PICKLES EL ARTESANO		43,67	329,7	41,92	343,5	-1,75	13,8	4%
MOZTASA MIEL		79,15	181,9	75,98	189,5	-3,17	7,6	4%
VINAGRETA BALSAMICA		47,12	305,6	45,24	318,3	-1,88	12,7	4%
VINAGRETA REGULAR		114,91	125,3	110,31	130,5	-4,6	5,2	4%
VINAGRETA LIGHT		114,91	125,3	110,31	130,5	-4,6	5,2	4%
CHILI CON CARNE	400 Kg	468,2	410,1	449,48	427,2	-18,72	17,1	4%
PROMEDIO INCREMENTO								4,0%


	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre:	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
Fecha:	11/04/2013	18/05/2013	04/06/2013

**Figura 31.-** Tiempos de Producción Históricas vs Tiempos de Producción Estándar  
Preparación de Fríos-Varios Volumen de 20 Kg Hasta 520Kg.

#### 4.5.3. PREPARACIÓN MATERIAL DE ENVASADO Y EMPACADO

Este centro de trabajo corresponde a las actividades de preparación de material de envase como son el armado de cajas la colocación de etiquetas en los envases o la desinfección de baldes y puesta de asas.

La figura 32 muestra la comparación del tiempo histórico previo al estudio de tiempos y el tiempo estándar obtenido junto con la capacidad diaria de producción en unidades dando como resultado un incremento del 5% de la producción diaria para este centro de trabajo.


 <b>ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO</b>							
ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS							
NÚMERO DE OPERARIOS	2			Código Centro de Trabajo:	50003		
Sección:	SALSAS FRÍAS			Código de Sección:	500		
Departamento:	PRODUCCIÓN			Código de Departamento:	5		
PRODUCTO	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia cantidad de Material por día Unidades	Porcentaje de incremento de la producción
ARMADO DE CAJAS 89 unidades	26,92	1587	25,58	1670	-1,34	83	5%
DESINFECCIÓN DE BALDE y PUESTA DE AZAS 355 unidades	41,77		39,61		-2,16		
PREPARACION DE MATERIALES DE ENVASADO Y EMPACADO	68,69	2481	65,19	2614	-3,5	133	5%
PROMEDIO INCREMENTO							5,0%

	Elabora	Revisa	Aprueba
Nombre:	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
Fecha:	11/04/2013	18/05/2013	04/06/2013

**Figura 32.-**Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar  
Preparación Material Envasado y Empacado.

#### 4.5.4. LLENADO DE PRODUCTO

La figura 33 a continuación corresponde al llenado de producto terminado, este se encuentra clasificado por el envase que se utiliza y además que las operaciones son semiautomáticas, al igual que los centros de trabajo anteriores esta muestra la comparación del tiempo histórico y el tiempo estándar obtenido luego del estudio de tiempo. Y muestra la capacidad diaria de producción solo de este centro de trabajo mas no del producto terminado teniendo como resultado el porcentaje de incremento promedio igual a 8,8%.

 <b>ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO</b>							
LLENADO DEL PRODUCTO							
NÚMERO DE OPERARIOS	1		Código Centro de Trabajo:	50004			
Sección:	SALSAS FRÍAS		Código de Sección:	500			
Departamento:	PRODUCCIÓN		Código de Departamento:	5			
TIPO DE ENVASE	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia cantidad Llenado Producto terminado	Porcentaje de incremento de la producción
Balde 3,8 Kg	25,87	25048,3	19,81	32710,8	-6,06	7662	23%
Balde 2 Kg	50,1	12934,1	42,11	15388,3	-7,99	2454	16%
Galón	28,54	22705,0	24,75	26181,8	-3,79	3477	13%
Frasco 350 Cc.	64,19	10095,0	59,48	10894,4	-4,71	799	7%
Funda 1 Kg	82,52	3024,7	76,15	3277,7	-6,37	253	8%
Frasco Terra Fértil	140,65	4607,2	138,93	4664,2	-1,72	57	1%
Squiss	140,32	4618,0	138,93	4664,2	-1,39	46	1%
Mini Squiss	203,12	3190,2	196,59	3296,2	-6,53	106	3%
Frasco Vidrio	492,21	1316,5	461,27	1404,8	-30,94	88	6%
PROMEDIO INCREMENTO							8,8%


	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre:	<u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
Fecha:	<u>11/04/2013</u>	<u>18/05/2013</u>	<u>04/06/2013</u>

**Figura 33.-**Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Llenado del Producto.

#### 4.5.5. TAPADO Y CODIFICADO

Este centro de trabajo corresponde al tapado y codificado de las operaciones de envasado semiautomáticas, la figura 34 nos muestra los tiempos históricos que tenía la empresa previa al estudio de tiempo comparados con los tiempos estándares calculados dando como resultado un porcentaje de incremento de la producción diaria para este centro de trabajo igual a 9,8 %, siendo este el

porcentaje solo para este centro e trabajo, más no para todo el proceso de envasado, empacado y entrega de producto terminado.


 <b>ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO</b>							
TAPADO Y CODIFICADO							
NÚMERO DE OPERARIOS	1			Código Centro de Trabajo:	50005		
Sección:	SALSAS FRÍAS			Código de Sección:	500		
Departamento:	PRODUCCIÓN			Código de Departamento:	5		
TIPO DE ENVASE	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia cantidad de Tapado y Codificado Unidades	Porcentaje de incremento de la producción
Balde 3,8 Kg	12,62	51347,1	11,61	55814,0	-1,01	4467	8%
Balde 2 Kg	85,46	7582,5	80,45	8054,7	-5,01	472	6%
Galón	18,54	34951,5	12,05	53775,9	-6,49	18824	35%
Frasco 350 Cc.	58,19	11135,9	55,11	11758,3	-3,08	622	5%
Funda 1 Kg	46,35	5385,1	40,8	6117,6	-5,55	733	12%
Frasco Terra Fértil	120,32	5385,6	116,78	5548,9	-3,54	163	3%
Squiss	135,25	4791,1	115	5634,8	-20,25	844	15%
Mini Squiss	220,45	2939,4	211,76	3060,1	-8,69	121	4%
Frasco Vidrio	287,7	2252,3	287,62	2253,0	-0,08	1	0%
PROMEDIO INCREMENTO							9,8%
<b>Elabora</b> Nombre: <u>María José Rivadeneira</u> Fecha: <u>11/04/2013</u>		<b>Revisa</b> Dra. Fanny Troya <u>18/05/2013</u>		<b>Aprueba</b> Ing. Eduardo Hurtado <u>04/06/2013</u>			

**Figura 34.-**Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar Tapado y Codificado.

#### 4.5.6. EMPACADO Y APILADO

Este centro de trabajo corresponde a la colocación del producto terminado en las cajas y apilados en la bodega temporal de producto terminado, la figura 35 a continuación muestra el tiempo histórico que la empresa tenía registrado en base a la producción mensual de producto terminado de cada una de las presentaciones comparada con el tiempo de producción estándar obtenido

luego del estudio de tiempos realizado junto con la capacidad diaria de producción dando como resultado un porcentaje de incremento promedio para este centro de trabajo igual a 17%.

 <b>ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO</b> EMPACADO Y APILADO							
NÚMERO DE OPERARIOS	1		Código Centro de Trabajo:	50006			
Sección:	SALSAS FRÍAS		Código de Sección:	500			
Departamento:	PRODUCCIÓN		Código de Departamento:	5			
TIPO DE ENVASE	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Material por día Unidades	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia cantidad de Empacado y Apilado Unidades	Porcentaje de incremento de la producción
Balde 3,8 Kg	14,96	43315,5	9,44	68644,1	-5,5	25328,6	37%
Balde 2 Kg	65,23	9934,1	60,14	10774,9	-5,1	840,8	8%
Galón	18,75	34560,0	11,03	58748,9	-7,7	24188,9	41%
Frasco 350 Cc.	56,76	11416,5	45,12	14361,7	-11,6	2945,2	21%
Funda 1 Kg	24,05	10378,4	17,58	14198,0	-6,5	3819,6	27%
Frasco Terra Fértil	137,34	4718,2	130,00	4984,6	-7,3	266,4	5%
Squiss	136,12	4760,5	129,78	4993,1	-6,3	232,6	5%
Mini Squiss	79,89	8111,2	74,89	8652,7	-5,0	541,5	6%
Frasco Vidrio	397,46	1630,4	373,64	1734,3	-23,8	103,9	6%
PROMEDIO INCREMENTO							17%


<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre: <u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
Fecha: <u>11/04/2013</u>	<u>18/05/2013</u>	<u>04/06/2013</u>

**Figura 35.-**Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar  
Empacado y Apilado

#### 4.5.7. ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS

Este centro de trabajo corresponde al envasado manual de producto terminado en funda de 1 kg, corresponde al envasado, sellado, codificado y empacado del producto terminado, la figura 36 a continuación muestra la comparación del tiempo histórico de la empresa para esta actividad y el tiempo

estándar obtenido luego del estudio de tiempos dando como resultado un porcentaje de incremento de la producción diaria igual a 17,1%

		ESTANDARIZACIÓN CENTROS DE TRABAJO						
ENVASADO MANUAL PRODUCTOS VARIOS								
NÚMERO DE OPERARIOS	1		Código Centro de Trabajo:		50007			
Sección:	SALSAS FRÍAS		Código de Sección:		500			
Departamento:	PRODUCCIÓN		Código de Departamento:		5			
TIPO DE ENVASE	CANTIDAD PRODUCIDA	TIEMPOS ESTÁNDAR Histórico (Min)	Cantidad de Producción histórica diaria en KG	Tiempo Estándar (Min)	Cantidad de Producción diaria en KG	Diferencia Tiempo Histórico vs Tiempo Estándar	Diferencia de la Producción diaria	Porcentaje de incremento de la producción
Funda 1 Kg	200 Kg	62,45	10376,3	51,47	12589,9	-10,98	2214	18%
	90 Kg	110,54	5862,1	93,14	6957,3	-17,4	1095	16%
	30 Kg	196,02	3305,8	160,55	4036,1	-35,47	730	18%
						PROMEDIO INCREMENTO		17,1%

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre:	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
Fecha:	11/04/2013	18/05/2013	04/06/2013

**Figura 36.-** Tiempos de Producción Históricos vs Tiempos de Producción Estándar  
Empacado y Apilado

#### 4.6. TIEMPOS DE PRODUCCIÓN ESTÁNDAR

Luego de haber realizado la estandarización de los centros de trabajo y tiempos de producción, así como la comparación de los mismos con los datos previos al estudio de tiempos.



A continuación se puede observar las hojas de resumen que se presentara a los operarios de la empresa y directiva para su utilización como guía, con el fin de que todos los involucrados en el proceso conozcan cómo debe realizarse y el tiempo que le llevara a cabo realizarlo.

Con esta información se podrá realizar la planificación de la producción por parte de los supervisores y adicional la empresa planea usar un ERP para aumentar su productividad y tener un uso óptimo de los recursos de tal manera que esta información es la base para la implementación del mismo en sus procesos productivos.

Para la siguiente clasificación se tomó en cuenta la cantidad de producción de cada una de las salsas y para el envasado el tipo de envase que se ocupa porque la información que se desea mostrar es el tiempo total del proceso mas no el tiempo estándar de cada operación o centro de trabajo que intervienen en el proceso.

La figura 37 a continuación muestra el área de trabajo para la elaboración del centro de trabajo, las herramientas que se utilizan y los tiempos de producción para cada una de las salsas y aderezos que se elaboran en el área de un volumen igual a 1350 Kg.

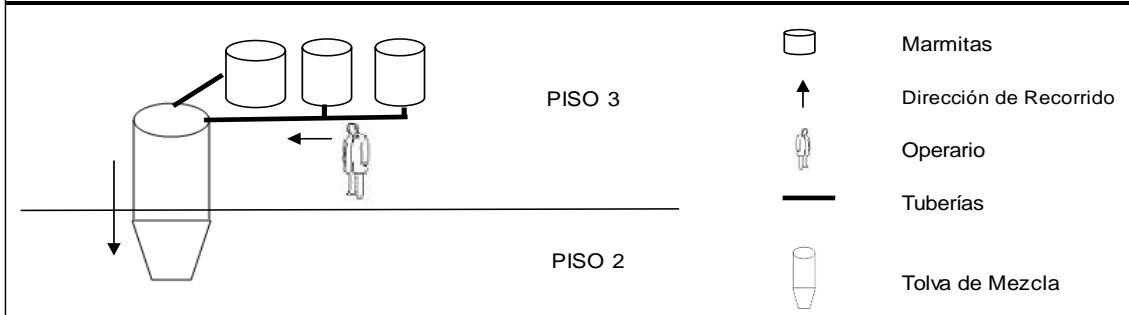


## MANUAL DE PRODUCCIÓN

### Estandarización de Centros de Trabajo

Preparación Fríos  
**Centro de Trabajo:** Volumen de 1350 Kg **Código Centro de Trabajo:** 50001  
**Sección:** Salsas Frías **Código de Sección:** 500  
**Departamento:** Producción **Código de Departamento:**

#### PUESTO DE TRABAJO



#### NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

**No. Operarios:** 1 **Temperatura:** -  
**Posición de Operarios:** De pie **Iluminación:** -  
**Velocidad Nominal:** N/A **Ruido:** -  
**Paros Planeados:** **Herramientas y/o Equipos:**  
 Limpieza diaria : 12 min 3 Marmitas x 450 Kg  
 Limpieza profunda semanal: 120 min 1 Tolva de Mezcla x 1350 Kg  
 Pallet Plástico  
**Equipos de Protección:**  
 Orejeras  
 Botas  
 Guantes

#### DATOS ESTÁNDAR

PREPARACIÓN DE LAS SALSAS		
PRODUCTO	Kg / Batch	y ( min/batch)
MAYONESA	1350	33,13
SALSA AMARILLA	1350	62,42
TWISTER	1350	73,37
CESAR	1350	79,18
RANCH	1350	74,20
MOSTAZA HONEY	1350	73,99
MIL ISLAS	1350	78,07
GOLF	1350	76,02
VINAGRE	1350	18,66
SALSA AMARRILLA	1350	62,42
PAPITAS A LO BESTIA	1350	62,42

#### PREPARACIÓN Y AJUSTE

Descripción	Tiempo (min)
Preparación de Materia Prima y Herramientas	6,65


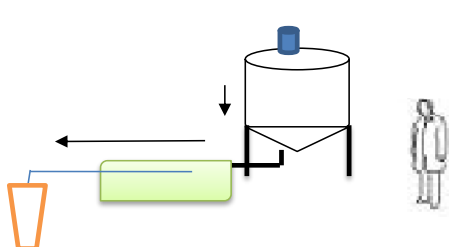
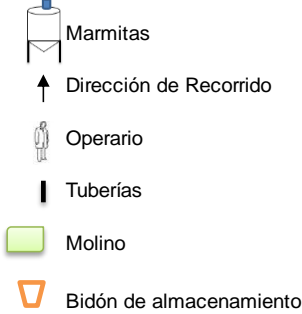
**Elabora** María José Rivadeneira **Revisa** Dra. Fanny Troya **Aprueba** Ing. Eduardo Hurtado  
**Nombre:** María José Rivadeneira **Revisa:** Dra. Fanny Troya **Aprueba:** Ing. Eduardo Hurtado  
**Fecha:** 13/04/2013 **Revisa:** 28/04/2013 **Aprueba:** 08/05/2013

**Figura 37.-** Hoja Resumen elaboración de salsa y aderezos volumen de 1350 Kg.

La figura 38 a continuación muestra los datos estándar de la elaboración de Salsas y aderezos de un volumen igual a 200 kg, los productos que se clasifican en esta hoja de resumen son considerados como personalizados ya que se producen de acuerdo a la demanda de los clientes de Marcseal como son: El español, Quiznos, El Artesano, entre otros.

Se muestra como está distribuido el espacio físico donde se realizan las actividades de producción de estas salsas, los factores normalizados que se encuentran en este puesto de trabajo, los tiempos de elaboración de cada una de las salsas que se realizan en este espacio.

Adicional podemos encontrar otro tipo de datos como el número de trabajadores que realizan esta actividad, el centro de trabajo al que pertenece este proceso, herramientas que se utilizan y los equipos de protección indispensables para evitar enfermedades ocupacionales.

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b>	
		<b>Estandarización de Centros de Trabajo</b>	
		Preparación Productos	
<b>Centro de Trabajo:</b>	Fríos-Varios	<b>Código Centro de Trabajo:</b>	50002
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>	
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>			
			
<b>NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO</b>			
<b>No. Operarios:</b>	1	<b>Temperatura:</b>	-
<b>Posición de Operarios:</b>	De pie	<b>Iluminación:</b>	-
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>	
Limpeza diaria : 40 min		1 Marmita x 200 Kg	
Limpeza profunda semanal: 120 min		Bidones	
		Molino	
		Tuberías	
		<b>Equipos de Protección:</b>	
		Orejas	
		Botas	
		Guantes	
<b>DATOS ESTÁNDAR</b>			
<b>PREPARACIÓN DE LAS SALSAS</b>			
PRODUCTO	Kg / Batch	y ( min/batch)	
MILD PEPERCORN	200	112,94	
ZESTY GRILL	200	103,22	
MOSTAZA MIEL	200	76,5	
SANTA FE	200	74,02	
SALSA ALFREDO	200	60,61	
MAYONESA CHIPLOTE	200	86,18	
HONEY BOURNBON	200	86,04	
SALSA CIRUELA	200	215,56	
<b>PREPARACIÓN Y AJUSTE</b>			
Descripción	Tiempo (min)		
Preparación de Materia Prima y Herramientas	9		
<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>	
<b>Nombre:</b> <u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>	
<b>Fecha:</b> <u>13/03/2013</u>	<u>04/04/2013</u>	<u>11/04/2013</u>	

**Figura 38.-** Hoja Resumen elaboración de salsa y aderezos volumen de 200 Kg.

La figura 39 muestra el espacio físico y condiciones básicas con las que se trabaja para la elaboración de chili con carne, uno de los productos personalizados de la empresa Marcseal donde su batch de producción es igual a 400 Kg debido a la demanda de este producto.







 <b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo																							
<b>Centro de Trabajo:</b> <b>Sección:</b> <b>Departamento:</b>	Productos Fríos- Varios Salsas Frías Producción																						
<b>Código Centro de Trabajo:</b> <b>Código de Sección:</b> <b>Código de Departamento:</b>	50002 500																						
PUESTO DE TRABAJO																							
																							
<ul style="list-style-type: none"> <li> Marmitas</li> <li> Dirección de Recorrido</li> <li> Operario</li> <li> Bidones de almacenamiento</li> </ul>																							
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO																							
<b>No. Operarios:</b> 2 <b>Posición de Operarios:</b> De pie <b>Velocidad Nominal:</b> N/A <b>Paros Planeados:</b> Limpieza diaria : 40 min Limpieza profunda semanal: 120 min	<b>Temperatura:</b> - <b>Iluminación:</b> - <b>Ruido:</b> - <b>Herramientas y/o Equipos:</b> 1 Cuchillo 1 Marmita de 450Kg Molino Tuberías Bidones de Almacenamiento <b>Equipos de Protección:</b> Orejeras Botas Guantes																						
DATOS ESTÁNDAR																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">PREPARACIÓN DE CHILI CON CARNE</th> </tr> <tr> <th>Proceso</th> <th>Kg</th> <th>y (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preparación de Frejol con Agua</td> <td>350,00</td> <td>101,98</td> </tr> <tr> <td>Carne Aliñada</td> <td>15,00</td> <td>109,05</td> </tr> <tr> <td>Cocinar Carne</td> <td>15</td> <td>65,47</td> </tr> <tr> <td>Concentrado de Chili con Carne</td> <td>400</td> <td>172,98</td> </tr> <tr> <td><b>Preparación de Chili con Carne</b></td> <td><b>400 Kg</b></td> <td><b>449,48</b></td> </tr> </tbody> </table>			PREPARACIÓN DE CHILI CON CARNE			Proceso	Kg	y (min)	Preparación de Frejol con Agua	350,00	101,98	Carne Aliñada	15,00	109,05	Cocinar Carne	15	65,47	Concentrado de Chili con Carne	400	172,98	<b>Preparación de Chili con Carne</b>	<b>400 Kg</b>	<b>449,48</b>
PREPARACIÓN DE CHILI CON CARNE																							
Proceso	Kg	y (min)																					
Preparación de Frejol con Agua	350,00	101,98																					
Carne Aliñada	15,00	109,05																					
Cocinar Carne	15	65,47																					
Concentrado de Chili con Carne	400	172,98																					
<b>Preparación de Chili con Carne</b>	<b>400 Kg</b>	<b>449,48</b>																					
<b>Observación:</b> Tiempo Estándar para 400 Kg de Chili con Carne.																							
PREPARACIÓN Y AJUSTE																							
<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (min)</b>																						
Preparación de Materia Prima y Herramientas	9																						
<b>Nombre:</b> <u>María José Rivadeneira</u> <b>Fecha:</b> <u>13/03/2013</u>	<b>Revisa</b> <u>Dra. Fanny Troya</u> <u>04/04/2013</u>	<b>Aprueba</b> <u>Ing. Eduardo Hurtado</u> <u>11/04/2013</u>																					

Figura 39.-Hoja Resumen elaboración de Chili con Carne 400 Kg.

A continuación la figura 40 muestra la hoja resumen para la elaboración de salsa pickles y salsa racho con el espacio físico que se utiliza de la planta y los factores mínimos que deben cumplirse para la elaboración de la misma en los tiempos estándares de producción establecidos.


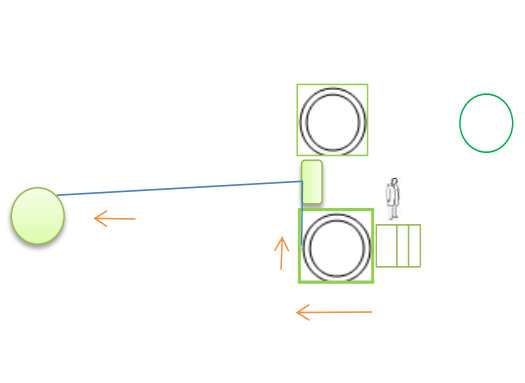

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> <b>Estandarización de Centros de Trabajo</b>	
<b>Centro de Trabajo:</b> Frios-Varios <b>Código Centro de Trabajo:</b> 50002 <b>Sección:</b> Salsas Frías <b>Código de Sección:</b> 500 <b>Departamento:</b> Producción <b>Código de Departamento:</b>			
PUESTO DE TRABAJO			
			
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO			
<b>No. Operarios:</b> 1 <b>Posición de Operarios:</b> De pie <b>Velocidad Nominal:</b> N/A <b>Paros Planeados:</b> Limpieza diaria : 40 min Limpieza profunda semanal: 120 min	<b>Temperatura:</b> - <b>Iluminación:</b> - <b>Ruido:</b> - <b>Herramientas y/o Equipos:</b> 1 Marmita x 520 Kg Tuberías Molino <b>Equipos de Protección:</b> Orejeras Botas Guantes		
DATOS ESTÁNDAR			
PREPARACIÓN DE LAS SALSAS			
PRODUCTO	Kg / Batch	y ( min/batch)	
SALSA PICKLES EL ESPAÑOL	520	52,01	
SALSA RANCH QUIZNOS	520	77,49	
PREPARACIÓN Y AJUSTE			
Descripción	Tiempo (min)		
Preparación de MP y Herramientas	9		
<b>Elabora</b> <b>Nombre:</b> <u>María José Rivadeneira</u> <b>Fecha:</b> <u>13/03/2013</u>	<b>Revisa</b> <b>Nombre:</b> <u>Dra. Fanny Troya</u> <b>Fecha:</b> <u>04/04/2013</u>	<b>Aprueba</b> <b>Nombre:</b> <u>Ing. Eduardo Hurtado</u> <b>Fecha:</b> <u>11/04/2013</u>	

Figura 40.-Hoja Resumen elaboración Salsas y Aderezos de 520 Kg.

La figura 41 a continuación muestra la elaboración de salsas y aderezos personalizados para los clientes de Marcseal, que tienen una batch de producción igual a 30 kg, junto con el espacio físico que se utiliza para su elaboración, herramientas a utilizar y condiciones a cumplir, y el tiempo de producción estándar.


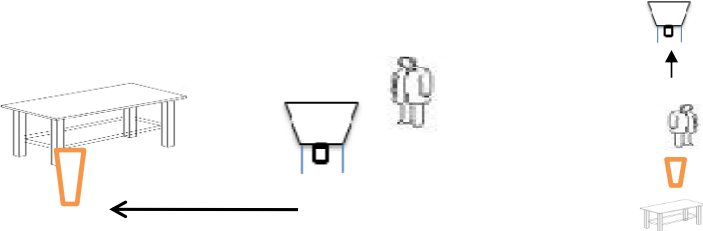
		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo Preparación Productos	
<b>Centro de Trabajo:</b>	Fríos-Varios	<b>Código Centro de Trabajo:</b>	50002
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>	
PUESTO DE TRABAJO			
		Licuadora Dirección de Recorrido Operario Bidones Mesa de Soporte	
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO			
<b>No. Operarios:</b>	1	<b>Temperatura:</b>	-
<b>Posición de Operarios:</b>	De pie	<b>Iluminación:</b>	-
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>	
Limpieza diaria : 40 min		Licuadora	
Limpieza profunda semanal: 120 min		Bidones	
		Balanza	
		Mesa de Soporte	
		<b>Equipos de Protección:</b>	
		Orejeras	
		Botas	
		Guantes	
DATOS ESTÁNDAR			
PREPARACIÓN DE LAS SALSAS			
PRODUCTO	Kg / Batch	y ( min/batch)	
SALSA YOGURT	30	47,18	
PICKLES EL ARTESANO	30	41,92	
MOZTASA MIEL	30	75,98	
VINAGRETA BALSAMICA	30	45,24	
VINAGRETA REGULAR	30	110,31	
VINAGRETA LIGHT	30	110,31	
PREPARACIÓN Y AJUSTE			
Descripción			Tiempo (min)
Preparación de Materia Prima y Herramientas			11,31
<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>	
Nombre: <u>María José Rivadeneira</u>	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado	
Fecha: <u>13/03/2013</u>	<u>04/04/2013</u>	<u>11/04/2013</u>	

Figura 41.-Hoja Resumen elaboración Salsas y Aderezos de 30 Kg.

Una vez determinada las hojas resumen de los tiempos de elaboración de cada una de las salsas y aderezos que se producen en el área de Salsas Frías, se procede a presentar las tablas de resumen del envasado y empacado de producto terminado el mismo que se encuentra clasificado por su envase y no por las operaciones que se realizan en cada centro de trabajo.

Teniendo como resultado el tiempo estándar de cada uno de los procesos de envasado que se realizan de manera semiautomática, adicional se considera también el envasado de mostaza en los envases de Squiss, Mini squiss y frasco de vidrio, pero su elaboración pertenece a los procesos del área de salsas Frías.

A continuación la figura 42 representa la hoja de resumen que tiene el área de salsas frías para su uso del envasado de producto en balde.

Se puede observar el espacio físico que se utiliza para este proceso, las herramientas, equipos de protección, número de trabajadores que interfieren en este proceso, esta hoja muestra los tres centros de trabajo que son el llenado de producto termina, tapado y codificado y el empacado y apilado del producto terminado, trabajando en conjunto.



<b>M Marc seal</b>		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b>																																																	
<b>Estandarización de Centros de Trabajo</b>																																																			
<b>Centro de Trabajo:</b>	Envasado Fríos	<b>Código Centro de Trabajo:</b>																																																	
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500																																																
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>																																																	
PUESTO DE TRABAJO																																																			
		<ul style="list-style-type: none"> <li> Tolva</li> <li> Dirección de Recorrido</li> <li> Operario</li> <li> Tuberías</li> <li> Tapadora de Baldes</li> <li> Banda desplazamiento</li> <li> Molino</li> </ul>																																																	
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO																																																			
<b>No. Operarios:</b>	5	<b>Temperatura:</b>	-																																																
<b>Posición de Operarios:</b>	De pie	<b>Iluminación:</b>	-																																																
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-																																																
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>																																																	
Limpieza diaria : 30 min		Tolva x 1350 Kg																																																	
Limpieza profunda semanal: 150 min		Envasadora																																																	
		Molino																																																	
		<b>Equipos de Protección:</b>																																																	
		Orejas																																																	
		Guantes																																																	
DATOS ESTÁNDAR																																																			
<b>Operación</b>		<b>Fórmula</b>																																																	
a) DESINFECCIÓN DE BALDE		$y = 39,61$																																																	
b) ENVASADO Y EMPACADO SALSA FRIA BALDE 3,8 Kg ( BATCH DE 1350 Kg )		$y = a + b x$ $y = 40,90 + ( 0,67 * x )$																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRODUCTO</th> <th>Unidades/ Batch</th> <th>X Concistencia (cm/30 seg)</th> <th>y ( min/ batch)</th> <th>X<sup>2</sup></th> <th>XY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAYONESA</td> <td>355</td> <td>0,5</td> <td>40,90</td> <td>0,25</td> <td>20,45</td> </tr> <tr> <td>MOSTAZA HONE</td> <td>355</td> <td>8</td> <td>45,00</td> <td>64</td> <td>360,00</td> </tr> <tr> <td>TWISTER</td> <td>355</td> <td>0,5</td> <td>40,21</td> <td>0,25</td> <td>20,11</td> </tr> <tr> <td>S. AMARILLA</td> <td>355</td> <td>0,5</td> <td>40,21</td> <td>0,25</td> <td>20,11</td> </tr> <tr> <td>CESAR</td> <td>355</td> <td>6</td> <td>45,00</td> <td>36</td> <td>270,00</td> </tr> <tr> <td>RANCH</td> <td>355</td> <td>3</td> <td>45,00</td> <td>9</td> <td>135,00</td> </tr> <tr> <td>SUMATORIA</td> <td></td> <td>18,5</td> <td>256,32</td> <td>109,75</td> <td>825,66</td> </tr> </tbody> </table>		PRODUCTO	Unidades/ Batch	X Concistencia (cm/30 seg)	y ( min/ batch)	X <sup>2</sup>	XY	MAYONESA	355	0,5	40,90	0,25	20,45	MOSTAZA HONE	355	8	45,00	64	360,00	TWISTER	355	0,5	40,21	0,25	20,11	S. AMARILLA	355	0,5	40,21	0,25	20,11	CESAR	355	6	45,00	36	270,00	RANCH	355	3	45,00	9	135,00	SUMATORIA		18,5	256,32	109,75	825,66	a= 40,65 b= 0,67	
PRODUCTO	Unidades/ Batch	X Concistencia (cm/30 seg)	y ( min/ batch)	X <sup>2</sup>	XY																																														
MAYONESA	355	0,5	40,90	0,25	20,45																																														
MOSTAZA HONE	355	8	45,00	64	360,00																																														
TWISTER	355	0,5	40,21	0,25	20,11																																														
S. AMARILLA	355	0,5	40,21	0,25	20,11																																														
CESAR	355	6	45,00	36	270,00																																														
RANCH	355	3	45,00	9	135,00																																														
SUMATORIA		18,5	256,32	109,75	825,66																																														
c) ENVASADO Y EMPACADO MAYONESA KFC ( BATCH DE 1350 Kg , envasado en balde de 3.8 Kg)		$y = 40,90$																																																	
d) ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPACADO MAYONESA ( BATCH DE 1350 Kg , envasado en balde de 2 Kg)		$y = 182,70$																																																	
PREPARACIÓN Y AJUSTE																																																			
<b>Descripción</b>		<b>Tiempo (min)</b>																																																	
Preparación de la línea (Ubicación de Baldes, pallets, banda transportadora, armado de cajas)		7																																																	
<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>																																																	
<b>Nombre:</b> <u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>																																																	
<b>Fecha:</b> <u>13/04/2013</u>	<u>28/04/2013</u>	<u>08/05/2013</u>																																																	

**Figura 42.-Hoja Resumen Envasado Envase Balde**

La figura 43 muestra el envasado de producto terminado del vinagre para sus dos presentaciones que son envase galón y frasco de 350 cc.


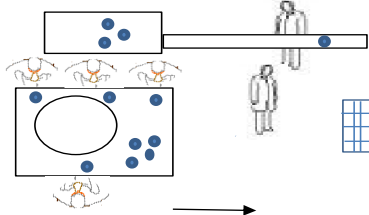

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo																									
<b>Centro de Trabajo:</b>	Envasado Fríos	<b>Código Centro de Trabajo:</b>																									
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500																								
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>																									
PUESTO DE TRABAJO																											
																											
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO																											
<b>No. Operarios:</b>	6	<b>Temperatura:</b>	-																								
<b>Posición de Operarios:</b>	4 Sentados, 2 de Pie	<b>Iluminación:</b>	-																								
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-																								
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>																									
			Tolva Codificadora Tuberías Mesa de soporte Molino Banda Transportadora																								
	Limpieza diaria : 40 min Limpieza profunda semanal: 120 min	<b>Equipos de Protección:</b>	Delantales Guantes																								
DATOS ESTÁNDAR																											
<b>Operación</b>		<b>Fórmula</b>																									
a) PREPARACIÓN DE GALÓN (Etiquetado y codificado de 228 Galones)		<b>y= 56,00</b>																									
b) ENVASADO Y EMPACADO DE VINAGRE ( Batch de 800 Kg)		$y = a + b x$ $y = 178,35 + ( - 37,29 * x )$																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRODUCTO</th> <th>Unidades/ Batch</th> <th>X (Kg/unidad)</th> <th>y ( min/ batch)</th> <th>X<sup>2</sup></th> <th>XY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GALÓN</td> <td>229</td> <td>3,5</td> <td>47,83</td> <td>12,25</td> <td>167,41</td> </tr> <tr> <td>FRASCO</td> <td>1600</td> <td>0,5</td> <td>159,71</td> <td>0,25</td> <td>79,86</td> </tr> <tr> <td>SUMATORIA</td> <td></td> <td>4</td> <td>207,54</td> <td>12,5</td> <td>247,26</td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCTO	Unidades/ Batch	X (Kg/unidad)	y ( min/ batch)	X <sup>2</sup>	XY	GALÓN	229	3,5	47,83	12,25	167,41	FRASCO	1600	0,5	159,71	0,25	79,86	SUMATORIA		4	207,54	12,5	247,26			
PRODUCTO	Unidades/ Batch	X (Kg/unidad)	y ( min/ batch)	X <sup>2</sup>	XY																						
GALÓN	229	3,5	47,83	12,25	167,41																						
FRASCO	1600	0,5	159,71	0,25	79,86																						
SUMATORIA		4	207,54	12,5	247,26																						
	a=	178,36																									
	b=	-37,29																									
PREPARACIÓN Y AJUSTE																											
<b>Descripción</b>		<b>Tiempo (min)</b>																									
Preparación de la Línea ( Herramientas, tuberías y cajas)		20,32																									
<b>Nombre:</b>	<b>Elabora</b> María José Rivadeneira	<b>Revisa</b> Dra. Fanny Troya	<b>Aprueba</b> Ing. Eduardo Hurtado																								
<b>Fecha:</b>	13/04/2013	28/04/2013	08/05/2013																								

Figura 43.-Hoja Resumen Envasado Vinagre

La figura 44 muestra los datos para el envasado de producto terminado en el envase Terra Fértil, este corresponde a un envase personalizado


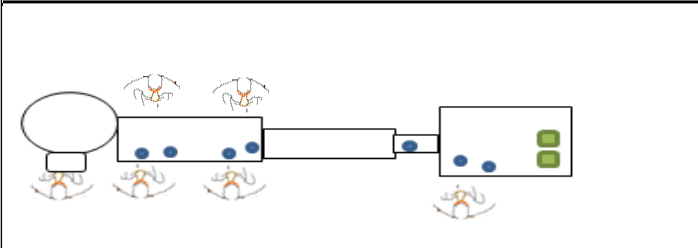
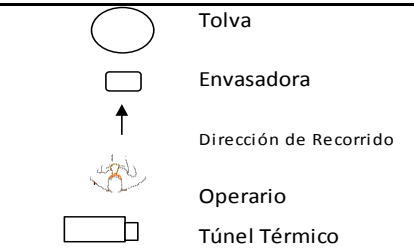

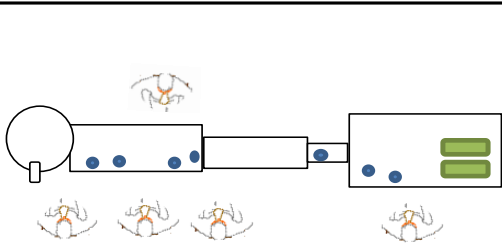

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo			
<b>Centro de Trabajo:</b>	Envasado Fríos	<b>Código Centro de Trabajo:</b>			
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500		
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>			
PUESTO DE TRABAJO					
					
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					
<b>No. Operarios:</b>	6	<b>Temperatura:</b>	-		
<b>Posición de Operarios:</b>	Sentados	<b>Iluminación:</b>	-		
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-		
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>			
Limpieza diaria : 40 min		Tolva x 1350 Kg			
Limpieza profunda semanal: 120 min		Codificadora			
		Envasadora			
		Túnel Térmico			
		<b>Equipos de Protección:</b>			
		Delantales			
		Guantes			
DATOS ESTÁNDAR					
<b>Operación</b>		<b>Fórmula</b>			
ENVASADO Y EMPACADO FRASCO TERRA FERTIL 300 gr ( Batch de 1350 Kg)		$y = a + b x$ $y = 383,62 + ( 0,43 * x )$			
PRODUCTO	Unidades/ Batch	X Consistencia (cm/30 seg)	Y ( min/ batch)	X <sup>2</sup>	XY
RANCH	4500	3	385,70	9,00	1157,10
CESAR	4500	6	384,38	36,00	2306,25
MIL ISLAS	4500	7	386,38	49,00	2704,63
HONEY MUSTARD	4500	8	388,38	64,00	3107,00
SUMATORIA		24	1544,83	158,00	9274,98
	a=		383,62		
	b=		0,43		
					<b>Observación:</b> Consistencias validadas por Control de Calidad.
PREPARACIÓN Y AJUSTE					
<b>Descripción</b>					<b>Tiempo (min)</b>
Preparación de la línea ( Ubicación de mesas, encendido de Túnel Térmico, Armado de cajas)					10
<b>Nombre:</b>	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>		
	María José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado		
<b>Fecha:</b>	13/04/2013	28/04/2013	08/05/2013		

Figura 44.-Hoja Resumen Envasado Frasco Terra Fértil


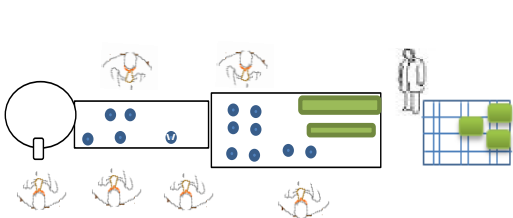





A continuación la figura 45 muestra la hoja resumen para el envasado y empacado del producto terminado en Squiss y Mini Squiss, ya que el procedimiento es el mismo, se cambia la dosificación de la maquina envasadora para cual quiera de los dos envases.

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo			
<b>Centro de Trabajo:</b>	Envasado Fríos	<b>Código Centro de Trabajo:</b>			
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500		
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>			
PUESTO DE TRABAJO					
		○ Tolva □ Envasadora ↑ Dirección de Recorrido  Operario □ Túnel Térmico			
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					
<b>No. Operarios:</b>	5	<b>Temperatura:</b>	-		
<b>Posición de Operarios:</b>	Sentados	<b>Iluminación:</b>	-		
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-		
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>			
Limpieza diaria : 40min		1 Tolva			
Limpieza profunda semanal: 120 min		Codificadora			
		Envasadora			
		Túnel Termico			
		<b>Equipos de Protección:</b>			
		Delantales			
		Guantes			
DATOS ESTÁNDAR					
ENVASADO Y EMPACADO					
PRODUCTO	Batch (Kg)	Presentación	Kg / Unidad	Unidades/ Batch	Y (min)
SALSAS FRIAS	1350	SQUISS	0,387	3488	383,70
MOSTAZA	800	SQUISS	0,420	1905	319,11
SALSAS FRIAS	1350	MINI SQUISS	0,270	5000	483,20
MOSTAZA	800	MINI SQUISS	0,27	2963	415,06
PREPARACIÓN Y AJUSTE					
Descripción					Tiempo (min)
Preparación de la línea ( Ubicación de mesas, encendido de Túnel Termico, Armado de cajas)					15

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
<b>Nombre:</b>	<u>María José Rivadeneira</u>	<u>Dra. Fanny Troya</u>	<u>Ing. Eduardo Hurtado</u>
<b>Fecha:</b>	<u>13/04/2013</u>	<u>28/04/2013</u>	<u>08/05/2013</u>

**Figura 45.-Hoja Resumen Envasado Squiss y Mini squiss**


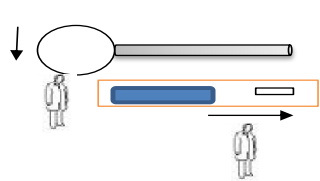

La figura 46 muestra el tiempo estándar para el envasado y empaçado de productos en frasco de vidrio de 250 gr, para los productos que se elaboran en el área de salsas frías y para la mostaza.

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo			
Centro de Trabajo:	Envasado Fríos	Código Centro de Trabajo:			
Sección:	Salsas Frías	Código de Sección:	500		
Departamento:	Producción	Código de Departamento:			
PUESTO DE TRABAJO					
		 Tolva  Envasadora  Dirección de Recorrido  Operario  Túnel Térmico			
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO					
No. Operarios:	7	Temperatura:	-		
Posición de Operarios:	6 Sentados, 1 pie	Iluminación:	-		
Velocidad Nominal:	N/A	Ruido:	-		
Paros Planeados:		Herramientas y/o Equipos:			
			Tolva		
			Codificadora		
			Envasadora		
			Túnel Térmico		
	Limpieza diaria : 40 min	Equipos de Protección:			
	Limpieza profunda semanal: 120 min		Delantales		
			Guantes		
DATOS ESTÁNDAR					
ENVASADO Y EMPACADO FRASCO VIDRIO 250 gr					
(Armado de cajas simultáneo al proceso de envasado y empaçado)					
PRODUCTO	Batch (Kg)	Presentación	Kg / Unidad	Unidades/ Batch	Y (min)
MAYONESA	1350	F. VIDRIO	0,250	5400	1122,50
MOSTAZA	800	F. VIDRIO	0,250	3200	1661,12
PREPARACIÓN Y AJUSTE					
Descripción					Tiempo (min)
Preparación de la línea (Ubicación de Pallets, mesa, sillas, armado de cajas)					10

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>	<b>Aprueba</b>
Nombre:	Maria José Rivadeneira	Dra. Fanny Troya	Ing. Eduardo Hurtado
Fecha:	13/04/2013	28/04/2013	08/05/2013

**Figura 46.-Hoja Resumen Envasado Frasco de Vidrio 250 gr**


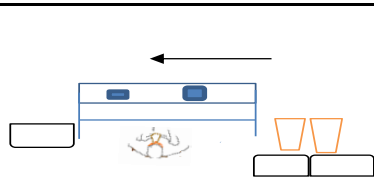






La figura 47 a continuación muestra el tiempo estándar para el envasado semiautomático de productos fríos en funda de 1 kg, se lo utiliza cuando el volumen de producción es igual o mayor a 520 Kg, junto con las herramientas y espacio físico que se utiliza dentro de la planta.

		<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> <b>Estandarización de Centros de Trabajo</b> Productos Fríos-Varios																											
<b>Centro de Trabajo:</b>	(El Español)	<b>Código Centro de Trabajo:</b>																											
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500																										
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>																											
PUUESTO DE TRABAJO																													
																													
NORMALIZACIÓN DEL PUUESTO DE TRABAJO																													
<b>No. Operarios:</b>	2	<b>Temperatura:</b>	-																										
<b>Posición de Operarios:</b>	De pie	<b>Iluminación:</b>	-																										
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-																										
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>																											
Limpieza diaria : 40 min Limpieza profunda semanal: 120 min		Envasadora Gavetas																											
		<b>Equipos de Protección:</b>	Guantes																										
DATOS ESTÁNDAR																													
Operación		Fórmula																											
ETIQUETADO Y CODIFICADO DE 520 FUNDAS		$y = 82,16$																											
ENVASADO FUNDA 1 Kg (Batch 520 Kg)		$y = a + b x$ $y = 107,62 + ( 2,55 * x )$																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRODUCTO</th> <th>Batch (Kg)</th> <th>x Consistencia (cm/30 seg)</th> <th>y ( min/ batch)</th> <th>x<sup>2</sup></th> <th>xy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PICKLES</td> <td>520</td> <td>10,5</td> <td>134,50</td> <td>110,25</td> <td>1412,25</td> </tr> <tr> <td>RANCH</td> <td>520</td> <td>8</td> <td>128,10</td> <td>64,00</td> <td>1024,80</td> </tr> <tr> <td>SUMATORIA</td> <td></td> <td>18,5</td> <td>262,60</td> <td>174,25</td> <td>2437,05</td> </tr> </tbody> </table>						PRODUCTO	Batch (Kg)	x Consistencia (cm/30 seg)	y ( min/ batch)	x <sup>2</sup>	xy	PICKLES	520	10,5	134,50	110,25	1412,25	RANCH	520	8	128,10	64,00	1024,80	SUMATORIA		18,5	262,60	174,25	2437,05
PRODUCTO	Batch (Kg)	x Consistencia (cm/30 seg)	y ( min/ batch)	x <sup>2</sup>	xy																								
PICKLES	520	10,5	134,50	110,25	1412,25																								
RANCH	520	8	128,10	64,00	1024,80																								
SUMATORIA		18,5	262,60	174,25	2437,05																								
$a = 107,62$ $b = 2,56$																													
<b>Observación:</b> Consistencias validadas por Control de Calidad																													
PREPARACIÓN Y AJUSTE																													
Descripción				Tiempo (min)																									
Preparación de la Línea ( Arreglado de la mesa, pallet o canastas plasticas, clocación de la envasadora)				10																									
Calibración de Envasadora				2,5																									

<b>Nombre:</b>	<u>Elabora</u> María José Rivadeneira	<u>Revisa</u> Dra. Fanny Troya	<u>Aprueba</u> Ing. Eduardo Hurtado
<b>Fecha:</b>	<u>13/04/2013</u>	<u>28/04/2013</u>	<u>08/05/2013</u>

**Figura 47.-Hoja Resumen Envasado semiautomático Funda 1 Kg**

Por último tenemos la figura 48 que representa la hoja de resumen para el envasado en funda de 1 kg que se realiza de manera manual para producto terminado, estas actividades corresponden al centro de trabajo Envasado Manual Productos Varios.

 <b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo																											
<b>Centro de Trabajo:</b>	Envasado Fríos-Varios (El Español)	<b>Código Centro de Trabajo:</b>	50007																								
<b>Sección:</b>	Salsas Frías	<b>Código de Sección:</b>	500																								
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Código de Departamento:</b>																									
PUESTO DE TRABAJO																											
		<ul style="list-style-type: none"> <li> Selladora</li> <li> Balanza</li> <li> Dirección de Recorrido</li> <li> Operario</li> <li> Canastas plasticas</li> <li> Bidones</li> </ul>																									
NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO																											
<b>No. Operarios:</b>	1	<b>Temperatura:</b>	-																								
<b>Posición de Operarios:</b>	De pie	<b>Iluminación:</b>	-																								
<b>Velocidad Nominal:</b>	N/A	<b>Ruido:</b>	-																								
<b>Paros Planeados:</b>		<b>Herramientas y/o Equipos:</b>																									
Limpieza diaria : 40 min		Bidones																									
Limpieza profunda semanal: 120min		Canastas Plasticas																									
		Jarra Dosificadora de 1 Kg																									
		Selladora																									
		Balanza																									
		<b>Equipos de Protección:</b>																									
		Botas																									
		Orejas																									
		Guantes																									
DATOS ESTÁNDAR																											
<b>Operación</b>		<b>Fórmula</b>																									
ENVASADO MANUAL Y EMPACADO 5 Kg a 200 Kg ( Funda de 1 Kg)		$y = a + b x$ $y = 33,44 + ( 0,61 * x )$																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x ( Kg)</th> <th>y (min)</th> <th>x<sup>2</sup></th> <th>xy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>51,47</td> <td>900,00</td> <td>1544,10</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>93,14</td> <td>8100,00</td> <td>8382,60</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>115,00</td> <td>22500,00</td> <td>17250,00</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>160,55</td> <td>40000,00</td> <td>32110,00</td> </tr> <tr> <td>SUMATORIA</td> <td>470</td> <td>71500,00</td> <td>59286,70</td> </tr> </tbody> </table>	x ( Kg)	y (min)	x <sup>2</sup>	xy	30	51,47	900,00	1544,10	90	93,14	8100,00	8382,60	150	115,00	22500,00	17250,00	200	160,55	40000,00	32110,00	SUMATORIA	470	71500,00	59286,70		
x ( Kg)	y (min)	x <sup>2</sup>	xy																								
30	51,47	900,00	1544,10																								
90	93,14	8100,00	8382,60																								
150	115,00	22500,00	17250,00																								
200	160,55	40000,00	32110,00																								
SUMATORIA	470	71500,00	59286,70																								
	a=	33,44																									
	b=	0,61																									
PREPARACIÓN Y AJUSTE																											
<b>Descripción</b>		<b>Tiempo (min)</b>																									
Preparacion de la linea ( Ubicación de balanza, selladora, Armado y codificado de 5 cajas)		10																									
Etiquetado y Codificado de 10 Fundas		1,58																									

<b>Nombre:</b>	<b>Elabora</b> María José Rivadeneira	<b>Revisa</b> Dra. Fanny Troya	<b>Aprueba</b> Ing. Eduardo Hurtado
<b>Fecha:</b>	13/04/2013	28/04/2013	08/05/2013

**Figura 48.-Hoja Resumen Envasado Manual Funda 1 Kg**

#### 4.7. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

Se establece un análisis costo – beneficio de la aplicación del estudio de tiempos y estandarización de los centros de trabajo comparado con el método anterior al estudio realizado en el área de salsas frías de la empresa MARCSEAL S.A, se puede verificar de acuerdo a la tabla 57 que se presenta a continuación.

**Tabla 57.-** Análisis costo beneficio de la aplicación del estudio de tiempos y Estandarización de los centros de trabajo

<b>COSTOS</b>	<b>USD</b>	<b>BENEFICIOS</b>	<b>USD</b>
Profesional asesor y coordinador del estudio de tiempos	\$ 3.000,00	Aumento de la producción y ventas diaria en un 29%	\$ 9.264,57
Analista que realiza el estudio de tiempos	\$ 2.250,00	Reducción del costo de producción por batch en un 4%	\$ 23,03
		Reducción de tiempos y movimiento innecesarios de la mano de obra	\$ 40,32
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$ 5.250,00</b>	<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>\$ 9.327,92</b>

De acuerdo a la tabla costo beneficio, en relación a los costos:

Es necesario el requerimiento de un profesional encargado de realizar el asesoramiento a los jefes de producción y directiva de la empresa, verificar los datos levantados durante el estudio de tiempos el mismo que estuvo presente en la empresa 8 horas a la semana por los 10 meses que duro el estudio, con la finalidad de comprobar el avance del personal que realiza el estudio de tiempos, analizar la documentación y elaborar los informes del avance para la empresa.



Adicional para realizar el estudio de tiempos y estandarización, junto con todas las actividades de campo que se necesitan es necesario un analista de tiempos que se encargara del levantamiento de la información análisis de los centros de trabajo, toma de tiempos, cálculo y estandarización de los tiempos de producción el mismo que está en la empresa los 10 meses que dura el estudio de tiempos de 6 a 8 horas diarias.

Mientras que los beneficios que se obtienen son:

Reducir los tiempos y movimientos improductivos de cada uno de los centros de trabajo, teniendo como resultado un incremento en la producción diaria de todos los centros de trabajo, aumentando a la vez la productividad de la mano de obra, reduciendo las pérdidas de demanda por falta de producto terminado.

Estas mejoras representan un aumento en las ventas de producto terminado en promedio de 29%, esto genera un aumento en los ingresos de la empresa no solo el momento de la aplicación del este trabajo sino que sigue generando ingresos económicos a largo plazo por más del 100% como se puede observar en la tabla 57 donde los costos son mínimos en comparación de los beneficios obtenidos evaluados para el mismo tiempo que tomo realizar este estudio, por tal motivo se considera que la inversión realizada para la aplicación del estudio de tiempos y estandarización de centros de trabajo se recuperara por completo.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES GENERALES**

- El estudio de tiempos y movimientos de un proceso nos permite conocer a fondo las actividades que se realizan dentro de un proceso, junto con el tiempo y los movimientos que se deben hacer para que este sea realizado de la forma más eficiente y productiva para la empresa.
- Con este estudio de tiempos se ha logrado estandarizar el área de Salsas Frías de la empresa de Salsas y Aderezos MARCSEAL. No solo dividiendo en centros de trabajo que permiten tener un mejor control de cómo se realizan las actividades dentro de cada proceso de producción sino la capacidad de producción de la misma.
- Esta estandarización es la base de la información necesaria para que la empresa se ajuste e ingrese a los nuevos modelos productivos basados en la reducción de tiempos improductivos, reducción de desechos y el uso de recursos más óptimo y eficiente.
- Otra conclusión es que un estudio de tiempos permite al observador tener un conocimiento y entendimiento profundo de cada uno de los procesos de producción y cuáles son sus puntos críticos permitiendo desarrollar un modelo de producción acorde a las necesidades que se presentan el trabajo diario.
- Este estudio de tiempos ha permitido al departamento de producción planificar sus órdenes de producción mensual en base al tiempo de preparación de cada salsa y aderezo, así como los tiempos de ensamble de cada centro de trabajo donde su propósito es minimizar los tiempos muertos

de una y otra línea de producción y buscar el aumento de la producción de cada salsa.

➤ Un estudio de tiempos es indispensable para obtener un criterio analítico y objetivo de las actividades permitiendo crear un ambiente de trabajo que garantice la seguridad y comodidad de las personas que intervienen en el proceso, crear una cultura de respeto y conciencia sobre los tiempos de producción que se deben cumplir durante la jornada de trabajo y la constante búsqueda del mejoramiento continuo.

## **5.2. RECOMENDACIONES GENERALES**

➤ Es importante que el personal que trabaje en esta área sea multifacético y polivalente ya que tener solo cierto personal experto en la preparación de las salsas y aderezos crea una restricción cuando este se ausente.

➤ Es importante llevar un control riguroso de los procesos de apoyo que se generan alrededor de los procesos de producción del área, como el inventario de empaques y etiquetas o de materia prima ya que la falta de esta puede ocasionar retrasos en la entrega de órdenes de producción

➤ Analizar y evaluar la posibilidad de aumentar el proceso de pesado de insumos y materia prima antes de realizar la preparación de Salsas y aderezos, porque el área de producción recibe desde el departamento de almacenamiento y distribución todas las materias primas e insumos pesados según la orden de producción que van a realizar, dándoles un total desconocimiento de cuánto están agregando exactamente en la producción y dejando la opción de posibles errores.

- Realizar una constante capacitación de buenas prácticas de manufactura, manejo de alimentos, para así asegurar la inocuidad de los alimentos y capacitaciones del proceso que se realiza en cada uno de los centros de trabajo del área de salsas frías.
  
- La estandarización de los centros de trabajos y el manual de Producción entregado a Marcseal S.A debe ser utilizado como guía y aporte para la planificación, desarrollo y evaluación de la producción, así como la capacitación e inducción del nuevo personal que ingresa a esta área.
  
- Se recomienda hacer revisiones y actualizaciones periódicas del manual con el objetivo de documentar los cambios y mejoras que se realizan en los centros de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arnoletto, E. J. (2007). *Administración de la Producción como Ventaja Competitiva*.
- Carlos María Alcover de la Hera, J. A. (2012). *Psicología del Trabajo*. Madrid: UNED.
- Criollo, & García, R. (2002). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. Mexico: McGraw Hill.
- David, D. L., Nazario, G., Javier, P., & Alberto, G. (2012). *Organización de la Producción en Ingenierías*. Ediuno.
- Harvard Business Press. (2009). Entendiendo las Finanzas. (I. M. S.A., Trad.) 45-48.
- KANAWATY, G. (2000). *INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO*. GINEBRA: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO.
- Krajewski, Ritzman, & Malhotra. (2013). *Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor*. Mexico: Pearson.
- Martínez, M. R. (2005). *El Método MR Maximización de Resultados Para la Pequeña Empresa de Servicios*. Bogota: NORMA.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales*. Pearson.
- Neira, & Caso, A. (2006). *Técnicas de Medición del Trabajo*. Madrid: F C Editorial.
- Niebel, & Freivalds. (2014). *Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y Diseños del Trabajo*.
- Reverter, S. B., & Gonzáles, A. G. (2005). *Métodos de Trabajo Aplicados a las Ciencias Sociales*. Barcelona: UBe Economía. Empresa, 1.
- Suñe, A., Gil, F., & Arcusa, I. (2010). *MANUAL PRÁCTICO DE DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS*. MADRID: DIAZ DE SANTOS.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### Imagen de un Cronómetro digital





## ANEXO II

### Imagen de un Tablero








## ANEXO V

### Formato hoja resumen Estandarización de Tiempos


	<b>MANUAL DE PRODUCCIÓN</b> Estandarización de Centros de Trabajo
Centro de Trabajo: _____ Sección: _____ Departamento: _____	Código Centro de Trabajo: _____ Código de Sección: _____ Código de Departamento: _____
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	
<b>NORMALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	
No. Operarios: _____ Posición de Operarios: _____ Velocidad Nominal: _____ Paros Planeados: _____	Temperatura: _____ Iluminación: _____ Ruido: _____ Herramientas y/o Equipos: _____  Equipos de Protección: _____
<b>DATOS ESTÁNDAR</b>	
Operación	Fórmula
<b>PREPARACIÓN Y AJUSTE</b>	
Descripción	Tiempo (min)

	<b>Elabora</b>	<b>Revisa</b>		<b>Aprueba</b>
Nombre:				
Fecha:				

## ANEXO VI

# Parámetros Físico-químicos y Microbiológicos (Manual Buenas Prácticas de manufactura MARCSEALS.A.)

PRODUCTO	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA										CODIGO: 1/7.9-01-03
	PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD										VIGENCIA: 26-marzo-2013
	Instructivo de Parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos de Referencia para la Liberación de Producto en Proceso										REVISIÓN: 2
	Brix %	PH	Consistencia cm/30 S	Aerobios	Coliform	E-coli	Mohos	Levad	Especificaciones Microbiológicas		
AJI CHILI PEPPERS	14 +/- 1	3,45 +/- 0,1	9 +/- 1	< 1000	100	<10	100	100			
AJI CHILI PEPPERS HOT	22,0 +/- 1	3,75 +/- 0,1	7 +/- 1,0	< 1000	<10	<10	<10	<10			
AJI ECONOMICO SACHET	11,0 +/- 1	3,80 +/- 0,1	8 +/- 1,0	< 1000	100	<10	100	100			
AJI PREMIUM GALON Y FRASCO	11,0 +/- 1	3,85 +/- 0,20	13,0 +/- 1,0	< 1000	100	<10	100	100			
CHILI CON CARNE QUIZNOS	-	5,00 +/- 0,50	8 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
MANTEQUILLA LIQUIDA	-	4,95 +/- 0,50	19,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
MARINADOR AU JUS QUIZNOS	29 +/- 1,0	5,00 +/- 0,50	14,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
MARINADOR MEZQUITE QUIZNOS	29 +/- 1,0	4,5 +/- 0,5	14,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
MAYONESA BALDE, MAQ, SQUISS, PRODUP	-	4,00 +/- 0,05	MAX 0,5	500	<10	<10	<10	20			
MAYONESA PICANTE TROPIBURGUER	-	4,00 +/- 0,10	7,0 +/- 1,0	500	100	<10	100	100			
MOSTAZA BALDE, MAQ, SQUISS	-	3,45 +/- 0,05	7,0 +/- 1,0	200	<10	<10	<10	50			
MOSTAZA HONEY BALDE, SQUISS, FUNDA	-	3,40 +/- 0,20	8,0 +/- 0,5	10000	<10	<10	<10	50			
SALSA ALFREDO	-	3,80 +/- 0,50	7,0 +/- 1,0	<1000	100	<10	100	100			
SALSA AMARILLA	-	3,85 +/- 0,20	MAX 0,5	10000	100	<10	100	100			
PASTA BALDE	20,0 +/- 1,0	4,20 +/- 0,20	2,0 +/- 0,5	<100	<10	<10	<10	<10			
SALSA MAYONESA CHIPOTLE	-	4,12 +/- 0,50	6,5 +/- 1,5	<1000	100	<10	100	100			
SALSA BBQ	42,0 +/- 1,0	3,20 +/- 0,20	11,0 +/- 1,0	<1000	100	<10	100	100			
SALSA CESAR	-	2,80 +/- 0,18	6,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
SALSA CHEDDAR QUIZNOS	-	4,50 +/- 0,50	4,0 +/- 1,0	<1000	100	<10	100	100			
SALSA DE AJO	-	4,40 +/- 0,50	15,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
SALSA GOLF	-	3,80 +/- 0,2	3,0 +/- 1	10000	<10	<10	10	10			
SALSA HONEY BOURNBON QUIZNOS	-	3,35 +/- 0,50	8 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
SALSA MILI ISLAS	-	3,00 +/- 0,2	7 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
SALSA MILDPEPPER CORN QUIZNOS	-	3,90 +/- 0,50	7 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100			
SALSA MOSTAZA MIEL	-	3,40 +/- 0,50	9 +/- 1	10000	100	<10	100	100			
VINAGRE MANZANA GALÓN, FUNDA	-	3,40 +/- 0,50	19,0 +/- 1,5	1000	1000	<10	1000	1000			
SALSA PICKLES EL ARTESANO	-	4,15 +/- 0,2	9,5 +/- 1,0	<1000	100	<10	<10	100			

	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA										CODIGO: 1/7.9-01-03
	PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD										VIGENCIA: 26-marzo-2013
	Instructivo de Parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos de Referencia para la Liberación de Producto en Proceso										REVISIÓN: 2
										PÁGINA: 2 de 2	
PRODUCTO	Brix %	PH	Consistencia cm/30S	Especificaciones Microbiológicas					Levad		
				Aerobios	Coliform	E-coli	Mohos				
SALSA PREMEZCLA PICKLES (EL ESPAÑOL)	-	5,20 +/- 0,2	5,0 +/- 1,0	N/A							
SALSA PICKLES (EL ESPAÑOL)	-	4,90 +/- 0,20	10,5 +/- 1,0	<10000	100	<10	100	100	100		
VINAGRETA AL AJO	-	4,00 +/- 0,50	6,0 +/- 1,5	10000	<10	<10	100	100	100		
SALSA RANCH	-	3,50 +/- 0,1	3,0 +/- 1,0	10000	<10	<10	100	100	100		
SALSA RANCH QUIZNOS	-	3,80 +/- 0,50	8,0 +/- 1,0	10000	<10	<10	100	100	100		
VINAGRETA BALSAMICA	19,0 +/- 1,0	3,80 +/- 0,2	2,0 +/- 0,5	10000	100	<10	100	100	100		
VINAGRETA REGULAR	16,0 +/- 1,5	3,94 +/- 0,5	6,5 +/- 1,5	<10000	100	<10	100	100	100		
SALSA SANTA FE QUIZNOS	-	4,00 +/- 0,50	8,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100	100		
SALSA TARTARA	-	4,20 +/- 0,2	2,0 +/- 0,5	10000	100	<10	100	100	100		
SALSA TWISTER	-	3,80 +/- 0,2	MAX 0,5	10000	100	<10	100	100	100		
SALSA YOGURT	-	4,00 +/- 0,2	5,0 +/- 1,0	10000	<10	<10	200	200	200		
VINAGRETA LIGHT	10,0 +/- 1,0	5,50 +/- 0,20	2,0 +/- 0,5	<10000	100	<10	100	100	100		
VINAGRETA ITALIANA	9,0 +/- 1,5	5,40 +/- 0,50	3,0 +/- 1,5	<10000	100	<10	100	100	100		
SALSA ZESTY GRILL QUIZNOS	-	3,50 +/- 0,50	8,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100	100		
VINAGRE GALON, FRASCO	-	6,00 +/- 0,50	-	10000	100	<10	100	100	100		
JUGO MONTZ	-	5,80 +/- 0,50	16,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100	100		
VINAGRETA VIGOALIA	-	4,30 +/- 0,50	6,0 +/- 1,0	10000	100	<10	100	100	100		
SALSA DE TOMATE SUPER ECON. TRADICIONAL	23,0 +/- 1,0	3,75 +/- 0,20	4,5 +/- 0,5	<10000	<10	<10	<10	<10	<10		
SALSA DE TOMATE ECON. PREM. GALON YMAQ	15,0 +/- 1,0	3,50 +/- 0,20	3,5 +/- 0,5	<10000	<10	<10	<10	<10	<10		