UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ENVASADO PARA
VINOS DE 700 CC DE BODEGA CEPAS DEL VALLE**

Por:

ALEJANDRA VELASQUEZ CHOQUE

**Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD
AUTONÓMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado
académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

DICIEMBRE de 2024

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

Ing. Fernando Cortez
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo
DIRECTORA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

APORBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Eva Herrador Gudiño

Ing. Dean Castillo Limachi

Ing. Gustavo Moreno Lopez

ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad de la autora.

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi familia: a mis padres Edgar Velasquez y Mabel Choque por su guía y amor incondicional, a mis hermanos Tamara y Rodrigo que son mis mejores amigos y apoyo emocional, y a mis abuelos, este logro es un tributo a su memoria.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios, por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente.

A mis padres, por las lecciones de vida que me han impartido, por iluminar mi camino hacia el conocimiento y por inculcarme la importancia del trabajo duro y la educación.

A mis hermanos, que me han enseñado que la vida es más divertida cuando hay compañía. Les agradezco por estar siempre en mi vida.

A la docente guía Ing. Virginia Heredia, por su tiempo y conocimiento impartido durante la realización del presente proyecto.

A la Bodega “Cepas del Valle”, por haber permitido la realización del presente proyecto en su prestigiosa empresa y por la información brindada.

A mis amigos, que estuvieron conmigo en momentos de estrés y alegría durante este largo y retador camino.

PENSAMIENTO

La vida solo puede ser comprendida mirando hacia atrás, pero ha de ser vivida mirando hacia delante.

Soren Kierkegaard

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Pensamiento.....	iv
Resumen.....	v

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Identificación del Problema	3
1.2.2. Formulación del problema	4
1.2.3. Árbol de Problemas.....	5
1.2.4. Identificación de Soluciones	6
1.2.5. Árbol de Soluciones	7
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos Específicos.....	8
1.4. DELIMITACIÓN DEL TRABAJO	8
1.4.1. Límite Científico	11
1.4.2. Límite Geográfico	11
1.4.3. Límite Temporal.....	12
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	12

1.5.1.	Justificación Económica.....	12
1.5.2.	Justificación Social.....	12
1.5.3.	Justificación Académica.....	13

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1.	ESTUDIO DEL TRABAJO	14
2.1.1.	Estudio de Métodos.....	15
2.1.2.	Herramientas de Registro del Estudio de Métodos	16
2.1.2.1.	Cursograma Sinóptico del Proceso.....	18
2.1.2.2.	Cursograma Analítico.....	18
2.1.2.3.	Diagrama Bimanual y el Estudio de Movimientos.....	19
2.1.2.4.	Diagrama Operador Máquina	22
2.1.2.5.	Diagrama de Recorrido	23
2.1.3.	Medición del Trabajo	24
2.1.3.1.	Estudio de Tiempos	24
2.1.3.2.	Elementos de una Operación	26
2.1.3.3.	Tamaño de la Muestra	27
2.1.3.4.	Cronometraje de cada elemento	29
2.1.3.5.	Valoración del Ritmo de Trabajo	30
2.1.3.6.	Tiempo Normal o Básico	32
2.1.3.7.	Tiempo Observado	33
2.1.3.8.	Suplementos o Concesiones	33
2.1.3.9.	Tiempo Estándar.....	36
2.1.4.	Método Guerchet.....	36

2.2.	PRODUCTIVIDAD	38
2.2.1.	Cálculo de la Productividad	38
2.3.	HERRAMIENTAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	39
2.3.1.	Diagrama de Causa y Efecto	39
2.3.2.	Hoja de Verificación	40
2.3.3.	Diagrama de Pareto	40
2.4.	SIMULACIÓN DE SISTEMAS	41
2.4.1.	Simulación con FlexSim	42
2.4.2.	Resultados de la Simulación	43
2.5.	BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM).....	44
2.6.	METODOLOGÍA	46
2.6.1.	Alcance de la Investigación	46

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	48
3.1.1.	Antecedentes de la empresa	48
3.1.2.	Presentación de la Empresa.....	49
3.1.3.	Componentes Estratégicos de la Empresa.....	49
3.1.4.	Localización de la Empresa	50
3.1.5.	Estructura Organizacional.....	51
3.2.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	53
3.3.	PRODUCTOS	56
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	59
3.4.1.	Materia Prima.....	59

3.4.2.	Insumos	59
3.4.3.	Maquinaria y Equipos	60
3.4.4.	Proceso	62
3.5.	ANÁLISIS FODA	67

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.	INTRODUCCIÓN.....	69
4.2.	PRODUCCIÓN	69
4.3.	RECURSOS DEL PROCESO DE ENVASADO	71
4.2.1.	Materia Prima.....	71
4.2.2.	Insumos	72
4.2.2.1.	Botellas Recicladas.....	73
4.2.3.	Maquinaria y Equipos	75
4.2.4.	Mano de Obra.....	76
4.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENVASADO.....	78
4.3.1.	División de Operaciones en Elementos	82
4.3.2.	Diagrama de Flujo del Envasado	83
4.5.	ESTUDIO DE MÉTODOS	85
4.4.1.	Cursograma Sinóptico del Proceso	85
4.4.2.	Cursograma Analítico del Proceso.....	87
4.4.3.	Diagrama Bimanual del Envasado de Vino Actual.....	89
4.4.4.	Diagrama Operador Máquina Actual	97
4.4.5.	Diagrama de Recorrido del Envasado de Vino Actual	101
4.6.	ESTUDIO DE TIEMPOS	103

4.5.1.	Población.....	103
4.5.2.	Determinación del Tamaño de la Muestra	105
4.5.3.	Tiempo Cronometrado	106
4.5.4.	Valoración del Ritmo de Trabajo	107
4.5.5.	Suplementos y Concesiones.....	109
4.5.6.	Tiempo Estándar	110
4.7.	PRODUCTIVIDAD ACTUAL	113

CAPÍTULO V

DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

5.1.	ANÁLISIS DEL PROCESO	116
5.1.1.	Causas más frecuentes de Problemas.....	116
5.2.	DEFINICIÓN DE SOLUCIONES.....	119
5.1.2.	Análisis de Pareto.....	119
5.1.3.	Maquinaria como Alternativa	121
5.1.4.	Utilización de Botellas durante el Envasado.....	122

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.	INTRODUCCIÓN.....	123
6.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO	124
6.2.1.	División de las Operaciones en Elementos	127
6.2.2.	Diagrama de Flujo.....	129
6.3.	RECURSOS DEL PROCESO PROPUESTO.....	131
6.3.1.	Maquinaria	131
6.3.2.	Herramientas	132

6.3.3.	Mano de Obra.....	133
6.4.	INFRAESTRUCTURA.....	135
6.4.1.	Apertura de Entradas.....	135
6.4.2.	Distribución en Planta de las Estaciones de Trabajo	136
6.4.2.1.	Método Guerchet.....	137
6.4.2.2.	Señalización de Zonas	141
6.5.	ESTUDIO DE MÉTODOS DE LA PROPUESTA.....	142
6.5.1.	Cursograma Sinóptico del Proceso Propuesto	142
6.5.2.	Cursograma Analítico del Proceso Propuesto.....	143
6.5.3.	Diagrama Bimanual de la Propuesta	145
6.5.4.	Diagrama Operador Máquina Propuesto.....	151
6.5.5.	Diagrama de Recorrido	155
6.6.	ESTUDIO DE TIEMPOS	158
6.6.1.	Tiempo Cronometrado	158
6.6.2.	Valoración del Ritmo de Trabajo.....	161
6.6.3.	Suplementos y Concesiones.....	163
6.6.4.	Tiempo Estándar	164
6.7.	SIMULACIÓN DEL PROCESO DE ENVASADO DE VINO DE 700cc	168
6.7.1.	Programación del tiempo de Procesamiento	168
6.7.2.	Ritmo de Trabajo.....	171
6.7.3.	Simulación de la Etapa 1.....	171
6.7.4.	Simulación de la Etapa 2.....	174
6.7.5.	Conclusiones de la Simulación	176

6.8.	INDUMENTARIA DE TRABAJO.....	177
6.9.	PRODUCTIVIDAD PROPUESTA	178
6.10.	MANUALES PROPUESTOS	180
6.11.	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROCESO ACTUAL Y PROPUESTO.....	181

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA

7.1.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA	183
7.1.1.	Inversión de la Propuesta	183
7.1.2.	Costos de la Propuesta	184
7.1.2.1.	Costos Fijos	184
7.1.2.2.	Costos Variables.....	185
7.1.2.3.	Costo Total	187
7.1.2.4.	Costo Unitario	188
7.1.3.	Beneficios de la Propuesta	188
7.2.	RETORNO DE LA INVERSIÓN	189

CAPÍTULO VIII

CONSIDERACIONES FINALES

8.1.	CONCLUSIONES.....	190
8.2.	RECOMENDACIONES	192

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Índice de Tablas

Tabla I-1 Metodología	9
Tabla II-1 Etapas del Estudio de Métodos.....	16
Tabla II-2 Gráficos y Diagramas de un Estudio de Métodos	17
Tabla II-3 Simbología de Gráficas y Diagramas para un Estudio de Métodos	17
Tabla II-4 Therbligs Eficientes de los Gilbreth	20
Tabla II-5 Therbligs Ineficientes de los Gilbreth.....	21
Tabla II-6 Escalas de Valoración del Ritmo de Trabajo.....	31
Tabla II-7 Holguras Recomendadas por OIT (Oficina Internacional del Trabajo) ...	34
Tabla II-8 Estados que Atraviesa una Simulación con FlexSim	43
Tabla II-9 Enfoques de Investigación.....	46
Tabla II-10 Tipos de Alcance de la Investigación	47
Tabla III-1 Información de la Empresa	49
Tabla III-2 Línea de Vinos de Mesa.....	56
Tabla III-3 Línea de Vinos Especiales	57
Tabla III-4 Línea de Singanis	58
Tabla III-5 Variedad de Uva según el Tipo de Vino	59
Tabla III-6 Insumos Enológicos por Etapa.....	60
Tabla III-7 Maquinaria y/o Equipos de Producción Primaria	60
Tabla III-8 Producción Primaria.....	63
Tabla III-9 Proceso Complementario (Lavado de Botellas).....	66
Tabla IV-1 Producción Histórica de Botellas de Vino de 700cc	70
Tabla IV-2 Ficha Técnica del Vino “Cepas del Valle”.....	71

Tabla IV-3 Insumos para el Fraccionamiento por Operación.....	73
Tabla IV-4 Costo del Uso de Botellas Recicladas	74
Tabla IV-5 Maquinaria y/o Equipos para Producción Secundaria	75
Tabla IV-6 Elementos de cada Operación	82
Tabla IV-7 Resumen de los Cursogramas Bimanuales por Operación.....	96
Tabla IV-8 Distancia Recorrida por Operación en Metros	103
Tabla IV-9 Tipos de Elementos del Estudio de Tiempos	104
Tabla IV-10 Tamaño de la Muestra para cada Elemento.....	105
Tabla IV-11 Tiempo Promedio Cronometrado en Segundos	106
Tabla IV-12 Valoración del Ritmo de Trabajo Actual	108
Tabla IV-13 Resumen de Asignación de Suplementos.....	109
Tabla IV-14 Resumen del cálculo del Tiempo Estándar por Elemento en Segundos	111
Tabla IV-15 Tiempo Estándar por Operación.....	113
Tabla IV-16 Productividad de cada Operación.....	114
Tabla V-1 Frecuencia de Problemas	119
Tabla V-2 Comparación del Costo Unitario de Botellas de 700cc	122
Tabla VI-1 Elementos Propuestos para cada Operación.....	127
Tabla VI-2 Elementos del Proceso Propuesto Iguales al Proceso Actual.....	129
Tabla VI-3 Maquinaria Propuesta por Operación.....	131
Tabla VI-4 Herramientas Propuestas por Operación	133
Tabla VI-5 Tipo de Puertas Propuestas para la Apertura de Entradas.....	136
Tabla VI-6 Dimensiones de los Elementos del Proceso Propuesto en metros.....	137
Tabla VI-7 Cálculo del Coeficiente k	138

Tabla VI-8 Utilización de área laboral del Proceso de Envasado de Vinos de 700cc Propuesto en Metros Cuadrados	139
Tabla VI-9 Resumen de los Cursogramas Bimanuales Propuestos por Operación .	149
Tabla VI-10 Distancia Recorrida Propuesta del Proceso de Envasado de Vinos de 700cc por Operación en Metros	157
Tabla VI-11 Tiempo Cronometrado con Misma Ejecución que el Proceso Actual	158
Tabla VI-12 Tiempo Cronometrado por Aproximación	159
Tabla VI-13 Tiempos Cronometrados Relacionados a la Adquisición de Equipos.	159
Tabla VI-14 Tiempos Cronometrados obtenidos de la Simulación.....	160
Tabla VI-15 Tiempos Cronometrados del Proceso de Envasado de Vinos de 700cc Propuesto en Segundos	160
Tabla VI-16 Valoración del Ritmo de Trabajo del Proceso de Envasado de Vinos de 700cc Propuesto	162
Tabla VI-17 Resumen de Asignación de Suplementos al Proceso de Envasado de Vinos de 700cc Propuesto.....	164
Tabla VI-18 Resumen del Cálculo del Tiempo Estándar por Elemento del Proceso de Envasado de Vinos Propuesto en Segundos.....	165
Tabla VI-19 Tiempo Estándar por Operación del Proceso de Envasado de Vino de 700cc Propuesto	166
Tabla VI-20 Tiempo Estándar por Operación del Proceso Propuesto vs. el Proceso Actual en Minutos.....	167
Tabla VI-21 Tiempo de Procesamiento de la Simulación	170
Tabla VI-22 Velocidad Comparable de los Operadores por Operación en Metros por Segundo.....	171
Tabla VI-23 Indumentaria de Trabajo	177

Tabla VI-24 Productividad de cada Operación del Proceso de Envasado de Vino de 700cc Propuesto	178
Tabla VI-25 Diferencia de Productividad entre el Proceso de Envasado de Vino de 700cc Actual vs. el Propuesto	179
Tabla VI-26 Análisis Comparativo del Proceso Actual y el Propuesto para el Envasado de Vino de 700cc.....	181
Tabla VII-1 Inversión Total de la Propuesta en Bolivianos	183
Tabla VII-2 Costos Fijos de la Propuesta en Bolivianos	185
Tabla VII-3 Costos Variables de la Propuesta en Bolivianos.....	187
Tabla VII-4 Ganancia del Incremento de la Productividad en Bolivianos	188

Índice de Figuras

Figura I-1 Árbol de Problemas	5
Figura I-2 Árbol de Soluciones.....	7
Figura II-1 Estudio del Trabajo	15
Figura II-2 Áreas Bajo la Curva Normal	28
Figura II-3 Superficies de Guerchet	37
Figura II-4 Esquema de la Productividad	38
Figura II-5 Diagrama Causa y Efecto.....	39
Figura II-6 Hoja de Verificación	40
Figura II-7 Diagrama de Pareto	41
Figura III-1 Ubicación de Tarija en Bolivia.....	50
Figura III-2 Ubicación de Bodega Cepas del Valle	51
Figura III-3 Organigrama	51
Figura III-4 Layout de Bodega Cepas del Valle	55
Figura III-5 Diagrama de Flujo de la Producción Primaria.....	65
Figura III-6 Diagrama de Flujo del Proceso Complementario.....	67
Figura III-7 Análisis FODA de Bodega "Cepas del Valle".....	68
Figura IV-1 Botellas Lavadas	74
Figura IV-2 Diagrama de Flujo de Funciones Cruzadas del Envasado	77
Figura IV-3 Envasado	78
Figura IV-4 Encorchado de botellas	79
Figura IV-5 Etiquetado	80
Figura IV-6 Acomodo de Botellas.....	80

Figura IV-7 Encapsulado	81
Figura IV-8 Adhesión de Cápsulas	81
Figura IV-9 Empaquetado	82
Figura IV-10 Diagrama de Flujo Actual del Envasado de Vino	84
Figura IV-11 Cursograma Sinóptico Actual del Proceso de Envasado de Vino de 700cc	85
Figura IV-12 Botellas Encorchadas	86
Figura IV-13 Cursograma Analítico Actual del Proceso de Envasado de Vino de 700cc	87
Figura IV-14 Diagrama Bimanual Actual de la Operación Envasado.....	90
Figura IV-15 Diagrama Bimanual Actual de la Operación Encorchado	92
Figura IV-16 Diagrama Bimanual Actual de la Operación Etiquetado.....	93
Figura IV-17 Diagrama Bimanual Actual de la Operación Encapsulado.....	94
Figura IV-18 Diagrama Operador Máquina del Envasado	98
Figura IV-19 Diagrama Operador Máquina del Encorchado	99
Figura IV-20 Diagrama Operador Máquina del Etiquetado	100
Figura IV-21 Cabina de Envasado.....	101
Figura IV-22 Zona de Etiquetado	101
Figura IV-23 Diagrama de Recorrido del Proceso de Envasado Actual	102
Figura IV-24 Productividad por Operación en Botellas por Minuto	115
Figura V-1 Diagrama de Causa y Efecto del Proceso Actual	116
Figura V-2 Diagrama de Pareto de la Frecuencia de Problemas	120
Figura VI-1 Simulación del Traslado de Pallet a la Zona de Envasado	124
Figura VI-2 Funcionamiento de Llenadora	125

Figura VI-3 Funcionamiento de la Encorchadora.....	125
Figura VI-4 Funcionamiento de la Capsuladora.....	126
Figura VI-5 Diagrama de Flujo Propuesto	130
Figura VI-6 Diagrama de Funciones Cruzadas Propuesto	134
Figura VI-7 Entradas Propuestas para el Almacén de Envases Limpios.....	135
Figura VI-8 Distribución en Planta de las Estaciones de Trabajo	140
Figura VI-9 Señalización de la Zona de Empaquetado	141
Figura VI-10 Cursograma Sinóptico Propuesto del Proceso de Envasado de Vino de 700cc	142
Figura VI-11 Cursograma Analítico Propuesto del Proceso de Envasado de Vino de 700cc	143
Figura VI-12 Diagrama Bimanual Propuesto de la Operación Envasado	145
Figura VI-13 Diagrama Bimanual Propuesto de la Operación Encorchado.....	146
Figura VI-14 Diagrama Bimanual de la Operación Etiquetado	147
Figura VI-15 Diagrama Bimanual de la Operación Encapsulado	148
Figura VI-16 Diagrama Operador Máquina Propuesto del Envasado.....	152
Figura VI-17 Diagrama Operador Máquina Propuesto del Encorchado	153
Figura VI-18 Diagrama Operador Máquina Propuesto del Etiquetado	154
Figura VI-19 Diagrama de Recorrido del Proceso de Envasado de Vino Propuesto	155
Figura VI-20 Esquematización de la Etapa 1	168
Figura VI-21 Esquematización de la Etapa 2	169
Figura VI-22 Simulación de la Etapa 1	172
Figura VI-23 Gráfica del Estado General de la Etapa 1	172

Figura VI-24 Estado de las Operaciones de la Etapa 1 de la Propuesta	173
Figura VI-25 Simulación de la Etapa 2	174
Figura VI-26 Estado de las Operaciones de la Etapa 2 del Proceso de Envasado de Vino de 700cc	175
Figura VI-27 Estado de las Operaciones de la Etapa 2 de la Propuesta	176
Figura VI-28 Productividad por Operación del Proceso Actual vs. el Proceso Propuesto en Botellas por Minuto.....	180

Índice de Ecuaciones

Ecuación II-1 Porcentaje de Utilización	23
Ecuación II-2 Relación entre Error Estándar de la Media y Desviación Estándar	28
Ecuación II-3 Tamaño de la muestra	29
Ecuación II-4 Tiempo Normal.....	32
Ecuación II-5 Tiempo Estándar	36
Ecuación II-6 Superficie de Gravitación	36
Ecuación II-7 Superficie de Evolución.....	37
Ecuación II-8 Coeficiente k.....	37
Ecuación II-9 Superficie Total.....	37
Ecuación II-10 Productividad	39

Índice de Anexos

ANEXO A: Diagnóstico del Proceso Actual del Envasado para Vinos de 700cc.

Tabla 1-A Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI).

Tabla 2-A Elementos de cada Operación.

Tabla 3-A Planilla de Registro Estudio Preliminar Etapa 1.

Tabla 4-A Planilla de Registro Estudio Preliminar Etapa 2.

Tabla 5-A Planilla de Registro Estudio Preliminar Etapa 3.

Tabla 6-A Cálculo de muestreo Etapa 1.

Tabla 7-A Cálculo de muestreo Etapa 2.

Tabla 8-A Cálculo del Muestreo Etapa 3.

Tabla 9-A Tamaño de la Muestra Etapa 1.

Tabla 10-A Tamaño de la Muestra Etapa 2.

Tabla 11-A Tamaño de la Muestra Etapa 3.

Tabla 12-B Planilla de Control Etapa 1.

Tabla 13-A Planilla de Control Etapa 2.

Tabla 14-A Planilla de Control Etapa 3.

Tabla 15-A Tiempo Cronometrado por Elemento en Segundos.

Tabla 16-A Valoración del Ritmo de Trabajo.

Tabla 17-A Suplementos Atribuidos.

Tabla 18-A Cálculo del Tiempo Estándar en Segundos.

ANEXO B: Cursograma Analítico del Lavado de Botellas de 700cc.

ANEXO C: Planilla de Control de Frecuencia de Problemas Durante el Proceso Actual de Envasado de Vino por Elementos.

ANEXO D: Cotización de Maquinaria para la Alternativa de Solución.

ANEXO E: Características Técnicas de Maquinaria y Herramientas Propuestas.

Figura 1-E Características Técnicas de la Llenadora.

Figura 2-E Características Técnicas de la Encorchadora.

Figura 3-E Características Técnicas de la Capsuladora.

Figura 4-E Características Técnicas de Montacargas.

ANEXO F: Estudio de Tiempos del Proceso Propuesto del Envasado para Vinos de 700cc.

Tabla 1-F Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI) Propuesta.

Tabla 2-F Elementos de cada Operación del Proceso Propuesto.

Tabla 3-F Tiempo Cronometrado en común con el Proceso Actual.

Tabla 4-F Aproximación del Tiempo Cronometrado del Proceso Actual para el Proceso Propuesto.

Tabla 5-F Tiempos Cronometrados Relacionados a la Adquisición de Equipos.

Tabla 6-F Tiempos Cronometrados obtenidos de la Simulación.

Tabla 7-F Tiempos Cronometrados del Proceso de Envasado de Vino Propuesto.

Tabla 8-F Valoración del Ritmo de Trabajo del Proceso Propuesto.

Tabla 9-F Suplementos Atribuidos al Proceso Propuesto.

Tabla 10-F Cálculo del Tiempo Estándar del Proceso Propuesto de Envasado para Vino de 700cc en Segundos.

ANEXO G: Manual de Procedimientos del Proceso Propuesto del Envasado para Vinos de 700cc.

ANEXO H: Manuales de Funciones Propuestos