

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS
SECCION DE CONTADURIA PÚBLICA**



TRABAJO DE GRADO:

“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE COSTEO QUE CONTRIBUYA A LA EFICIENCIA Y CONTROL DE COSTOS EN LA ENVASADORA DE AGUA MIGUELEÑA DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL”

PRESENTADO POR:

**CUYUCH CLAROS, LOIDA ESMERALDA
HERNANDEZ MEZA, JENNIFFER RUBI
ORELLANA CACERES, RENE MAURICIO**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN CONTADURIA PÚBLICA

DOCENTE DIRECTOR:

LIC. OSCAR RENE BARRERA GARCIA

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, FEBRERO DE 2015

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO
RECTOR

MS.D ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO
VICE-RECTORA ACADEMICA

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

LIC. CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

DECANO

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ

VICE-DECANO

LIC. JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

SECRETARIO

INDICE

INDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
INDICE DE TABLAS	xvi
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. SITUACION PROBLEMÁTICA	4
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	8
1.4. JUSTIFICACION	8
1.5. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION	10
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1. MARCO HISTÓRICO	11
2.1.1. Evolución Histórico de la Contabilidad de Costos	11
2.1.1.1. Antecedentes de la contabilidad de costos	11
2.1.1.2. Inicio en la asignación de los Costos Indirectos	13
2.1.1.3. La evolución de mediados del siglo XX según Horngren	14
2.1.1.3.1. Etapa del coste verdadero	14
2.1.1.3.2. Etapa de la verdad condicionada	14
2.1.1.3.3. Etapa de la verdad costosa	15
2.1.1.4. Nuevo entorno de la producción	16
2.1.1.4.1. La calidad	16
2.1.1.4.2. La gestión de inventarios	17
2.1.1.4.3. Sistemas de producción	18
2.1.1.4.4. Organización de la producción	18
2.1.2. Antecedentes del Tratamiento del agua en el mundo	19
2.1.3. Antecedentes históricos de agua envasada a nivel nacional	21
2.1.4. Antecedentes de la Envasadora de Agua San Miguel	24
2.2. MARCO NORMATIVO	25
2.3. MARCO TEÓRICO	28
2.3.1. Sistema de Costeo	28

2.3.1.1.	Sistema Contable	30
2.3.1.1.1.	Catálogo de Cuentas	33
2.3.1.1.1.1.	Importancia del catálogo de cuentas	35
2.3.1.1.2.	Manual de aplicación	36
2.3.1.1.3.	Control en registro de operaciones	37
2.3.1.1.3.1.	Esquema de funcionamiento de un sistema contable	38
2.3.1.1.3.2.	Ingreso de los datos	38
2.3.1.1.3.2.1.	Manuales	39
2.3.1.1.3.2.2.	Mecanizados	39
2.3.1.1.3.3.	Validación de datos	40
2.3.1.1.3.4.	Actualización de registros	42
2.3.1.1.3.5.	Emisión de Reportes	43
2.3.1.2.	Estructura de costos	43
2.3.1.2.1.	Procesos de Estructuración	44
2.3.1.2.1.1.	46	
2.3.1.2.1.2.	Definiendo los centros de costos y revisando y/o adoptando un plan de cuentas	49
2.3.1.2.1.3.	Estableciendo y/o confirmando los presupuestos por centros de costo y procediendo a la ejecución de actividades	49
2.3.1.2.1.4.	Consolidando la información contable y elaborando reportes.	50
2.3.1.2.2.	Centros de Costos	51
2.3.1.2.2.1.	Objetivos de los centros de costos	51
2.3.1.2.2.2.	Clasificación de los centros de costos	52
2.3.1.2.2.2.1.	Centros de costos de producción	52
2.3.1.2.2.2.2.	Centros de costos de servicio	52
2.3.1.2.2.2.3.	Centros de costos “mixtos”	53
2.3.1.2.2.3.	Repartir costos de una empresa entre cada centro de coste	53
2.3.1.3.	Descripción del Proceso Productivo	54
2.3.1.3.1.	Cadena de Valor	55
2.3.1.3.2.	Características de la producción	57
2.3.1.3.2.1.	Tipos de sistemas de producción	57
2.3.1.3.2.1.1.	Sistema de producción continua	59

2.3.1.3.2.1.1.1. Sistema de producción en serie	59
2.3.1.3.2.1.1.2. Procesos de flujo continuo	60
2.3.1.3.2.1.2. Sistema de producción por lotes	61
2.3.1.3.2.1.2.1. Flujo intermitente	61
2.3.1.3.2.1.2.2. Producción por lotes	61
2.3.1.3.2.1.2.3. Sistema de producción en taller	62
2.3.1.3.2.1.2.4. Sistema de banco de trabajo	62
2.3.1.3.2.1.2.5. Procesos de flujo alternado, o flujo mezclado	62
2.3.1.3.2.1.3. Procesos de flujo discontinuo o flujo intermitente	62
2.3.1.3.2.2. Sistemas de producción por tipo de pedido	63
2.3.1.3.2.2.1. Proceso de fabricación para inventarios	63
2.3.1.3.2.2.2. Proceso de fabricación por pedido	64
2.3.1.3.2.2.3. Diferencias entre la fabricación por pedido y la fabricación para inventarios.	64
2.3.1.3.2.3. Programa de producción	65
2.3.1.3.2.4. Cadena de suministros	65
2.3.1.3.2.4.1. Principios de una buena gestión de la cadena de suministros	67
2.3.1.3.3. Clasificación de costos de producción	69
2.3.1.3.4. Control de Materiales	74
2.3.1.3.4.1. Codificación de los materiales	74
2.3.1.3.4.2. Análisis ABC	75
2.3.1.3.5. Control de Mano de Obra	76
2.3.1.3.5.1. Costos incluidos en la mano de obra	76
2.3.1.3.5.2. Contabilización de la mano de obra	77
2.3.1.3.5.3. Cómputo y asignación de costos de nomina	78
2.3.1.3.5.4. Tiempo Ocioso	78
2.3.1.3.6. Control de Costos Indirectos de Fabricación	79
2.3.1.3.6.1. Costeo Real y Costeo Normal de los Costos Indirectos de Fabricación	80
2.3.1.3.6.2. Nivel de Producción Estimado	81
2.3.1.3.6.3. Capacidad ociosa y capacidad en exceso	82
2.3.1.3.6.4. Costos indirectos de fabricación estimados	83

2.3.1.3.6.5.	Determinación de las tasas de aplicación de los costos indirectos de fabricación	84
2.3.1.3.6.5.1.	Unidades de producción	85
2.3.1.3.6.5.2.	Costo de los materiales directos.....	86
2.3.1.3.6.5.3.	Costo de mano de obra directa.....	86
2.3.1.3.6.5.4.	Horas de mano de obra directa.....	86
2.3.1.3.6.5.5.	Horas maquina.....	87
2.3.1.3.6.6.	Costos indirectos de fabricación aplicados	87
2.3.1.3.6.7.	Costos indirectos de fabricación reales	88
2.3.1.3.6.8.	Contabilización de los costos indirectos de fabricación reales	88
2.3.1.3.6.9.	Registro contable de los costos indirectos de fabricación	88
2.3.1.3.6.10.	Análisis de los Costos indirectos de fabricación sub-aplicados o sobre-aplicados.....	89
2.3.1.4.	Asignación y acumulación de costos	90
2.3.1.4.1.	Identificación del Objeto del Costo.....	95
2.3.1.4.2.	Sistemas de acumulación de costos.....	97
2.3.1.4.2.1.	Sistema de costeo por órdenes de trabajo	97
2.3.1.4.2.1.1.	Compra de materiales	98
2.3.1.4.2.1.2.	Consumo de materiales	98
2.3.1.4.2.1.3.	Costo de la mano de obra	99
2.3.1.4.2.1.4.	Costos indirectos de fabricación	99
2.3.1.4.2.1.5.	Hoja de costos por órdenes de trabajo.....	100
2.3.1.4.2.2.	Sistema de costeo por procesos.....	101
2.3.1.4.2.2.1.	Características de un sistema de costeo por procesos	102
2.3.1.4.2.2.2.	Producción por departamento	103
2.3.1.4.2.2.3.	Flujo del sistema	103
2.3.1.4.2.2.4.	Procedimientos de acumulación	105
2.3.1.4.3.	Formularios de control de acumulación de costos	105
2.3.1.4.3.1.	Funciones de los formularios	105
2.3.1.4.3.2.	Características de los formularios	106
2.3.1.4.4.	Enfoques de Costeo	106
2.3.1.4.4.1.	Tipos de Estándares.....	108

2.3.1.4.4.2.	Establecimiento de estándares para un sistema de costeo por procesos y de costeo por órdenes de trabajo	109
2.3.1.4.4.3.	Otros enfoques: costeo directo y por absorción	110
2.3.1.4.4.4.	Diferencia entre costeo directo y costeo por absorción	111
2.3.1.5.	Informes de Costos.....	112
2.3.1.5.1.	Estado de Costos de producción	112
2.3.1.5.2.	Informes de variaciones o desviaciones	114
2.3.1.5.2.1.	Variaciones relacionadas con materiales directos	115
2.3.1.5.2.1.1.	Variación-precio de los materiales	115
2.3.1.5.2.1.2.	Variación-eficiencia de materiales directos.....	117
2.3.1.5.2.2.	Variaciones relacionadas con mano de obra	119
2.3.1.5.2.2.1.	Variaciones del precio de la mano de obra directa.....	119
2.3.1.5.2.2.2.	Variación de la eficiencia de la mano de obra directa.....	120
2.3.1.5.2.3.	Variaciones de los costos indirectos de fabricación	122
2.3.1.5.2.3.1.	Análisis de los CIF con base en una variación	122
2.3.1.5.2.3.2.	Análisis de los CIF con base en dos variaciones.....	123
2.3.1.5.2.3.2.1.	Variación del volumen de producción	123
2.3.1.5.2.3.3.	Análisis de los CIF con base a tres variaciones.....	124
2.3.1.5.2.3.3.1.	Variación del precio.....	125
2.3.1.5.2.3.3.2.	Variación de la eficiencia.....	125
2.3.1.5.2.3.3.3.	Variación del volumen de producción	126
2.3.1.5.3.	Informes de unidades dañadas y defectuosas	126
2.3.1.5.3.1.	Contabilización de unidades dañadas en un sistema por órdenes de trabajo	127
2.3.1.5.3.1.1.	Deterioro normal.....	127
2.3.1.5.3.1.1.1.	Aplicados a todas las órdenes de trabajo	128
2.3.1.5.3.1.1.2.	Aplicados a órdenes específicas.....	128
2.3.1.5.3.1.2.	Deterioro anormal	129
2.3.1.5.3.2.	Contabilización de unidades defectuosas en un sistema por órdenes de trabajo	129
2.3.1.5.3.2.1.	Unidades defectuosas normales	129
2.3.1.5.3.2.1.1.	Aplicadas a todas las ordenes de trabajo	130
2.3.1.5.3.2.1.2.	Aplicadas a órdenes específicas.....	131

2.3.1.5.3.2.2.	Unidades defectuosas anormales	131
2.3.1.5.3.3.	Contabilización de material de desecho en un sistema por órdenes de trabajo	131
2.3.1.5.3.4.	Contabilización de unidades dañadas en un sistema por proceso	132
	133	
2.3.1.5.3.4.1.	Deterioro en el primer departamento	133
2.3.1.5.3.4.1.1.	Teoría de la negligencia.....	133
2.3.1.5.3.4.1.2.	Deterioro como un elemento del costo separado	134
2.3.1.5.3.4.2.	Deterioro después del primer departamento.....	134
2.3.1.5.3.4.2.1.	Teoría de la negligencia.....	134
2.3.1.5.3.4.2.2.	Deterioro como un elemento de costo separado	134
2.3.1.5.3.5.	Contabilización de unidades defectuosas en un sistema por proceso	135
2.3.1.5.3.5.1.	Costos normales de trabajo reelaborado	136
2.3.1.5.3.5.2.	Costos anormales de trabajo reelaborado.....	136
2.3.1.5.3.6.	Contabilización de material de desecho en un sistema por proceso	137
2.3.2.	Eficiencia y Control de Costos	137
2.3.2.1.	Establecimiento de Cuentas de Control de Costos	138
2.3.2.1.1.	Registro de actividades de producción	139
2.3.2.1.1.1.	Registro o Actualización Interactiva.....	139
2.3.2.1.1.2.	Registro o Actualización en Lote	139
2.3.2.1.2.	Establecimiento de políticas	140
2.3.2.2.	Departamentalización.....	144
2.3.2.2.1.	Separación de costos por actividades.....	145
2.3.2.2.1.1.	Racionalizar las actividades	146
2.3.2.2.1.2.	Clasificar las actividades.....	147
2.3.2.2.2.	Control de Costos departamentales	147
2.3.2.2.2.1.	Método directo	149
2.3.2.2.2.2.	Método escalonado.....	150
2.3.2.2.2.3.	Método algebraico.....	151
2.3.2.3.	Identificación y análisis del tipo de producción	152
2.3.2.3.1.	Líneas de producción.....	152

2.3.2.3.2.	Adecuada separación de costos directos e indirectos	152
2.3.2.3.2.1.	Costos Directos y Costos Indirectos	153
2.3.2.3.2.1.1.	Rastreo del costo y prorrateo del costo	153
2.3.2.3.2.2.	Factores que influyen en la clasificación de los costos directos e indirectos	154
2.3.2.3.3.	Optimización en el manejo de los materiales	155
2.3.2.3.3.1.	Riesgos de un manejo ineficiente de materiales	156
2.3.2.3.3.2.	Factores que afectan a las decisiones sobre el manejo de los materiales	159
2.3.2.3.3.3.	Redes de flujo de materiales	159
2.3.2.3.3.4.	Función de vigilancia	159
2.3.2.3.3.5.	Función de compras	160
2.3.2.3.3.6.	Función de logística	160
2.3.2.3.4.	Eficiencia del personal de planta	160
2.3.2.3.4.1.	Las personas como recursos	162
2.3.2.3.4.2.	Gestión básica de recurso humano	163
2.3.2.3.4.2.1.	Planificación de los recursos humanos	163
2.3.2.3.4.2.2.	Análisis y valuación de puestos	164
2.3.2.3.4.2.3.	Reclutamiento y Selección	165
2.3.2.3.4.2.4.	Inducción	165
2.3.2.3.4.2.5.	Educación, capacitación y desarrollo	166
2.3.2.3.4.2.6.	Evaluación o medición del desempeño	167
2.3.2.3.4.2.7.	Medidas de Ejecución o Criterios de Eficiencia	168
2.3.2.3.5.	Control eficiente de inventarios	170
2.3.2.3.5.1.	Técnicas para evaluar las operaciones productivas	172
2.3.2.4.	Identificación de costos por líneas y lotes de productos	173
2.3.2.4.1.	Productos por líneas de trabajo	173
2.3.2.4.1.1.	Producción de dos o más artículos en un mismo proceso	174
2.3.2.5.	Información para toma de decisiones	175
2.3.2.5.1.	Costos en toma de decisiones	176
2.3.2.5.1.1.	Análisis Marginal	178
2.3.2.5.1.2.	Principales decisiones a corto plazo	181

2.3.2.5.2.	Análisis de actividades y procesos para optimizar costos	181
2.3.2.5.2.1.	Agregar o eliminar líneas de productos y otros segmentos	182
2.3.2.5.2.2.	Aspectos estratégicos de la decisión de fabricar o comprar	187
2.3.2.5.2.3.	Costo de oportunidad	190
2.3.2.5.2.4.	Pedidos especiales	191
2.3.2.5.3.	Políticas sobre el manejo de recursos	193
2.3.2.5.3.1.	Provisiones diversas	194
2.3.2.5.3.1.1.	Por la materia prima	194
2.3.2.5.3.1.2.	Por el producto terminado	194
2.3.2.5.3.2.	Producción de productos semi-terminados y productos terminados	195
2.3.2.5.3.3.	Envases rotos y faltantes para el abastecimiento de la demanda .	195
2.3.2.5.3.4.	Compras de suministros	195
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION		196
3.1.	Tipo de Investigación	196
3.2.	Población	196
3.3.	Muestreo y tamaño de la muestra	196
3.4.	Técnicas de recolección de datos	197
3.5.	Instrumentos para la recolección de datos	197
3.6.	Procedimientos de validación de instrumentos	197
3.7.	Procedimiento para la recolección de datos	198
3.9.	Procedimientos para presentar los datos	198
CAPITULO IV: INTERPRETACION DE RESULTADOS		199
4.1.	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	199
4.2.	ENTREVISTA A LAS DIVERSAS AREAS DE LA ENVASADORA SAN MIGUEL	205
CAPITULO V: PROPUESTA DEL SISTEMA DE COSTEO		214
5.1.	Descripción del proceso productivo	214
5.1.1.	Características de la producción	214
5.1.1.1.	Identificación de productos	214
5.1.1.1.1.	Naturaleza de los productos	214
5.1.1.1.2.	Área o zona de mercado	215

5.1.1.1.3.	Definición del producto	215
5.1.1.1.4.	Descripción comercial del producto	215
5.1.1.2.	Identificación y análisis de procesos	216
5.1.1.2.1.	Procedimientos Tratamiento de Agua.....	216
5.1.1.2.1.1.	Captación del agua	216
5.1.1.2.1.2.	Envío de agua para pre-tratamiento	217
5.1.1.2.1.3.	Pre-tratamiento de agua	217
5.1.1.2.1.4.	Ósmosis Inversa.....	218
5.1.1.2.1.5.	Desecho de agua residual.....	219
5.1.1.2.1.6.	Germicida Luz UV.....	219
5.1.1.2.1.7.	Almacenamiento de Agua Producto.....	219
5.1.1.2.1.8.	Ozonización	220
5.1.1.2.2.	Procedimientos para producción de garrafón	220
5.1.1.2.2.1.	Lavado externo de garrafón.....	220
5.1.1.2.2.2.	Lavado interno de garrafón	221
5.1.1.2.2.3.	Llenado, taponeado y sellado	221
5.1.1.2.2.4.	Lotes y almacenamiento.....	222
5.1.1.2.3.	Procedimientos para producción de fardos de agua	222
5.1.1.2.3.1.	Almacenamiento de bobina	222
5.1.1.2.3.2.	Preparación de la bobina.....	222
5.1.1.2.3.3.	Producción de fardos.....	223
5.1.1.2.3.4.	Almacenamiento	223
5.2.	Departamentalización.....	223
5.2.1.	División departamental o centros de costos.....	223
5.2.2.	Separación de procesos de producción por departamento	224
5.3.	Identificación de costos en la producción	225
5.3.1.	Análisis del tipo de producción.....	225
5.3.2.	Identificación del producto y sus presentaciones	226
5.3.2.1.	Identificación de costos directos e indirectos	227
5.4.	Optimización de los elementos del Costo.....	230
5.4.1.	Material directo	230

5.5.	Proceso de Estructuración del Sistema de Costeo	230
5.5.1.	Mapeo de operaciones y procesos	231
5.5.1.2.	Mapeo del proceso de envasado de garrafón	232
5.5.2.	Determinación del sistema de acumulación de costos	234
5.5.3.	Determinación del enfoque de costeo	235
5.5.4.	Identificación del objeto del costo	235
5.5.5.	Procedimiento de acumulación de costos en el tratamiento de agua	236
5.5.5.1.	Costo derivado del uso de maquinaria y equipo de tratamiento de agua	237
5.5.5.2.	Medición del objeto de costeo	240
5.5.5.3.	Costo derivado del consumo eléctrico	241
5.5.5.4.	Costo derivado del uso de inmueble que aloja la planta de procesamiento de agua (depreciación)	241
5.5.5.5.	Determinación de la base para el cálculo del costo de producción de agua.	243
5.5.5.6.	Determinación del costo de tratamiento de agua.	246
5.5.5.6.1.	Determinación del costo de energía eléctrica.....	246
5.5.5.6.2.	Depreciaciones	249
5.5.5.6.3.	Mano de Obra Indirecta.....	252
5.5.5.6.4.	Insumos utilizados	252
5.5.5.6.5.	Costos de documentos y permisos de funcionamiento	253
5.5.5.6.6.	Costos Acumulados	254
5.5.5.6.7.	Tasa predeterminada de aplicación para el proceso de tratamiento de agua	254
5.5.6.	Proceso de producción por producto	256
5.5.6.1.	Producción de agua envasada.....	257
5.5.6.1.1.	Proceso de lavado de garrafones	257
5.5.6.1.1.1.	Identificación de costos en el proceso de lavado	258
5.5.6.1.1.1.1.	Energía Eléctrica	258
5.5.6.1.1.1.2.	Mano de Obra en proceso de lavado.....	259
5.5.6.1.1.1.2.1.	Mano de Obra Directa.....	260
5.5.6.1.1.1.2.2.	Mano de Obra Indirecta.....	260

5.5.6.1.1.1.3.	Depreciación de Equipo y Edificación	261
5.5.6.1.1.1.5.	Costos de documentos y permisos de funcionamiento	264
5.5.6.1.1.1.6.	Acumulación de costos en el proceso de lavado de garrafones. ..	264
5.5.6.1.1.1.7.	Tasa Predeterminada de Aplicación al proceso de lavado de garrafones.....	265
5.5.6.1.2.	Proceso de Envasado de garrafones	267
5.5.6.1.2.1.	Identificación de costos en el proceso de producción de agua envasada	267
5.5.6.1.2.1.1.	Energía Eléctrica	268
5.5.6.1.2.1.2.	Depreciación Acumulada	269
5.5.6.1.2.1.3.	Mano de Obra Directa.....	270
5.5.6.1.2.1.4.	Mano de Obra Indirecta.....	271
5.5.6.1.2.1.5.	Costo del Envase.....	272
5.5.6.1.2.1.6.	Materiales Directos	273
5.5.6.1.2.1.7.	Costos de documentos y permisos de funcionamiento	273
5.5.6.1.2.1.8.	Acumulación de costos en el proceso de llenado de garrafones. .	274
5.5.6.1.2.1.9.	Tasa Predeterminada de Aplicación del Proceso de Envasado	275
5.5.6.1.3.	Costos Acumulados de Tratamiento y Producción de Agua Envasada	277
5.5.6.1.4.	Identificación de costos en la producción de agua embolsada	279
5.5.6.1.4.2.	Depreciación Acumulada	280
5.5.6.1.4.3.	Mano de Obra	282
5.5.6.1.4.3.1.	Mano de Obra Directa.....	282
5.5.6.1.4.3.2.	Mano de Obra Indirecta.....	283
5.5.6.1.4.4.	Materiales Directos	284
5.5.6.1.4.5.	Costos de documentos y permisos de funcionamiento	286
5.5.6.1.4.6.	Asignación y acumulación de costos en la producción de agua embolsada.....	287
5.5.6.1.4.7.	Tasa Predeterminada de Aplicación del proceso de embolsado ...	288
5.5.6.1.5.	Costos Acumulados de Tratamiento y Producción de Agua Embolsada	290
5.5.6.2.	Información para toma de decisiones.....	291

5.5.6.2.1.	Costeo general de Rutas de Distribución y determinación del Punto de Equilibrio	291
5.5.6.2.2.	Costeo Individual de Rutas de Distribución y determinación del Punto de Equilibrio	312
5.5.6.3.	Sistema de Gestión de compras.....	348
5.5.6.3.1.	Objetivo y alcance.....	348
5.5.6.3.2.	Responsabilidades	348
5.5.6.3.3.	Entradas	350
5.5.6.3.4.	Salidas.	350
5.5.6.3.5.	Desarrollo del Sistema de Gestión	350
5.5.6.3.5.1.	Evaluación de proveedor.....	350
5.5.6.3.5.1.1.	Clasificación de Proveedores	351
5.5.6.3.5.2.	Compras	352
5.5.6.3.5.2.1.	Materiales	352
5.5.6.3.5.2.2.	Equipos y/o Servicios	353
5.5.6.3.5.3.	Verificación en recepción y seguimiento de proveedores	354
5.6.	Estructuración del Sistema Contable.....	355
5.6.1.	Establecimiento del plan de cuentas.....	355
5.6.2.	Establecimiento del Manual de aplicación.....	366
5.6.3.	Políticas sobre el manejo de recursos.....	370
5.6.3.1.	Administración de los activos corrientes.....	370
5.6.3.1.1.	Manejo del Efectivo.....	370
5.6.3.1.2.	Cuentas y efectivo a cobrar	371
5.6.3.1.3.	Inventarios	371
5.6.3.2.	Administración de los activos fijos	372
5.6.3.2.1.	Registro y control de activos fijos	372
5.6.3.2.2.	Medición posterior	373
5.7.	Formularios e Informes de Control Interno	374
5.7.1.	Formularios de acumulación de costos	374
5.7.1.1.	Formulario para registro de materiales e insumos	374
5.7.1.2.	Formulario para el registro de proveedores	375
5.7.1.3.	Formulario para el control de registros de proveedores.....	375

5.7.1.4.	Formulario para el consumo diario de bobinas.....	376
5.7.1.5.	Formulario para el control de ingreso de garrafones nuevos.....	377
5.7.1.6.	Formulario para el de materiales directos	378
5.7.1.7.	Formulario para el control de producción diaria de garrafones.....	379
5.7.1.8.	Formulario para el control de producción diaria de fardos	380
5.7.1.9.	Formulario para el control mano de obra directa	381
5.7.1.10.	Formulario para el control mano de obra indirecta	382
5.7.1.11.	Formulario para el control de ventas	383
5.7.2.	Informes y reportes de costos	384
5.7.2.1.	Estado de costos de producción.....	384
5.7.2.2.	Estado de costo de lo vendido	385
5.7.2.3.	Informe de unidades dañadas y defectuosas.....	386
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		389
6.1.	CONCLUSIONES.....	389
6.2.	RECOMENDACIONES	390
BIBLIOGRAFICA.....		391
ANEXOS 392		
ANEXO 2: GLOSARIO		392
ANEXO 3: MATRIZ DE CONGRUENCIA		398
ANEXO 4: GRAFICAS DE PUNTO DE EQUILIBRIO		400

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Entorno externo de la empresa y el sistema contable	30
Ilustración 2. Etapas del Proceso de Información Contable	31
Ilustración 3. Resumen de la Importancia del Catálogo de Cuentas	36
Ilustración 4. Esquema de Funcionamiento del Sistema Contable	38
Ilustración 5. Comprobante de Pago	39
Ilustración 6. Nómina de Pago a Obreros	39
Ilustración 7. Ejemplo Control Manual de Validación de Datos	41
Ilustración 8. Ejemplo de Listado de Excepciones	42
Ilustración 9. Reportes Básicos de un Sistema de Contabilidad.....	43
Ilustración 10. Mapeo de Operaciones de una Empresa en Desarrollo	48
Ilustración 11. Esquema de Cadena de Valor	56
Ilustración 12. Ejemplo de Boleta de Tiempo.	77
Ilustración 13. Ejemplo de Requisición de Materiales	98
Ilustración 14. Hoja de Costos Indirectos de Fabricación	100
Ilustración 15. Ejemplo de Hoja de Costos por Órdenes de Trabajo	101
Ilustración 16. Ecuación del Flujo Físico de Unidad de un Departamento	104
Ilustración 18. Pasos para Elaboración de Informe de Costos	112
Ilustración 19. Variaciones de Materiales Directos	115
Ilustración 20. Variación de precio de los materiales directos	116
Ilustración 21. Variación de la eficiencia de los materiales directos	118
Ilustración 24. División de mano de obra directa	119
Ilustración 25. Variación de precio de mano de obra directa	120
Ilustración 26. Variación de eficiencia de mano de obra directa	121
Ilustración 27. Análisis de costos indirectos de fabricación	123
Ilustración 29. Variación del volumen de producción.....	124
Ilustración 30. Variación de precio de CIF	125
Ilustración 31. Variación de eficiencia de CIF.....	126
Ilustración 32. Métodos de contabilización del deterioro normal	128
Ilustración 33. Métodos de contabilización de unidades defectuosas.....	130
Ilustración 34. Métodos de contabilización de materiales de desecho	132
Ilustración 35. Contabilización de unidades dañadas	133
Ilustración 36. Cálculo de costo total de deterioro	135
Ilustración 37. Contabilización de unidades defectuosas	136
Ilustración 38. Tipos de paros productivos de planta.....	137
Ilustración 39. Esquema del sistema de contabilidad de costos	138
Ilustración 40. Departamentalización de una empresa.....	145
Ilustración 41. Prorratio de las variaciones de CIF	148
Ilustración 42. Diagrama de métodos de asignación de costos	150
Ilustración 43. Factores de intervención en el comportamiento del personal.....	163
Ilustración 44. Esquema de planificación de recursos	164

Ilustración 45. Formas de educación y adquisición intelectual del personal	167
Ilustración 46. Ejemplo de hoja de costos por departamento	179
Ilustración 47. Ejemplo de hoja de costos por líneas de productos	182
Ilustración 48. Identificación de costos fijos	184
Ilustración 49. Determinación de disminución de utilidades	185
Ilustración 50. Ejemplo de análisis de líneas de productos	186
Ilustración 51. Determinación del margen de segmento.....	186
Ilustración 52. Identificación del costo total	188
Ilustración 53. Ejemplo de análisis a favor de continuar fabricando	189
Ilustración 54. Ejemplo de análisis a favor de comprar	191
Ilustración 55. Costo por unidad de producto	192
Ilustración 56. Calculo de análisis marginal y utilidades incrementales	193
Ilustración 57. Detalle de población objeto de estudio en la investigación.....	196
Ilustración 58. Diagrama de Departamento de producción.....	224
Ilustración 59. Proceso que se realizan en Departamento de producción	225
Ilustración 60. Diagrama de costos directos para la producción de garrafón.....	228
Ilustración 61. Diagrama de costos directos para la producción de fardos	228
Ilustración 62. Mapeo del proceso de tratamiento de agua	231
Ilustración 63. Mapeo del proceso de lavado de garrafón	232
Ilustración 64. Mapeo del proceso de llenado de garrafón	233
Ilustración 65. Mapeo del proceso de embolsado de fardos de agua.....	233
Ilustración 66. Listado de Maquinaria que interviene en los procesos de tratamiento de Agua.....	237
Ilustración 67. Croquis de inmueble de planta envasadora	242
Ilustración 68. Procesos principales de la producción de garrafones	257
Ilustración 69. Diagrama de flujo de un sistema de gestión de compra	354
Ilustración 70. Formulario para registro de materiales e insumos.....	374
Ilustración 71. Formulario para Registro de Proveedores	375
Ilustración 72. Formulario para control de registro de proveedores	376
Ilustración 73. Formulario para el consumo diario de bobinas.....	377
Ilustración 74. Formulario para el control de ingreso de garrafones nuevos.....	378
Ilustración 75. Formulario para el control de materiales directos empleados en la producción	379
Ilustración 76. Formulario para el control de la producción diaria de garrafones.	380
Ilustración 77. Formulario para el control de la producción diaria de fardos	381
Ilustración 78. Formulario para el control de Mano de Obra Directa empleada en un área específica.....	382
Ilustración 79. Formulario para el control de Mano de Obra Indirecta empleada en un área específica.....	383
Ilustración 80. Formulario para el control de ventas	384

INDICE DE TABLAS

Tabla 4. Diferencias entre Fabricación por pedido y Fabricación por Inventarios..	64
Tabla 7. Elementos que intervienen en la captación de agua	217
Tabla 8. Elementos que intervienen en el envío de agua para pre-tratamiento...	217
Tabla 9. Elementos que intervienen en el proceso de pre-tratamiento.....	218
Tabla 10. Elementos que intervienen en el proceso de tratamiento de agua	218
Tabla 11. Elementos que intervienen en el proceso de desinfección UV	219
Tabla 12. Elementos que intervienen en proceso de almacenamiento de agua producto.....	220
Tabla 13. Elementos que intervienen en el proceso de ozonización	220
Tabla 14. Elementos que intervienen en proceso de lavado externo de garrafón	220
Tabla 15. Elementos que intervienen en el lavado interno de garrafón	221
Tabla 16. Elementos que intervienen en el llenado, taponeado y sellado	222
Tabla 17. Elementos que intervienen en el almacenamiento de bobina	222
Tabla 18. Elementos que intervienen en el proceso de producción de fardos	223
Tabla 19. Cuadro resumen de costos relevantes en el tratamiento de agua	238
Tabla 20. Calculo de galones de agua para procesamiento.....	245
Tabla 21. Determinación de Consumo Eléctrico en el Tratamiento de Agua	248
Tabla 22. Tarifa por consumo eléctrico en tratamiento de agua	248
Tabla 23. Prorrato del costo de energía eléctrica	249
Tabla 24. Prorrato del costo de energía eléctrica por galón	249
Tabla 25. Cálculos de depreciación de equipo de Tratamiento de agua	250
Tabla 26. Prorrato del costo de depreciación de edificaciones en el Área de Tratamiento de Agua	251
Tabla 27. Determinación del costo para cada área del proceso de tratamiento de agua.....	251
Tabla 28. Prorrato del costo de depreciación por galón para el proceso de tratamiento de agua	251
Tabla 29. Calculo de mano de obra indirecta empleada en el proceso de tratamiento de agua	252
Tabla 30. Resumen del Costo de M.O.I. empleado en el proceso de tratamiento de agua.....	252
Tabla 31. Cálculo de insumos utilizados en el tratamiento de agua	253
Tabla 32. Cálculo de costos correspondientes a documentos y permisos para el funcionamiento de la planta envasadora.....	253
Tabla 33. Costos acumulados del proceso de tratamiento de agua	254
Tabla 34. Cálculo de la TPA para el proceso de tratamiento de agua	255
Tabla 35. Cálculo de los CIF estimados.....	255
Tabla 36. Cálculo de la base estimada de galones de producción	256
Tabla 37. Consumo Eléctrico para el área de lavado	259

Tabla 38. Prorratio del costo de energía para lavado de garrafones	259
Tabla 39. Calculo de mano de obra directa para lavado de garrafón	260
Tabla 40. Prorratio del costo de M.O.D.....	260
Tabla 41. Calculo de la M.O.I. del proceso de lavado	261
Tabla 42. Prorratio del Costo de M.O.I.....	261
Tabla 43. Detalle de cálculo de depreciación de equipo del proceso de lavado ..	262
Tabla 44. Prorratio del costo de depreciación de edificaciones.....	262
Tabla 45. Calculo del costo de depreciación correspondiente a edificaciones	263
Tabla 46. Prorratio del costo de depreciación por garrafón y por lote diario.....	263
Tabla 47. Calculo de costos de insumos empleados en el proceso de lavado de garrafones	263
Tabla 48. Determinación del costo por revisión médica del recurso humano	264
Tabla 49. Costos acumulados en el área de lavado.....	265
Tabla 50. Calculo de la TPA, para el proceso de lavado de garrafones	266
Tabla 51. CIF Estimados para el proceso de Lavado de Garrafones	266
Tabla 52. Galones de Producción Estimados para el proceso de lavado de garrafones	267
Tabla 53. Determinación del consumo eléctrico en el proceso de envasado	268
Tabla 54. Determinación del Costo por lote de acuerdo a la tarifa establecida y el consumo calculado	268
Tabla 55. Prorratio del costo de energía eléctrica para el proceso de envasado	268
Tabla 56. Calculo de depreciación para la maquinaria del proceso de envasado	269
Tabla 57. Prorratio del costo de depreciación de edificaciones en el Área de Envasado.....	269
Tabla 58. Prorratio del costo de depreciación por galón para el proceso de tratamiento de agua	270
Tabla 59. Cálculo de mano de obra directa empleada en proceso de envasado..	270
Tabla 60. Resumen del Costo de M.O.D. del proceso de envasado	271
Tabla 61. Calculo mano de obra indirecta empleada en proceso de envasado...	271
Tabla 62. Resumen del costo de M.O.I. empleada en el proceso de envasado ..	272
Tabla 63. Calculo del costo por rotación de los envases o garrafones.....	273
Tabla 64. Calculo de Materiales directos utilizados en el proceso de envasado de Garrafón	273
Tabla 65. Calculos de costos correspondientes a documentos y permisos para el proceso de envasado.....	274
Tabla 66. Costos acumulados del área de llenado de garrafón.....	275
Tabla 67. Resumen de costos acumulados en el proceso de envasado	275
Tabla 68. Cálculo de la TPA para el proceso de envasado	276
Tabla 69. Cálculo de los CIF Estimados en el proceso de envasado de garrafones	276
Tabla 70. Cálculo de la base estimada de garrafones de producción	277

Tabla 71. Costos Acumulados Totales en Proceso de Producción Garrafones...	278
Tabla 72. Determinación de consumo energía eléctrica en proceso de lavado....	280
Tabla 73. Determinación del costo por lote de acuerdo a la tarifa establecida y el consumo calculado	280
Tabla 74. Prorratio del Costo de energía eléctrica para proceso de embolsado	280
Tabla 75. Cálculo de depreciación para máquinas del proceso de embolsado ...	281
Tabla 76. Determinación del porcentaje área ocupada	281
Tabla 77. Cálculo del costo de depreciación del área de embolsado	281
Tabla 78. Cálculo del prorratio del costo de Depreciación por galón.....	282
Tabla 79. Cálculo de M.O.D. del proceso de embolsado	282
Tabla 80. Resumen del costo de M.O.D. del proceso de embolsado para galón	282
Tabla 81. Cálculo de la M.O.D. del proceso de embolsado para un fardo	283
Tabla 82. Cálculo de M.O.I. en el proceso de embolsado	283
Tabla 83. Resumen de costos por galón de M.O.I. en el proceso de embolsado	283
Tabla 84. Resumen de costos por fardo, de M.O.I. en el proceso de embolsado	284
Tabla 85. Cálculo del costo de bobina plástica en el proceso de producción de agua embolsada	285
Tabla 86. Resumen de Costos de Bobina	285
Tabla 87. Detalle del costo de la bolsa externa	285
Tabla 88. Prorratio del costo de la bolsa externa	286
Tabla 89. Determinación de costo total de M.D. proceso de agua embolsada	286
Tabla 90. Cálculo de costos correspondientes a documentos y permisos para el proceso de embolsado.....	286
Tabla 91. Costos acumulados en el proceso de embolsado	287
Tabla 92. Resumen de costos acumulados en el proceso de embolsado	288
Tabla 93. Cálculo de la TPA para el proceso de embolsado	288
Tabla 94. Cálculo de los CIF Estimados en el proceso de embolsado	289
Tabla 95. Cálculo de la base estimada de garrafones de producción	289
Tabla 96. Costos acumulados totales en el proceso de producción de agua embolsada	290
Tabla 97. Sueldos y salarios de personal de Ventas	292
Tabla 98. Prorratio de sueldos diarios.....	292
Tabla 99. Detalle de Costo y Depreciación de Vehículos de Rutas	293
Tabla 100. Resumen de Costos de Vehículos prorratiados para productos	293
Tabla 101. Detalle de Mayoristas	294
Tabla 102. Detalle de compras.	294
Tabla 103. Resumen de Costos para Garrafones	295
Tabla 104. Resumen de Costos para Fardos.....	296
Tabla 105. Cálculo del promedio de consumo de combustible.....	297
Tabla 106. Proporción de ventas de garrafones y fardos	297
Tabla 107. Prorratio del costo de combustible por garrafa y fardo	298

Tabla 108. Determinación de costos fijos en garrafones	299
Tabla 109. Determinación de costos variables en fardos	300
Tabla 110. Determinación de los Costos Fijos para la distribución Fardos.....	302
Tabla 111. Determinación de los Costos Variables para distribución de fardos ..	303
Tabla 112. Resumen de costos fijos y variables incluidos en la venta de garrafones a mayoristas	305
Tabla 113. Resumen de costos fijos y variables incluidos en la venta de fardos a mayoristas	306
Tabla 114. Determinación de los costos fijos de garrafón para mayoristas	307
Tabla 115. Determinación de costos variables para garrafón para mayoristas...	308
Tabla 116. Determinación de los costos fijos de fardos para mayoristas	310
Tabla 117. Determinación de costos variables de fardos ventas a mayoristas....	311
Tabla 118. Cálculo de sueldos y salarios del personal de rutas	313
Tabla 119. Prorrato del costo de los sueldos en proceso de distribución	313
Tabla 120. Detalle de Costo y Depreciación de Vehículos de Rutas	314
Tabla 121. Resumen de Depreciación de vehículos y amortización de permisos de circulación por Ruta	315
Tabla 122. Calculo del promedio de consumo de combustible.....	318
Tabla 123. Detalle de porcentajes de cada producto	318
Tabla 124. Prorrato del costo de combustible para cada ruta de	319
Tabla 125. Detalle de Costos Totales por Rutas	319
Tabla 126. Resumen de Costos Fijos y Variables en Garrafón para Ruta 1	320
Tabla 127. Resumen de Costos Fijos y Variables en Fardos para la Ruta 1	322
Tabla 128. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para la Ruta 2 ...	324
Tabla 129. Resumen de costos fijos y variables en fardos para la Ruta 2.....	326
Tabla 130. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 3	328
Tabla 131. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 3	330
Tabla 132. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 4	332
Tabla 133. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 4	334
Tabla 134. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 5	336
Tabla 135. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 5	338
Tabla 136. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 6	340
Tabla 137. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 6	342
Tabla 138. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 7	344
Tabla 139. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 7	346
Tabla 140. Estado de Costos de Producción	385
Tabla 141. Estado de Costos de lo vendido	385
Tabla 142. Estado del Costo de Producción y Costo de lo Vendido.....	386
Tabla 143. Informe de Unidades dañadas	387
Tabla 144. Informe de Unidades Defectuosas	388

RESUMEN EJECUTIVO

El control de costos es de vital importancia para toda empresa que se dedica a la fabricación de cualquier producto, su finalidad primordial es obtener una producción de calidad de la manera más eficiente y eficaz posible, que permitan obtener los mejores márgenes de rentabilidad.

Un sistema de costeo es una herramienta que facilita a la administración, la planeación, organización, dirección y control de costos y recursos para lograr una mejor toma de decisiones. El grado de alcance del sistema de costos en la empresa depende de la profundidad que la empresa desee en el análisis de los procesos que impliquen la fabricación de los productos, y la cantidad de información que desee generar para la toma de decisiones.

El presente trabajo se enfocó en los procesos de producción dentro de las áreas principales de trabajo, y tiene como finalidad diseñar un sistema de costos para Envasadora de Agua Migueleña, el cual está conformado por cinco capítulos los cuales se indican a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del problema. Este capítulo está conformado por la situación problemática, planteamiento del problema, la formulación, delimitación y justificación del mismo, y objetivos de estudio.

Capítulo II: Marco Referencial. Este capítulo comprende el marco histórico, el marco normativo y el marco teórico; el primero muestra una reseña de los antecedentes de costos y el uso de métodos de costeo a lo largo de la historia; el segundo proporciona una referencia a las leyes, reglamentos, normas o cualquier otro documento de carácter legal relacionado con el trabajo de investigación y el último proporciona la base técnica de los procesos y métodos utilizados en el sistema de costeo.

Capítulo III: Metodología de la Investigación. Describe la metodología utilizada en la investigación y representa los procedimientos e instrumentos empleados para el desarrollo de la investigación, mediante aspectos relacionados con el tipo, nivel, población, muestra e instrumentos de recolección de datos y recursos utilizados.

Capítulo IV: Propuesta del Sistema de Costeo. Este capítulo muestra el desarrollo de los objetivos propuestos orientado en la elaboración de un sistema de costos y contiene el desarrollo de la propuesta de un sistema de costeo para la empresa Envasadora de Agua Migueleña.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones. En este capítulo, se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultados del trabajo de investigación

Por último, se presentan los anexos y la bibliografía consultada para el desarrollo de la investigación,

INTRODUCCIÓN

El control de costos es una herramienta de gran ayuda para cualquier tipo de empresas hoy en día, sin importar su tamaño ni tipo de mercado al que están orientadas; un sistema de control de costos adecuado y correctamente ordenado proporciona una ventaja competitiva frente al resto de empresas del mismo mercado, pero para poder sostener dicha ventaja, el sistema de costeo debe tener una correcta asignación y cálculos de costos en los productos terminados; lo cual resulta uno de los mayores problemas de los sistemas de costos.

Para Envasadora de Agua Migueleña, empresa del mercado de aguas emvasadas, el modelo de cálculo de costos resulta de suma importancia, ya que permite tener información oportuna, confiable y lo más exacta posible sobre los costos de sus productos, además de que permiten adecuar los precios de venta de la mejor manera, y determinar la eficacia y eficiencia con la que se utilizan los recursos. Es por ello que los modelos de costos no deben basarse solamente en una asignación directa sobre los productos sino ser una herramienta dinámica que permita analizar cada uno de los procesos presentes en la empresa a través de un modelo de costos adecuado.

En este trabajo se elaboró un sistema de costeo para Envasadora de Agua Migueleña, debido a que esta empresa no posee un sistema de costos apropiado, que permita medir la eficiencia en la utilización de los recursos, por lo cual se hace necesario la implementación de una herramienta dinámica que contribuya al mejoramiento de todos los recursos, mejorar la gestión de costos y que permitan dar esa ventaja competitiva esperada.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. SITUACION PROBLEMÁTICA

Envasadora de Agua Migueleña, es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de agua envasada, que tiene cinco años de estar operando la cual posee las siguientes áreas: área de tratamiento de agua, área de lavado y saneamiento, área de envasado, área de embolsado y área administrativa. La contabilidad de la empresa es realizada por medio de un contador externo, e internamente se llevan controles de producción, ingresos, gastos y costos de manera general.

La empresa posee una línea de producto, comercializada en dos presentaciones que son el agua purificada en garrafón de cinco galones, y fardos de agua de veinticinco unidades de quinientos mililitros cada una; dichos productos los comercializa en la zona oriental de El Salvador, siendo sus principales clientes las zonas residenciales, empresas de comercio y servicio.

Actualmente la empresa no posee un control adecuado sobre sus inventarios que comprenden materia prima, insumos utilizados para los procesos de producción y otros productos de distribución. Esto incluye que no existe un adecuado manejo de máximos y mínimos de existencias, que permita conocer los periodos exactos para la adquisición de nuevo inventario.

Dentro de la actividad operativa de la empresa, se pueden destacar las actividades de producción de agua envasada, su distribución, actividades administrativas y el correspondiente proceso de supervisión; en lo que respecta al proceso de producción, este no es un proceso continuo, sino un proceso realizado en tiempos definidos del horario laboral de la empresa; el producto resultado de este proceso pasan a su distribución en el mercado; ambos procesos son objeto de constante

supervisión limitada a la forma de realización de dichas actividades y no se enfoca en realizar informes referentes a la producción y distribución que permitan identificar riesgos o situaciones que afecten económicamente a la empresa.

Tampoco existe control de los costos de producción; ya que la empresa los establece con base a aproximaciones de materia prima y mano de obra, pero no toma en cuenta variaciones importantes en costos directos e indirectos presentes en los diferentes procesos de producción; estas variaciones en contabilidad, se acumulan como gastos de operación lo cual no proporciona una base fiable de los costos incurridos que permita identificar si los procesos se realizan con el mejor grado de eficiencia, esto debido a que no se cuenta con un sistema de contabilidad formal adecuado a la actividad de la empresa.

Debido a esto la Envasadora de Agua Migueleña no cuenta con un establecimiento de costos exactos para cada una de las presentaciones de agua que se comercializa, por lo cual no le ha sido posible determinar los indicadores de costos de producción.

Además, la empresa calcula el costo de producción unitario para cada presentación de agua, de una manera empírica y directa con base a costos predeterminados y fijos; dicho costo es proyectado y utilizado para cada lote de producción, lo que genera una variación considerable respecto del costo real de los productos. Cabe destacar, que para costos comunes, no existe una separación exacta que permita asignar el costo incurrido correspondiente en la producción de cada producto en específico.

Los costos comunes para la producción de garrafones y agua embolsada se incurren en los procesos de captación, pretratamiento y tratamiento del agua hasta su almacenamiento en agua producto; sin embargo, no existe una separación de estos costos; por el contrario actualmente se registran como gastos del período.

Así mismo, existe maquinaria cuya vida útil, está en función del adecuado mantenimiento que se da a través de insumos; tal es el caso, de las Osmosis Inversa, su vida útil, podría establecerse aproximadamente en 30 años, pero la duración de la máquina dependerá del adecuado mantenimiento al sistema de membranas semi-permeables y filtros que la componen, permitiendo que la maquina trabaje en los rangos de presión de agua adecuados.

Estos insumos representan costos de producción, pero al mismo tiempo, alargan la vida útil de la maquinaria que sin estos insumos, seria inoperativa. Sin embargo, son considerados como gastos de la empresa y la maquinaria actualmente se deprecia al porcentaje establecido en la Ley del Impuesto sobre la Renta de El Salvador.

En la producción de agua en bolsa, se utilizan bobinas que son adquiridas por kilogramos de plástico embobinado en los que puede variar el peso por bobina y por ende la producción obtenida de unidades de bolsa; la empresa solo establece un promedio de bolsas producidas por bobina, y no contabiliza el costo real de cada producción por bobina, ni establece la relación costo-kilogramo por cada unidad producida; así mismo el material de desecho o unidades dañadas no son tomadas en cuenta en el costo final de la producción.

En el envasado de garrafrones, la empresa no posee políticas que permita definir la asignación del costo del envase durante el ciclo de vida del mismo en la producción, sino que su costo es considerado directamente dentro de los gastos del período; además no se determina el ciclo de vida de los envases ni existen políticas de adquisición de nuevos envases en el momento oportuno.

En el rubro de sueldos y salarios, no existe una separación de los sueldos que corresponden al personal de producción, de ventas y administrativo. El personal

involucrado en la limpieza, saneamiento y envasado, contablemente son tratados como gastos del periodo, lo cual desvaría contablemente el costo de producción.

Así mismo, no existen controles formales que permitan separar el costo de mano de obra directa del costo de mano de obra indirecta. No existen políticas de manufactura y distribución referidas al tipo de insumos y gastos a realizar; no se ha determinado específicamente los proveedores para algunos materiales, ni se han establecidos márgenes específicos de ganancia para la determinación de un precio de venta; esto afecta las actividades de comercialización del producto en el momento de determinar un precio adecuado a los diferentes tipos de consumidores. Por consiguiente, la empresa no ha establecido un punto de equilibrio en el que pueda determinar de acuerdo a costos e ingresos reales, la cantidad de productos que necesita vender para cubrir su costo.

De esta forma, debido a la mala aplicación contable en la clasificación de costos y gastos del periodo, la empresa desconoce su margen neto de rentabilidad; tanto para un determinado periodo como para la venta por lotes de producción, esto implica que pueden existir variación considerable para los rubros de ingresos, costos y gastos; y que en determinadas ocasiones pueden verse afectados debido a la poca eficiencia y eficacia de los procesos productivos.

La empresa actualmente posee un deficiente sistema de costeo, debido a que no tiene una estructura definida de costos, no se conocen con fiabilidad los costos necesarios incurridos para la producción de un lote en específico.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la implementación de un sistema de costos en empresas manufactureras ha adquirido una importancia especial, porque permite el desarrollo de las actividades de producción mejorando continuamente el control

de materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación, que contribuirán a la consecución de metas y objetivos productivos y financieros de la empresa.

La empresa actualmente posee un deficiente sistema de costeo, debido a que no tiene una estructura definida de costos, no se conocen con fiabilidad los costos necesarios incurridos para la producción de un lote en específico ni se llevan los controles adecuados para el control de materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

Según la problemática antes referida, el equipo de trabajo pretende diseñar e implementar un Sistema de Costeo que permita a la Envasadora de Agua Migualeña la mejora de sus procesos productivos, la optimización del control de costos de producción y maximización de utilidades; y a la vez sea una herramienta eficiente que genere información oportuna y efectiva para la toma de decisiones.

1.3. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Contribuirá la propuesta de un Sistema de Costeo en la eficiencia y control costos en la Envasadora de Agua Migualeña, de la ciudad de San Miguel?

1.4. JUSTIFICACION

En una empresa dedicada al proceso de tratamiento de agua, envasado y su posterior comercialización, con diferentes líneas de productos, es de suma importancia la contabilización oportuna y eficiente de todos los costos que intervienen en los diferentes procesos de producción de la empresa y para ello es indispensable contar con un sistema de costeo que le permita conocer ampliamente los costos incurridos en la elaboración de cada uno de los productos resultado del proceso envasado, y así poder realizar una efectiva distribución y asignación de costos a cada uno de ellos.

La Envasadora de Agua Migueleña, no cuenta con una estructura definida de establecimiento de costos, por lo cual ellos manifiestan la necesidad de conocer de una manera fiable, cuáles son los costos en los que incurren en la producción.

Por lo que con la elaboración de un sistema de costeo se pretende beneficiar de manera directa a la Envasadora de Agua Migueleña proporcionando una solución a su problemática de control sobre costos de producción que permita identificar, controlar, medir y asignar los costos reales que son incurridos en las diferentes líneas de producción y le permita obtener el mayor beneficio posible a través de la optimización de sus costos. Por lo que el sistema de costeo será una herramienta para la administración pues proporcionara información fiable y eficaz para la toma de decisiones que involucren costos de producción.

VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Se tiene la autorización del propietario de la empresa Envasadora de Agua Migueleña, y al mismo tiempo la empresa está muy interesada en que se le proporcione un sistema de costeo adecuado a su actividad, que permita conocer detalladamente y controlar los costos incurridos en las diferentes etapas de producción, ya que este representa para la empresa una necesidad muy grande en la actualidad. Se cuenta además dentro del grupo de tesis, con personal que tiene experiencia en los procesos de tratamiento, envasado y comercialización de agua.

CONSECUENCIA DE LA INVESTIGACION

El sistema de costeo se incluirá en el área contable y área de producción de la empresa. Los datos recolectados en el sistema de costeo serán procesados para obtener como resultado información que ayude a la toma de decisiones en la dirección de la empresa y que permita optimizar la gestión de costos incurridos en la producción, almacenamiento y comercialización de sus productos.

1.5. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION

Delimitación Espacial

La investigación se realizara con aplicación práctica en la empresa Envasadora de Agua Migueleña, de la ciudad de San Miguel, departamento de San Miguel dedicada a la purificación, envasado y comercialización de agua.

Delimitación Temporal

La investigación se realizara en el período comprendido a partir de Marzo a Agosto de 2014.

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Proponer un sistema de costeo que contribuya en la eficiencia y control de costos en la Envasadora de Agua Migueleña, de la ciudad de San Miguel.

Objetivos Específicos

- Diseñar procedimientos de cálculos de costos para las líneas de producción de la Envasadora de Agua Migueleña
- Diseñar un sistema contable que permita la contabilización de cada uno de los elementos del costo en la Envasadora de Agua Migueleña
- Elaborar formularios de control interno que permitan la identificación y separación de costos directos e indirectos.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO HISTÓRICO

2.1.1. Evolución Histórico de la Contabilidad de Costos

La presente investigación titulada “Propuesta de un Sistema de Costeo que contribuya a la eficiencia y control de costos en la Envasadora de Agua Migueleña, de la ciudad de San Miguel”; por lo que en el desarrollo del marco histórico se abordara de manera inicial donde surge la contabilidad de costos, su evolución expuesta desde la perspectiva de distintos autores hasta el actual tratamiento de los costos y posteriormente; se expondrán los antecedentes y orígenes del tratamiento de agua purificada, así como la historia del envasado a nivel mundial.

Como referencia histórica a nivel nacional se abordan los antecedentes de las empresas envasadoras más importantes en el país, y que de alguna manera fueron pioneras de la actividad del tratamiento de agua purificada y del envasado, finalizando con una breve reseña histórica de la empresa en estudio.

2.1.1.1. Antecedentes de la contabilidad de costos

Hasta hace algunos años, la historiografía contable anglosajona solía datar el nacimiento de la contabilidad de costes hacia el final del siglo XIX o principios del XX¹. Así, según *The Academy of Accounting Historians*, hasta 1885, año en el que se publicó un libro de Netcalfe titulado “*The Cost of Manufacturers*” no se puede hablar de contabilidad de costes como disciplina contable. Sin embargo, esto no significa que anteriormente no existiera lo que Littleton (1933) denomina contabilidad de pre-costes. Así, se pueden encontrar asignaciones de costes en la Edad Moderna en distintos países europeos por ejemplo en Solomons, 1952; Parker y Yamey, 1994 y Edwards, 2000.

¹ Johnson y Kaplan, 1988 y Fleischman y Parker, 1991.

En todo caso, y siguiendo a Johnson y Kaplan (1988), antes del siglo XIX las transacciones tenían lugar en el mercado entre un propietario, que a la vez era empresario, e individuos que no eran parte de la empresa tales como los proveedores de materia prima, trabajadores a destajo y clientes. La eficiencia para el empresario se reducía a obtener más dinero de las ventas que el que debía pagar a sus proveedores de materia prima y trabajo.

Sin embargo, el surgimiento de las fábricas, al final del siglo XVIII y comienzos del XIX, cambió esta concepción ya que los precios de mercado no daban información para el control y la toma de decisiones internas. Concentrando a los trabajadores en un mismo recinto y con una organización jerarquizada se obtenían mayores ganancias que canalizando las actividades en el mercado. Se creó así una demanda de información contable nueva sobre el control de transacciones internas. Por ello, ante la falta de información sobre los precios de los procesos de transformación internos, la gerencia creó herramientas para conocer la eficiencia del trabajo y del material y, a la vez, motivar y evaluar al personal.

En este periodo, las fábricas tendían a situarse próximas a una fuente de energía fácilmente accesible (como por ejemplo una corriente de agua rápida), por lo que geográficamente estaban separadas de la oficina urbana de los propietarios. Esto, junto con los procesos productivos cada vez más complejos y con los productos elaborados en distintas etapas (procesos multi-etapas), dio lugar a la necesidad de más información de la que en la etapa anterior proporcionaban las transacciones de mercado de materiales y salarios desde 1819; y técnicas de control interno desde 1840 respectivamente. Más adelante, y en este mismo sentido, Fleischman y Parker (1991) concluyen que hubo una contabilidad de costes avanzada en el Reino Unido antes de la Revolución Industrial.

2.1.1.2. Inicio en la asignación de los Costos Indirectos

Kaplan (1984) analizó la evolución de la contabilidad de costes y control de gestión señalando su relevancia respecto a la competitividad industrial. Comenzó estudiando los avances producidos en la contabilidad de costes en las últimas décadas del siglo XIX como consecuencia de las demandas impuestas por el nacimiento del ferrocarril y la industria del acero.

En general, estas organizaciones tenían que procesar productos relativamente homogéneos de forma eficiente. Esto es, convertir las materias primas en un único producto final como un tejido, una tonelada de acero, mover pasajeros o mercancías, o revender productos previamente comprados. Si la actividad se desarrollaba eficientemente, los directivos deducían que su producto y la empresa eran rentables.

Por lo tanto, los costes de los productos podían ser obtenidos con las mismas medidas que se usaban para motivar a los directivos y evaluar la eficiencia de los procesos operativos. En este periodo, los sistemas de contabilidad de gestión se centraron en los costes que se podían medir fácilmente, tales como materiales y la mano de obra asignables al producto.

Según Garner (1947 y 1954), en las últimas décadas del siglo XIX fue cuando se registró un mayor interés teórico por la contabilidad de costes. Este autor identificó en este período los siguientes avances: (i) integración de las cuentas de la fábrica en los registros generales; (ii) discusión de los detalles implicados en el manejo, registro y valoración de los materiales; (iii) tratamiento del registro y valoración de la mano de obra; y (iv) aparición de las primeras propuestas de imputación de costes indirectos.

2.1.1.3. La evolución de mediados del siglo XX según Horngren

Horngren (1982) no ha tenido la visión pesimista de Johnson y Kaplan (1988), sino que, para el periodo de mediados del siglo XX, identificó tres etapas en la contabilidad de costes como consecuencia de la evolución de sus objetivos. Las denominadas: etapa del coste verdadero, de la verdad condicionada y de la verdad costosa.

2.1.1.3.1. Etapa del coste verdadero

Esta etapa se identifica con los años previos a 1960. El objetivo de la contabilidad de costes en esos años era determinar el coste del producto con rigor. Así, el coste se concebía como único y basado en la idea de la verdad absoluta. Este periodo se caracterizó por la minuciosidad en el análisis del coste y la utilización de normas estrictas de medida. En este periodo se promulgó el Plan General de Contabilidad francés (1957) que rompió con el modelo monista alemán y supuso la separación de la contabilidad externa e interna. El método de cálculo de costes predominante fue el método del coste completo en base a cuentas reflejadas.

2.1.1.3.2. Etapa de la verdad condicionada

Según Horngren (1982), algunos autores en la década de los sesenta observaron el uso indiscriminado que se venía haciendo de los sistemas de costes completos para todo tipo de decisiones (tales como cálculo de precios, incrementos de producción, o cese de fabricación de algún producto) y señalaron la necesidad de utilizar otra información más relevante para dichas decisiones.

El método del coste variable nació en este periodo y se utilizó para procedimientos de toma de decisiones internas y de control. Este método se extendió en los años sesenta y se vio favorecido por los avances en los campos de la investigación operativa, las matemáticas aplicadas a la economía y la estadística.

En este periodo ya no se admitía, como en el anterior, que hubiera un coste único y verdadero que valiese para todo tipo de decisiones. Por ello, al método del coste variable también se le ha llamado "*modelo del usuario*" ya que estaba en función de éste. Así, si un usuario quisiera conocer, por ejemplo, el coste de un producto o valorar los inventarios permanentes utilizaría el método del coste completo. Sin embargo, si quisiera conocer la rentabilidad de un producto, o decidir si fabricarlo o no, utilizaría el método de los costes variables.

2.1.1.3.3. Etapa de la verdad costosa

Esta corriente de pensamiento comenzó a finales de los setenta, y consideró a los sistemas de contabilidad de gestión como una parte más de los sistemas de información generales de la empresa.

Por lo tanto, si la información es un bien económico, no se debe hablar de una "*necesidad*" de información sin tener en cuenta el coste de adquirirla y producirla. Según esta corriente, el valor de la información se obtiene a partir de un modelo explícito con los siguientes componentes:

- El entorno al que se enfrenta el que decide.
- Las acciones viables que se pueden tomar en una decisión.
- Los resultados posibles de cada curso de acción y la probabilidad de ocurrencia determinada conjuntamente por la acción tomada y el estado de la naturaleza.
- El papel del sistema de información al señalar el estado del entorno y los resultados de las posibles decisiones.
- El coste del sistema de información.
- La actitud frente al riesgo o las preferencias del que decide, normalmente representadas por una función de utilidad.

Como consecuencia de este enfoque, surgió la necesidad de comparar los beneficios y los costes de cualquier iniciativa de información adicional. Por ello, los modelos de decisión y los procedimientos de control sofisticados debían utilizarse sólo en contextos en el que los beneficios de su utilización superaran a los costes de su determinación.

Sin embargo, y afortunadamente, el coste de la tecnología de la información ha estado descendiendo tan rápidamente en los últimos años que técnicas y procedimientos que podrían haber sido considerados demasiado costosos en el pasado son ahora accesibles aún para las organizaciones más pequeñas. Por esto, probablemente la decisión sea introducir más información para mejorar la planificación y el control debido a la reducción en el coste de su recogida, procesamiento y disposición.

2.1.1.4. Nuevo entorno de la producción

En general, este nuevo entorno supuso que la contabilidad de costes y gestión tuviera que ponderar aspectos que en la producción tradicional no se habían considerado; por lo que se presenta la influencia de estos cambios en la calidad, la gestión de inventarios, el sistema productivo y la estructura organizativa en los sistemas de costes.

2.1.1.4.1. La calidad

En el sistema de producción tradicional los defectos de calidad no se entendían como coste. Kaplan (1984) lo ilustra con el siguiente dicho común en la producción tradicional: *“saquemos el producto de la fábrica y, si algo sale mal, lo arreglaremos después”*². En este entorno, los departamentos de Control de Calidad inspeccionaban la producción revisando una muestra de un lote. Si los defectos de la muestra eran menores que un determinado valor se aceptaba el lote

² Carmona, 1993: 28

completo. Por lo tanto, en el entorno tradicional la contabilidad de costes consideraba sólo el coste de inspección. Sin embargo, la mejora en la calidad también tuvo un efecto positivo en la productividad. En el nuevo entorno la no calidad se consideró como un coste en un sentido amplio. Este coste se podría materializar en el coste de reprocesar el producto y sobre todo, el coste de oportunidad que generaba el hecho de perder un cliente potencial.

Así, con el nuevo entorno, que surgió a partir de los ochenta, los departamentos de control de calidad tendieron a supervisar todos los productos y la contabilidad de costes amplió su foco y tendió a registrar tanto el coste de inspección como el ahorro de coste por el no reproceso de la producción y el beneficio por el incremento de la producción y la satisfacción del cliente.

2.1.1.4.2. La gestión de inventarios

Esta mejora en la gestión de los inventarios ha supuesto un cambio en la contabilidad de costes. Así, a partir de la década de los noventa, cada vez va teniendo menos sentido que la contabilidad de costes consuma recursos en valorar los inventarios ya que en el nuevo entorno *Just in Time* se tiende a que éstos se reduzcan al máximo.

Además, con la nueva filosofía de gestión, un volumen alto de inventario se interpreta como un indicador del fracaso en la gestión, ya que se le considera como un "colchón" ante los riesgos y la falta de precisión. Desde una perspectiva externa, el inventario se utiliza para paliar los riesgos del entorno como por ejemplo la falta de coordinación con los proveedores y clientes. Desde una perspectiva interna, indica, por ejemplo, la imposibilidad de planificar la producción o de no poder asegurar los inputs productivos necesarios.

2.1.1.4.3. Sistemas de producción

El desarrollo tecnológico de los años ochenta generó un cambio en la estructura de los costes de producción. Así, en el sistema de producción tradicional el peso relativo del coste de mano de obra directa y de los consumos de materias primas era alto en comparación con los costes indirectos. Por el contrario, con el nuevo entorno de la producción, el peso relativo de la mano de obra directa y del consumo de materiales se ha reducido en favor del coste indirecto. Este cambio en la estructura del coste de producción ha hecho que el interés tradicional de la contabilidad de costes por valorar los consumos y las desviaciones de costes directos y el tomar como clave de reparto éstos para repartir los costes indirectos empezara a perder interés a partir de los años ochenta.

Otro aspecto del desarrollo tecnológico ha sido que los sistemas de producción han pasado a ser integrados. Esto es, los productos se mueven rápidamente en la planta y la materia prima se transforma en poco tiempo en producto terminado, lo que ha supuesto un ahorro en los costes de producción y de mantenimiento del inventario de productos intermedios.

Por lo tanto, y con respecto a la contabilidad de costes, en esa década, empieza a no tener sentido valorar los productos en curso y semi-terminados de un proceso ya que ambos tenderán a ser mínimos. El sistema de producción tradicional también se caracterizaba por tener pocos productos estandarizados que se producían masivamente. Con el nuevo entorno, se tiende a fabricar productos con especificaciones distintas y en lotes pequeños intentando satisfacer las necesidades particulares de cada cliente.

2.1.1.4.4. Organización de la producción

Con respecto a la organización de las empresas también se han producido cambios significativos. La estructura organizativa tradicional dividía la empresa en funciones tales como compras, producción y distribución. Por el contrario, en el

nuevo entorno los empleados se unen en grupos de trabajo que pueden realizar una tarea concreta (células de trabajo), e incluso se pueden formar grupos de mejora que, en algunos casos, se auto gestionan en determinadas materias y tienen una cierta autonomía para la toma de decisiones.

El sistema de contabilidad de costes y gestión no se interesa ya tanto por asignar los costes a las distintas funciones o centros de la organización, sino por conocer el coste de las actividades realizadas en la empresa. A partir de la década de los ochenta, se empiezan a utilizar sistemas de costes y gestión basados en la actividad como el método ABC (*Activity Based Costing*) y el ABM (*Activity Based Management*) e incluso a diseñar sistemas locales de costes y control de gestión³.

2.1.2. Antecedentes del Tratamiento del agua en el mundo

Una de las mayores preocupaciones en la historia de la humanidad ha sido el procurarse agua lo más pura y limpia posible. El tratamiento del agua originalmente se centraba en mejorar las cualidades estéticas de esta. La historia del agua potable es muy remota. En Siria y Babilonia se construyeron conducciones de albañilería y acueductos para acercar el agua desde sus fuentes a lugares próximos a las viviendas.

Los antiguos pueblos orientales usaban arena y barro poroso para filtrar el agua, también en Europa los romanos construyeron una red de acueductos y estanques, podían traer agua desde distancias próximas a los 90 km, instalaron filtros para obtener agua de mayor calidad, llegaban a separar el agua de buena calidad que usaban para beber y cocinar del agua de peor calidad, obtenida de otras fuentes, que utilizaban para riegos y limpiezas, hecho que hoy día en la

³ Jönsson, 1989

mayor parte de las ciudades aún no se separa y la misma agua que se emplea para beber se emplea para usos tales como la limpieza de inodoros.

En los comienzos de los años 1500 antes de Cristo, se tiene referencias de que los egipcios usaban ya un producto, que hoy se emplea para el mismo fin, el alumbre para lograr precipitar partículas suspendidas en el agua. El primer sistema de suministro de agua potable a toda una ciudad, fue llevado a cabo por John Gibb, en 1804, quien logró abastecer de agua filtrada a la ciudad de Glasgow, Escocia. En 1806 se pone en funcionamiento en Paris una gran planta de tratamiento de agua, en esta planta se dejaba sedimentar el agua durante 12 horas y a continuación se procedía a su filtración mediante filtros de arena y carbón y en 1827 James Simplón construye en Inglaterra un filtro de arena para tratar y el agua potable.

Ya en el siglo XX de nuestra época se estableció la filtración como un efectivo medio para eliminar partículas del agua aunque el grado de claridad conseguido no era medible en esta época. Al comienzo del siglo XX en Europa se estableció de forma más regular la filtración lenta sobre arena. Durante la segunda mitad de este siglo XX los científicos alcanzaron grandes conocimientos sobre las fuentes y efectos de los contaminantes del agua potable. En 1880 Pasteur explicó cómo organismos microscópicos podían transmitir enfermedades a través del agua. En el siglo XX se descubrió que la turbiedad del agua no era solo un problema estético; las partículas en las fuentes del agua tales como la materia fecal, podría servir de refugio a los patógenos. Así como la filtración se mostró como un método de tratamiento efectivo para reducir la turbiedad, desinfectantes como el cloro jugaron un gran papel en la reducción del número de brotes epidémicos en los comienzos del siglo XX.

En 1908 se empleó el cloro por primera vez como un desinfectante primario del agua potable de New Jersey. Otro desinfectante como el ozono, también empezó

a emplearse por estas fechas en Europa. A continuación aparecieron otras sustancias químicas procedentes de vertidos, generalmente industriales, contaminando las aguas objeto de abastecimiento público (mayoritariamente aguas superficiales) y causando un gran impacto negativo y obligando a la implantación de técnicas de tratamiento del agua cada vez más efectivas y complejas (coagulación, floculación, adsorción con carbón activo, etc.) y a veces no han sido lo efectivas que se esperaban para eliminar algunos de los nuevos y emergentes contaminantes.

La filtración y la desinfección con cloro del agua potable han sido responsables de gran parte del 50% de aumento de la expectativa de vida en los países desarrollados durante el siglo XX. Los sistemas de abastecimiento de agua potable sin tratar, o con un tratamiento inadecuado, siguen siendo la mayor amenaza para la salud pública, especialmente en los países en desarrollo, donde casi la mitad de la población consume agua contaminada. Los más recientes avances en el tratamiento del agua han sido las mejoras alcanzadas en el desarrollo de membranas para osmosis inversa y otras técnicas como la ozonización y otras relativas a la eliminación de los cada vez mayor número y cantidad de contaminantes encontrados en el agua potable.

2.1.3. Antecedentes históricos de agua envasada a nivel nacional

En El Salvador las empresas purificadoras y comercializadoras de agua natural, surgen de la necesidad de la población, por protegerse de los factores que afectan la salud a través del agua que se ingiere. En 1958 la Asociación Internacional de Embotelladores (IBWA), que es la autoridad mundial reconocida en materia de calidad designa a National Sanitation Foundation (NSF) (fundada en 1944) como el organismo responsable de hacer auditorias de cumplimiento de normas de calidad.

Todo esto ha permitido que el mercado de consumidores de este producto, obtenga mayores niveles de demanda y de esta manera, otras empresas han tomado decisiones emprendedoras con la finalidad de satisfacer las necesidades del consumidor, adquieren maquinaria y equipo necesario para constituirse como empresas purificadoras y comercializadoras de agua natural; entre las cuales se mencionan las más destacadas en la actualidad, tanto por su años en el mercado de agua envasada como por la calidad brindada al público, entre ellas: Inversiones Vida S.A marca Alpina; Electropura S.A de C.V marca Las Perlitas; Aquapura S.A de C.V. Por lo que a continuación se presenta una breve reseña histórica de cada una de estas envasadoras:

Industrias la Constancia

Nace la primera empresa privada, **Industrias La Constancia** es la cervecería más grande de El Salvador, fundada en 1903 bajo la organización del empresario salvadoreño Rafael Meza Ayau, en el barrio Santa Cruz de la ciudad de Santa Ana como la primera empresa dedicada a la producción de cerveza en El Salvador y se bautizó con el nombre de “Rafael Meza Ayau & CIA”.

La empresa inició con cuatro marcas de cerveza: Pero, Abeja, Extracto de Malta y su producto insignia Pilsener. En 1920, el CEO de La Constancia, Rafael Meza Ayau, fundó la primera planta embotelladora de bebidas gaseosas, esta vez en la ciudad de San Salvador. La operación de envasado de agua, surge como una división de La Constancia, S. A. en 1944, bajo el nombre de Cristal, posteriormente se separan e inician un crecimiento local y es así que en el año de 1965, se funda Embotelladora Salvadoreña, S. A, que inicia operaciones con la marca Coca-Cola. En el año 2003, se fusionan las empresas de bebidas, “Cervecería La Constancia”, “Embotelladora Salvadoreña” e “Industrias Cristal de Centroamérica”, dando vida a la empresa multibebidas “Industrias La Constancia”. En el año 2005, la empresa paso a formar parte de la segunda cervecería más importante del mundo, SABMiller.

Inversiones Vida, S.A

Tiene aproximadamente 30 años de operar en el comercio de agua salvadoreña con la marca Alpina. Inversiones Vida, S.A. opera desde el año 1994 con una moderna planta certificada por la NSF (National Sanitation Foundation) de los EEUU. Agua Alpina desde 1996 cuenta con la certificación de NSF, con 15 años consecutivos de estar certificados y cumplir con los procesos exigidos y cada año es auditada para verificar que nuestros estándares de calidad cumplan con sus requerimientos.

Electropura S.A. de C.V

La empresa nace hace 53 años, a través de la visión del Dr. Miguel Félix Charlaix, como un servicio para amigos a los cuales se les llenaba garrafones y se transportaban a través de carretas. En 1970 nace la Embotelladora Migueleña siendo principal accionista Don Rene Desiderio Perla y Don Trinidad Perla, Don Nino Diüler, Don Edgar Zacarías y Don Edmundo Girón.

A raíz del conflicto bélico en El Salvador y otros problemas, Embotelladora Migueleña desaparece, más no así Agua Electropura que es adquirida por Don René Desiderio Perla. Se comienza todo un proceso de crecimiento y posicionamiento en el año 2000, con una planta pequeña de llenado y es a través del trabajo constante y bajo la dirección general de su Presidente Ing. Juan Enrique Perla, que se comienza a tener una visión más clara del negocio y una reingeniería de la empresa; se obtiene un sistema de ozonización y llenado de última tecnología y es así como se integran los licenciados René Rafael Perla en el área de ventas y Orlando Mauricio Perla en el área de producción, además se hace un mercadeo por territorio estableciendo zonas de trabajo específico para las diferentes rutas.

A mediados de 2007 se cambia la planta embotelladora por una más moderna, se amplía la zona de producción y almacenaje, en el 2008 se instala una planta sopladora de garrafones y de botellitas Pet, lo que convierte a Electropura en la

primera empresa a nivel oriental que fabrica su propio envase y adquiere sus preformas de proveedores internacionales. Embotelladora Electropura trabaja día a día para ser fiel al pensamiento de su fundador René Desiderio Perla: “La riqueza de una empresa no está en sus ganancias sino en lo que le da a la comunidad a la que ella sirve”.

Aquapura, S.A de C.V

Fue fundada el año 1993, la idea surgió a raíz de constatar que el agua que se extraía de la zona de Quezaltepeque (sin ningún tipo de filtrado), era de excelente calidad a la degustación, a raíz de esa primicia se tomó la iniciativa de enviar a analizar muestras del líquido a un laboratorio de calidad integral y se constató que el agua no solo era apta para consumo humano, sino que contenía un equilibrio natural de minerales que la volvía saludable y deliciosa, entonces se decidió comenzar una pequeña empresa que producía 100 garrafones al día, pero fue tal la aceptación de los consumidores que poco tiempo después AQUAPURA se convirtió en una empresa sólida que distribuye agua envasada en todo el país. Actualmente nuestros clientes son miles de hogares salvadoreños, instituciones gubernamentales y privadas, tiendas y supermercados.

2.1.4. Antecedentes de la Envasadora de Agua San Miguel

Tras 6 años de trabajo en el exterior como mecánico, José René Orellana se ve inspirado en un elemento natural y de suma importancia para el ser humano como es el agua y decide dedicarse al tratamiento, purificación y comercialización de agua envasada. En 2008, se realiza la adquisición de una planta purificadora de agua última tecnología, con carbón activado, suavizador y resina; con ozono y luz ultravioleta, así como una equipo de Osmosis inversa.

Inicia sus operaciones en Enero de 2009, como una empresa purificadora de agua natural comprometida a ofrecer un producto de calidad a los consumidores de agua purificada radicada en San Miguel, comercializando el producto con la marca

“Agua Migueleña”, inicialmente solo en presentación de garrafón, meses después con se abre otra línea de comercialización de producto de agua embolsada. Con esfuerzo y trabajo arduo el producto se posicionó en el mercado, extendiendo sus rutas de comercialización a Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión.

Envasadora de Agua San Miguel cumple con todos los requisitos legales y sanitarios, bajo de la constante supervisión del Ministerio de Salud; y comprometido con sus clientes para brindar un producto con los niveles más altos de calidad, a un precio accesible presenta un crecimiento ascendente cada día con una mayor demanda de producto, siempre bajo la dirección de su fundador José René Orellana.

2.2. MARCO NORMATIVO

La Envasadora de Agua San Miguel debido a su actividad semi-industrial y comercial sobre el tratamiento de agua envasada, tiene diversas aplicaciones legales que regulan sus operaciones, entre ellas el principal ámbito que es el de normas sanitarias que están controladas por el Ministerio de Salud, y además de ello, el ámbito tributario y contable; bajo el siguiente régimen tributario está regulado por las siguientes leyes:

- **Ley del impuesto a la transferencia de bienes muebles y a la prestación de servicios, y su reglamento.** Esta ley tiene como objeto aplicar el impuesto a la transferencia, importación, exportación y al consumo de los bienes muebles corporales; y a la prestación, importación, internación, exportación y el autoconsumo de servicios.
- **Ley de Impuesto sobre la renta, y su reglamento.** Esta ley grava con impuesto toda renta obtenida, percibida o devengada, ya sea en efectivo o en especie, y proviene de toda clase de remuneración, actividad empresarial, de capital, de productos, ganancias, beneficios o utilidades.

- **Código Tributario.** Este código tiene como objeto regular la relación entre el fisco y los contribuyentes respecto a los tributos y se aplica a las relaciones jurídicas tributarias que se originen de los tributos establecidos por el Estado, con excepción de las relaciones tributarias establecidas en las legislaciones aduaneras y municipales
- **Código de Comercio.** Este regula a los comerciantes, los actos de comercios y las cosas mercantiles.

En el derecho comercial, encontramos el siguiente cuerpo legal:

- **Ley de Protección al Consumidor.** Esta ley protege los derechos de los consumidores a fin de procurar el equilibrio, certeza y seguridad jurídica en su relación con los proveedores, teniendo un ámbito de aplicación donde quedan sujetos a ella tanto los consumidores como los proveedores de productos o servicios.

Además, se encuentra regulado por las siguientes normas de la Dirección General de Salud:

- **Norma Salvadoreña Obligatoria: NSO 13.07.02:08 AGUA ENVASADA**

Esta norma pretende establecer requisitos físicos, químicos, microbiológicos, radiológicos y de control de buenas prácticas de manufactura que debe cumplir el agua envasada destinada para el consumo humano. Además establece las características con sus límites máximos admisibles, procedimientos, registros, frecuencia mínima de toma de muestra y métodos estandarizados a ser usados para aguas envasadas. Y establece requisitos específicos de diseño y comportamiento para determinar si las instalaciones, métodos, prácticas y controles utilizados en la extracción, tratamiento, envasado, almacenamiento, despacho, transporte y distribución de agua envasada están en conformidad o son

operados o administrados en consonancia con las buenas prácticas de manufactura.

Se rige por la siguiente ley en materia de trabajo y previsión social:

- **Ley General de prevención de riesgos en los lugares de trabajo.** Esta ley tiene como objeto establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo, a fin de establecer el marco básico de garantías y responsabilidades para los trabajadores frente a riesgos derivados del trabajo.
- **Código de Trabajo.** Este código tiene como objetivo fundamental regular la relación entre patronos y trabajadores, armonizándola y estableciendo sus derechos y obligaciones fundándose en una serie de principios conlleven al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores.

Y según la normativa contable de aplicación en El Salvador aprobado por el Consejo De la Vigilancia de la Profesión de la Contaduría Pública y Auditoría.

- **Normas Internacionales de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades.** Constituyen los estándares internacionales para el desarrollo de la actividad contable, y tienen como objetivo regular el sistema contable de las pequeñas y medianas entidades que tienen responsabilidad de publicar estados financieros con propósitos de información general; para que a través de la aplicación de estas normas las empresas generen información transparente, clara y confiable mediante una actualización técnica que permita obtener mayor eficiencia en la toma de decisiones.

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. Sistema de Costeo

Son muchas las empresas que requieren conocer el costo de cada uno de sus productos vendidos para tomar innumerables decisiones, sin embargo sólo conocen una aproximación del mismo dado que posee un sistema de costeo deficiente o inexistente.

Toda empresa tiene como objetivos el crecimiento, la supervivencia, y la obtención de utilidades; para el alcance de éstos los directivos deben realizar una distribución adecuada de recursos (financieros y humanos) basados en buena medida en información de costos; de hecho son frecuentes los análisis de costos realizados para la adopción de decisiones (eliminar líneas de productos, hacer o comprar, procesar adicionalmente, sustitución de materia prima, localización, aceptar o rechazar pedidos, diseño de productos y procesos), para la planeación y el control.

Antiguamente, los sistemas de costeo se limitaban a acumular datos para costear los productos elaborados, e incorporarlos en informes de contabilidad financiera (Balance General y Estado de Resultados); sin embargo el desarrollo de las industrias, dado los adelantos tecnológicos introducidos por la globalización y la competitividad, han hecho que las operaciones fabriles y las líneas de productos se tornen más complejas.

En las empresas manufactureras grandes sumas de dinero son desembolsadas por concepto de mano de obra, electricidad, materias primas, combustibles y otros, para realizar actividades de producir, vender y administrar, y se manejan diversos inventarios, (materias primas, suministros, repuestos, productos y otros), todo con el fin de fabricar productos destinados a la venta o la prestación de algún servicio. También se manejan miles de requisiciones, comprobantes, facturas y otros documentos que constatan las múltiples transacciones, siendo necesario

mantener cierto orden para que la información resultante sea oportuna, verificable, objetiva, libre de prejuicios, relevante y económicamente factible de lograr.

Partiendo de que la materia prima pasa de un proceso productivo a otro, hasta convertirse en producto terminado, el sistema de costeo debe clasificar, registrar y agrupar las erogaciones, de tal forma que le permita a la dirección conocer el costo unitario de cada proceso, producto, actividad y cualquier objeto de costos, puesto que la cifra del costo total suministra poca utilidad, al variar de un período a otro el volumen de producción⁴. Esto sólo se puede alcanzar mediante el diseño de un sistema de costeo adecuado.

Los sistemas de costeo son subsistemas de la contabilidad general los cuales manipulan los detalles referentes al costo total de fabricación. La manipulación incluye, clasificación, acumulación, asignación, y control de datos, para lo cual se requiere un conjunto de normas contables, técnicas y procedimientos de acumulación de datos tendentes a determinar el costo unitario del producto. Actualmente también se proponen a generar información para la mejora continua de las organizaciones, al respecto son definidos como:

“Conjunto organizado de criterios y procedimientos para la clasificación, acumulación y asignación de costes a los productos y centros de actividad y responsabilidad, con el propósito de ofrecer información relevante para la toma de decisiones y el control”.

“Conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría doble y otros principios que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles efectuadas”.

⁴ Contabilidad de Costos 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

2.3.1.1. Sistema Contable

La Contabilidad como Sistema de Información Financiera, es el sistema general del proceso contable, es decir es el sistema donde interactúan otros sub-sistemas, tales como el de Procedimientos Contables y Manuales, que en nuestro medio se le conoce como Sistema Contable. Este sub-sistema Contable en las empresas está estructurado por el Catalogo de Cuentas, Manual de Aplicación de Cuentas, la Descripción del Sistema Contable y las Políticas Contables.

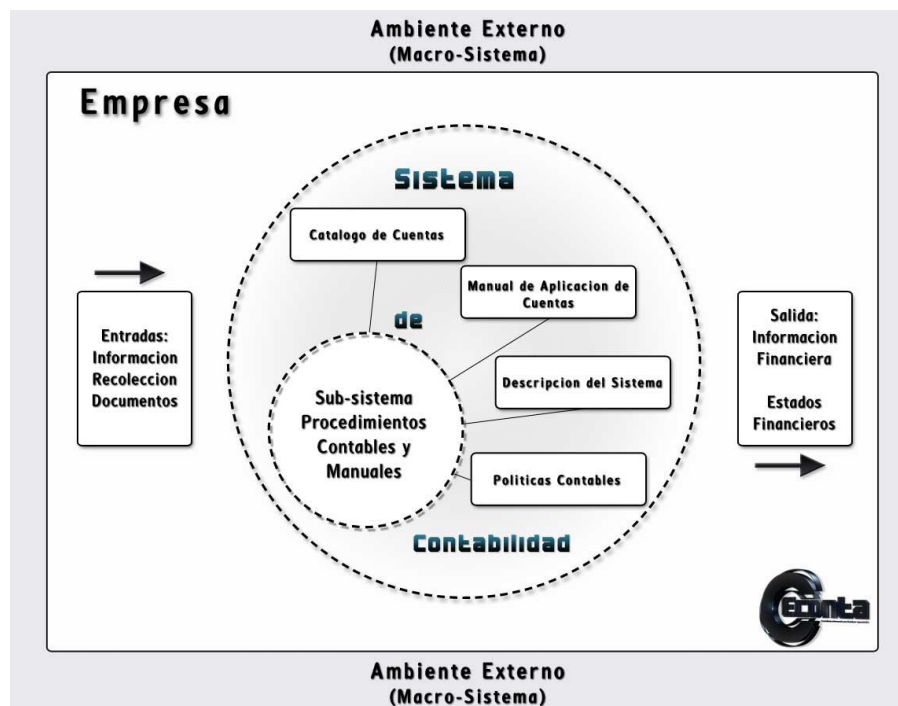


Ilustración 1. Entorno externo de la empresa y el sistema contable

Un sistema contable debe proporcionar registros adecuados y esenciales, con el objeto de obtener la información más oportuna, al mismo tiempo debe garantizar la salvaguarda de los activos de la empresa y satisfacer requisitos legales. Para la realización oportuna del registro y control de las transacciones monetarias de la institución, es necesario la utilización y aplicación de un sistema contable, como se define a continuación. Históricamente los sistemas contables han

experimentado una notable evolución desde las primeras concepciones basadas en el control del patrimonio, hasta los más actuales sistemas de predicción.

Desde la óptica de los sistemas más clásicos, la misión de la contabilidad era el establecimiento de responsabilidades surgidas de la administración de un patrimonio ajeno; la “rendición de cuentas” del gestor al propietario era el principal objeto de la contabilidad. Bajo esta consideración, los aspectos registrales y de control constituían el fundamento de la disciplina. En la actualidad un sistema contable deberá garantizar la relevancia y fiabilidad de la información que elabora y transmite, empleando métodos precisos de medición, organización y distribución de la información, usando para ello un lenguaje técnico específico.



Ilustración 2. Etapas del Proceso de Información Contable

- **Recolección y selección de los datos relevantes para el sistema.** Implica la identificación y selección de los acontecimientos económicos que tengan interés para el sistema contable. Estos datos generalmente están materializados en una serie de documentos tales como facturas, recibos, cuentas bancarias, escrituras de propiedad, etc.
- **Medición y valoración.** Es decir, la cuantificación en unidades monetarias de los datos que entran en el sistema. A veces para efectuar esta valoración

es necesario el establecimiento de una serie de estimaciones e hipótesis, no exentas de cierta subjetividad.

- **Registro.** Esto es, la representación sistemática de los hechos contables ya cuantificados. El registro puede realizarse por medios manuales, mecánicos o electrónicos. El método de registro universalmente aceptado es el denominado partida doble.
- **Resumen y comunicación de la información procesada.** Al final de cada periodo se resumirá la información registrada, elaborándose unos documentos denominados estados contables, de los que se informará a los interesados en dicha información. La periodicidad de estos informes puede ser mensual, trimestral, anual... La normativa legal vigente exige que anualmente se elaboren y publiquen los estados contables, denominados en este caso cuentas anuales.
- **Toma de decisiones.** La información cuantitativa y cualitativa sintetizada en los estados contables o estados financieros, que se obtiene al final del proceso contable, tiene como destinatarios finales a unos usuarios potenciales que la utilizarán para permitirles juicios y toma de decisiones documentadas. De esta forma, la información procedente de la empresa puede ser utilizada, por ejemplo, por los gestores, los inversores o los acreedores, para tomar decisiones de gestión, inversión o financiación.

Un sistema de información contable debe contener lo siguiente independientemente del entorno económico en que se desarrolla:

- **Descripción del sistema**

La descripción del sistema contable comprende los datos generales de la empresa, las políticas contables a aplicar, los datos sobre los sistemas contables e información sobre la documentación a utilizar para el funcionamiento adecuado del sistema contable.

- **Catálogo de cuentas**

“La relación del rubro de las cuentas de activo, pasivo, capital, costos, resultados y de orden, agrupados de conformidad con un esquema de clasificación estructuralmente adaptado a las necesidades de una empresa determinada, para el registro de sus operaciones.”⁵

- **Manual de aplicación**

El manual de aplicación es el que contiene las indicaciones sobre el uso y manejo de cada cuenta que se ha codificado en el catálogo de cuentas, para facilitar el registro contable de las operaciones que la empresa realiza.

- **Políticas contables**

Las políticas contables son las bases adoptadas por una entidad para realizar los procedimientos que conllevan a la preparación y presentación de los estados financieros.

2.3.1.1.1. Catálogo de Cuentas

Existen diferentes definiciones de lo que es un catálogo de cuentas, entre las cuales podríamos destacar las siguientes:

- Enumeración de cuentas ordenadas sistemáticamente, aplicable a un negocio concreto, que proporciona los nombres y en su caso, los números de cuentas⁶.
- Representa la estructura del sistema contable, es una lista que contiene el número y el nombre de cada cuenta que se usa en el sistema de contabilidad de una entidad económica.⁷

⁵ Perdomo Moreno, Abraham, Fundamentos de Control Interno, Editorial ECASA, 3ª Edición, México, 1989. Pág. 17.

⁶ Diccionario Kohler para Contadores, pág. 130

⁷ Contabilidad Financiera 5ª edición, Gerardo Guajardo Cantú; McGraw-Hill Interamericana, pág.67

- Es una lista ordenada y pormenorizada de cada una de las cuentas que integran el Activo, el Pasivo, el Capital Contable, los Ingresos y los Egresos de una entidad; esto es, es un listado de las cuentas que en un momento determinado son las requeridas para el control de operaciones de una entidad quedando sujeto, por ende, a una permanente actualización.

El diseño y estructuración del catálogo de cuenta es importante ya que para su elaboración debe hacerse un análisis profundo y sistemático de las operaciones presentes y futuras que en un momento determinado pudiera tener una empresa o negocio.⁸.

Un adecuado diseño del catálogo de cuentas permite además de un claro entendimiento contable de las operaciones por parte de los usuarios (contadores, auxiliares y directivos, etc.) una fácil y eficaz incorporación de nuevas cuentas sin tener que hacer modificaciones de último momento; que puedan dar lugar a situación como:

- Confusión de los criterios contables a seguir
- Reprocesos contables
- Modificaciones a los programas de computación por parte del área de sistemas.
- Perdida de información
- Equivocación en la preparación de los estados financieros
- Errores diversos y retrasos en contabilidad.

En la actualidad con la evaluación de la informática se han desarrollado una gran variedad de programas contables computarizados que permiten en otras cosas llevar la contabilidad en forma simultanea de diversas empresas y la generación

⁸ http://www.cucea.udg.mx/publicaciones/pdfs/catalogo_cuentas.pdf Centro Universitario de Ciencias Económicas

de estados financieros, reportes financieros, y entre sus beneficios más destacados se encuentra la posibilidad de estructurar en forma sencilla uno o varios catálogos de cuenta. Sin embargo, todo contador debe poseer los conocimientos necesarios para diseñar y estructurar de manera adecuada catálogo de cuentas que se ajuste perfectamente las necesidades presentes de cada entidad y que provea además la inculpación de futuras cuentas.

Todo buen catálogo de cuentas debe considerar en su estructura:

- Incremento de operaciones.
- Creación o comercialización de nuevos productos o servicios.
- Inicio de exportaciones o importaciones de uno o varios países.
- Expansión del mercado a nivel nacional.
- Condiciones generales de desarrollo económico de la organización.
- Apego a las políticas contables establecidas.
- Unificación del criterio contable que deberá prevalecer en todos los elementos que integran el ente económico.
- Practicidad y fácil comprensión.

2.3.1.1.1.1. Importancia del catálogo de cuentas

La contabilidad, a través de un proceso de captación de operaciones, mide, clasifica, registra y resume con claridad.

Para que esto pueda realizarse, se requiere de un Catálogo adecuado a la operación del negocio, con flexibilidad para irse adecuando ordenadamente según las necesidades del negocio; para el registro de las operaciones en sistemas electrónicos de procesamiento de datos, esto es indispensable, ya que de no contar con un Catálogo y un código, la computadora no puede procesar las operaciones ni producir la información que se le programe.

Un Catálogo de Cuentas debe tener un orden y es preciso que las cuentas se agrupen por su naturaleza: cuentas de Activo, cuentas de Pasivo, cuentas de Capital, cuentas de Ingresos, cuentas de Costos, cuentas de Gastos.

Esto facilita su localización al clasificar la operación, al hacer el registro y el resumen.



Ilustración 3. Resumen de la Importancia del Catálogo de Cuentas

2.3.1.1.2. Manual de aplicación

Es un documento escrito en el cual se describen las políticas, funciones, normas y procedimientos para el desarrollo del trabajo contable dentro de la organización. Con la elaboración del manual de sistemas contables lo que se busca describir

todo lo expuesto anteriormente en la ejecución del trabajo en cada uno de los sub sistemas que conforman la organización.

Los manuales de sistemas contables se describen en forma clara, las políticas establecidas de acuerdo a las normas tributarias y legales existentes, así como también, los objetivos, procedimientos a seguir.

Se determinan en forma clara, las funciones a seguir por cada uno de los miembros del personal, asignando así, responsabilidades y deberes a cumplir por cada uno de ellos. Hay ahorro en tiempo en cuanto a que existen las instrucciones escritas para la ejecución del trabajo trayendo como consecuencia que las labores no se realicen en forma repetida.

2.3.1.1.3. Control en registro de operaciones

Un sistema de información contable debe abarcar al menos los siguientes elementos y no alguno de ellos aisladamente:

- Hardware donde se procesa la información
- Software propiamente dicho
- Recursos humanos
- Políticas y normas contables adoptadas por la entidad

La información contable, es la base para tomar decisiones en distintas áreas. Por ejemplo, cuando una empresa participa en una licitación pública para prestar sus servicios, normalmente la empresa que llama a licitación requiere que le sea presentada información de tipo financiero acerca del negocio. La información financiera en este caso es generada por los sistemas de información contable. Dependiendo del sistema y como funcione este, la información contable será más fácil de obtener y procesar.

2.3.1.1.3.1. Esquema de funcionamiento de un sistema contable

Desde el punto de vista conceptual, el esquema de funcionamiento de un sistema contable no es nada complejo. Como se muestra a continuación en función, de las tareas llevadas a cabo:

- Ingreso de los datos
- Validación de datos
- Actualización de registros
- Emisión de reportes

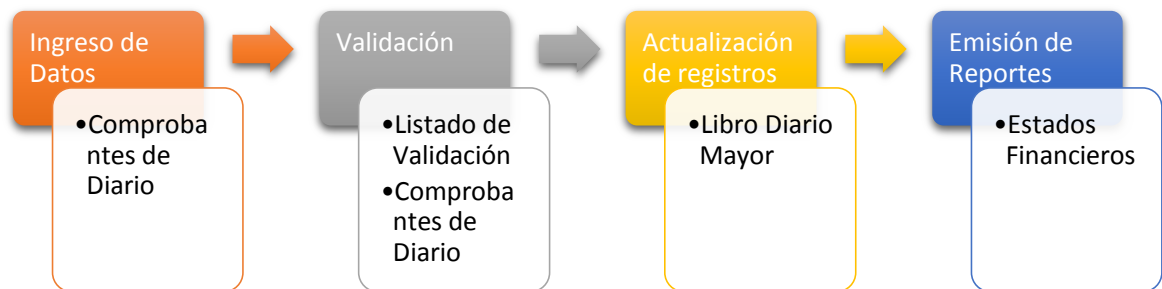


Ilustración 4. Esquema de Funcionamiento del Sistema Contable

2.3.1.1.3.2. Ingreso de los datos

Con el grado de desarrollo tecnológico actual, el procesamiento de las transacciones contables, no se concibe sin la utilización de un computador. El ingreso de datos en un sistema contable se realiza a través de un comprobante de diario. Cada comprobante de diario contiene dos o más registros, sean débitos o créditos. Los registros débitos o créditos se denominan asientos de diario, de esta forma un comprobante de diario está formado al menos por dos o más asientos de diario.

Los comprobantes de diario pueden ser de dos tipos:

- Manuales
- Mecanizados

La información allí contenida puede ser almacenada en un sistema auxiliar de nómina, el cual se encargue de generar el registro mecanizado de diario que será almacenado. Esta forma de procesamiento, se utiliza sobre todo cuando las localidades físicas de una empresa, requieren que se centralice la información y cuando existe un sistema integrado de información.

Es común bajo esta modalidad de captura de información, encontrarse con problemas de integridad en los datos, es decir, que no todos los datos son transferidos a la base de datos central, por esta razón dado que los comprobantes de diario ingresaran al sistema en forma electrónica, se deben establecer controles que verifiquen a nivel de software que la información transferida verificara que todos los comprobantes validos entraran al sistema y la existencia de todos los comprobantes fijos previamente definidos. Para que la transmisión de datos sea de forma mecanizada, necesariamente debe existir algún tipo de conexión entre el computador central y las computadoras ubicadas en diferentes localidades físicas. En este caso, también pueden presentarse problemas de integridad en los datos diferentes.

2.3.1.1.3.3. Validación de datos

La validación de datos verifica que los datos ingresados cumplen con ciertos parámetros previamente establecidos para el control de los datos desde el punto de vista de su consistencia. Un aspecto importante en todo sistema de contabilidad, es el de asegurar que no fallan los controles sobre la integridad de los datos. Uno de los mayores problemas que puede presentar un sistema contable, es que no se capturen todas las transacciones; se podría decir en términos de riesgo, que hay poca confianza en que las cifras reveladas por los estados financieros sean razonablemente correctas, lo cual ocurre, si los errores de transferencia de datos son muy frecuentes y no se corrigen antes de preparar los estados financieros.

Realmente el control sobre los datos debe efectuarse en todas las etapas relacionadas con el tratamiento de datos: captura, validación, actualización y emisión de reportes; sin embargo, todos los errores que puedan generar inconsistencia de la información, deben ser detectados en el momento de la validación. Por ejemplo, un sistema contable que tenga la capacidad de manejar varias monedas, no debe procesar los movimientos de aquellas cuentas, para las cuales se haya definido tal característica y no registren los valores equivalentes en moneda extranjera.

Al tratar sobre la validación de los datos, debe ponerse énfasis no solo en el tipo de control, sino en la calidad de los procedimientos manuales que se establezcan para realizarlos. Un ejemplo de control manual sobre la validación de los datos, es la verificación de la secuencia numérica de algún formulario; en el caso de los comprobantes e puede establecer correlatividad numera por la fecha o por periodos.

Ejemplo:

POR FECHA	No. COMPROBANTE	POR PERIODO	No. COMPROBANTE
01-01-XX	0001	01-01-XX	0001
01-01-XX	0002	01-01-XX	0002
01-01-XX	0003	01-01-XX	0003
03-01-XX	0001	03-01-XX	0004
03-01-XX	0002	03-01-XX	0005
07-01-XX	0001	07-01-XX	0006
07-01-XX	0002	07-01-XX	0007
01-02-XX	0001	01-02-XX	0001
01-02-XX	0002	01-02-XX	0003
.		.	
.		.	
.		.	

Ilustración 7. Ejemplo Control Manual de Validación de Datos

Un programa de validación debe estar en la capacidad de poder determinar si un comprobante no ha sido grabado en el sistema, para esto el sistema debe verificar la secuencia numérica de estos documentos.

En muchos sistemas, en la fase de validación de los datos se producen listados en excepciones, que no son reportes en donde se le detalla al usuario todos los datos para los cuales se tiene algún tipo de discrepancia u observación.

Por ejemplo:

Tipo de Excepción	Causa	Solución
Error en la secuencia de comprobantes	No se grabó algún comprobante de diario entre dos o más números.	Verificar si realmente falta algún comprobante en la secuencia numérica o si los comprobantes fueron anulados.
Fecha de documento no válida	Algunos sistemas procesan los movimientos por períodos, por lo que si ingresa una fecha no correspondiente al período a procesar, el sistema emitirá un mensaje de error.	Verificar la exactitud de la fecha del comprobante de diario, modificarlo o cambiar el período que se está procesando.
Cuenta de mayor no existe	El código contable no coincide con el número de cuenta que se acaba de introducir.	Verificar el código de la transacción e incluir el código si fuese necesario.
Movimiento sin referencia	Se da cuando algún asiento no tiene la referencia del documento que se graba como, por ejemplo, el número de un cheque.	Verificar la referencia y grabarla en el documento y en el asiento del comprobante. El no grabar referencias, puede ocasionar que en muchos casos, movimientos débitos y créditos no se concilien automáticamente con el consiguiente aumento de partidas pendientes en cuentas del mayor.

Ilustración 8. Ejemplo de Listado de Excepciones

2.3.1.1.3.4. Actualización de registros

Un proceso de actualización de registros en un sistema contable, consiste en el traspaso de los movimientos del diario general, a cada una de las cuentas de mayor. Previo a la actualización de los saldos del mayor, la información grabada en los comprobantes de diario debe haber sido validada.

La actualización de registros puede efectuarse de dos manera:

- Interactivamente
- En lote

2.3.1.1.3.5. Emisión de Reportes

La emisión de reportes es una de las funciones principales de un sistema contable y consiste en el procesamiento de la información contable que ha sido grabada, validada y actualizada.

La estructura siguiente nos muestra una visión general de lo que debe y puede tener un sistema de contabilidad desde el punto de vista de los reportes básicos que deben emitirse. Otras opciones también pueden ser adicionadas para que la información sea presentada de acuerdo con los requerimientos de un usuario final.

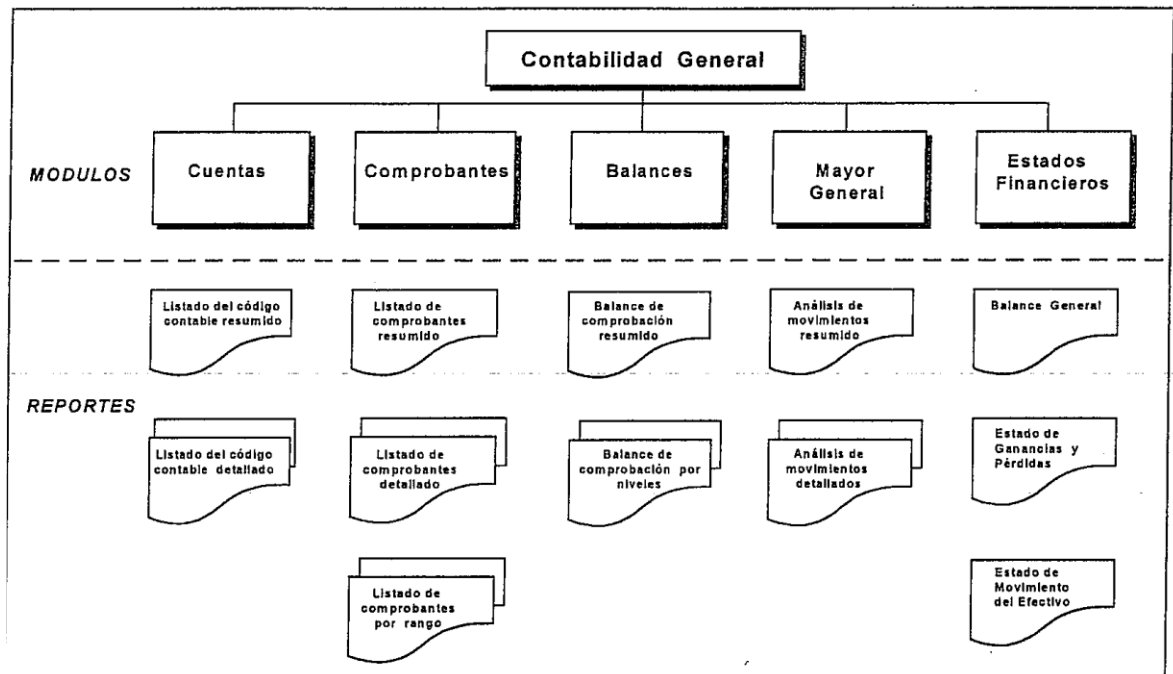


Ilustración 9. Reportes Básicos de un Sistema de Contabilidad

2.3.1.2. Estructura de costos

La estructura de costos se define como el conjunto de las proporciones que respecto del costo total de la actividad del sector o de la empresa, representa cada tipo de costo. La estructuración de costos es un proceso orientado a organizar de manera práctica la gestión de costos, basado en las prioridades estratégicas y operativas de la organización.

Como tal, debe cubrir todas las operaciones de la organización, definir mecanismos para el procesamiento de datos financieros y desarrollar la capacidad de diseminación de información oportuna y de calidad a nivel interno y externo.

Establecer esa estructura es útil para:

- a) Comparar la empresa con otras, para sacar conclusiones respecto de la propia. Es una comparación similar a la que se hace con la rentabilidad sobre activos y la rentabilidad sobre el patrimonio
- b) Conocer el impacto sobre el costo total, del incremento del costo de uno de sus elementos.

2.3.1.2.1. Procesos de Estructuración⁹

El proceso de estructuración de costos debe derivarse de políticas de costos. Esta secuencia permite optimizar tanto el alineamiento entre lo programático y financiero como la vinculación de los temas clave de corto y largo plazo. Sin embargo, por lo general se aprecia que el proceso de estructuración de costos es abordado de una manera reactiva, es decir, emerge como una respuesta del área financiera a las condiciones y presiones cotidianas en un ambiente caracterizado por un limitado involucramiento y/o interés del área programática sobre las repercusiones financieras de la gestión de proyectos.

Algunas condiciones que favorecen a una apropiada estructuración de costos son:

- Compromiso directivo para la implementación de una eficiente estructura de costos.
- Definición y alineamiento de la política de costos con los objetivos y prioridades organizacionales.
- Involucramiento de personal clave del área financiera.

⁹ Estructuración de costos: Conceptos y Metodología. Alfredo Ortiz, Guillermo Rivero. – Pact USA - 2006

- Enfoque participativo para la identificación de temas e información clave.
- Amplio conocimiento de la manera en que la organización desarrolla sus operaciones.
- Equipo financiero entrenado y con experiencia en temas contables.
- Políticas y procedimientos escritos que respalden la estructura de costos con instrucciones de cómo usar el sistema.

Es importante remarcar que una apropiada estructuración de costos es el fundamento esencial para la aplicación de procedimientos y de sistemas contables. Así, cuando se ha logrado esquematizar claramente cómo opera una organización y cuáles son los requerimientos de información, se puede empezar tanto a formalizar las diversas operaciones con procedimientos contables como a implementar sistemas que permitan optimizar las actividades financieras.

Una implementación de procedimientos y sistemas contables basada en una visión parcial y/o solamente en requerimientos externos evidenciará más temprano que tarde vacíos y limitaciones y sobre todo no podrá apoyar apropiadamente los esfuerzos estratégico de la empresa.

De esta manera es responsabilidad de la gerencia de una empresa, definir sus propias necesidades de información y asegurar que su sistema de información gerencial –especialmente su sistema contable – produzca reportes específicos y/o agregados, de una forma precisa, eficiente, oportuna y a la medida para una gestión eficaz.

Así, considerar los siguientes aspectos dentro de la gestión de costos facilitará cubrir las expectativas de los financiadores:

- Separar y asignar los fondos por centros de costos (especialmente por fuente de financiamiento)
- Estimar y monitorear apropiadamente los costos indirectos.

- Monitorear apropiadamente los costos directos por proyecto, proceso o actividad.
- Asignar gastos a los centros de costos apropiados.

Si, el sistema contable no puede dar información, o más aun, no puede proveer reportes relevantes a la misma empresa, un eventual financiador puede tener serias dudas sobre continuar financiando costos directos y mayores preocupaciones sobre el reconocimiento de costos indirectos. Así, si una empresa tiene dificultad en desagregar apropiadamente los costos directos a fin de demostrar claridad y buen manejo de fondos, es improbable que pueda manejar la asignación de costos indirectos.

Existen diferentes fases y actividades que facilitan un proceso participativo de estructuración de costos. Cabe indicar que el objetivo central de este proceso es crear los fundamentos para la generación de información significativa para la toma de decisiones, por tanto, las fases que se presentaran no solo comprenden el diseño sino la operación de centros de costos. También es importante señalar que de acuerdo a la complejidad interna y necesidades particulares de una organización los pasos descritos son fáciles de ajustarse a fin de reflejar requerimientos específicos.

Lo que se presenta no es una formula a seguir paso a paso o un proceso lineal, sino, un conjunto de lineamientos que facilitan el proceso de estructuración de costos.

2.3.1.2.1.1.

El propósito central de esta fase es evidenciar las características de las operaciones de una organización. En otras palabras, es alcanzar una composición

compartida y esquemática de cómo trabaja una empresa en base a la selección de dimensiones de análisis relevantes (por ejemplo: ubicación física, actividades, etc.). Al realizar esto se explicitan también los usuarios, vacíos y/o redundancias, y las necesidades específicas de información.

A continuación se presentan las actividades principales durante esta fase.

- Mapear los diferentes niveles operativos de la organización y el flujo de costos
- Identificar los agrupamientos de costos según programas y proyectos (costos directos) financiados por recursos externos y/o por fondos propios.
- Reconoce los costos indirectos y valorar la importancia de una asignación apropiada.
- Analizar cómo responde nuestro sistema contable actual a nuestras necesidades y realidad.
- Determinar los temas y el nivel de detalle informativo por cada usuario (interno y/o externo)
- Establecer la frecuencia para la emisión de reportes y bosquejar las características de los reportes.

El siguiente cuadro es un ejemplo del mapeo de operaciones en una empresa en desarrollo:

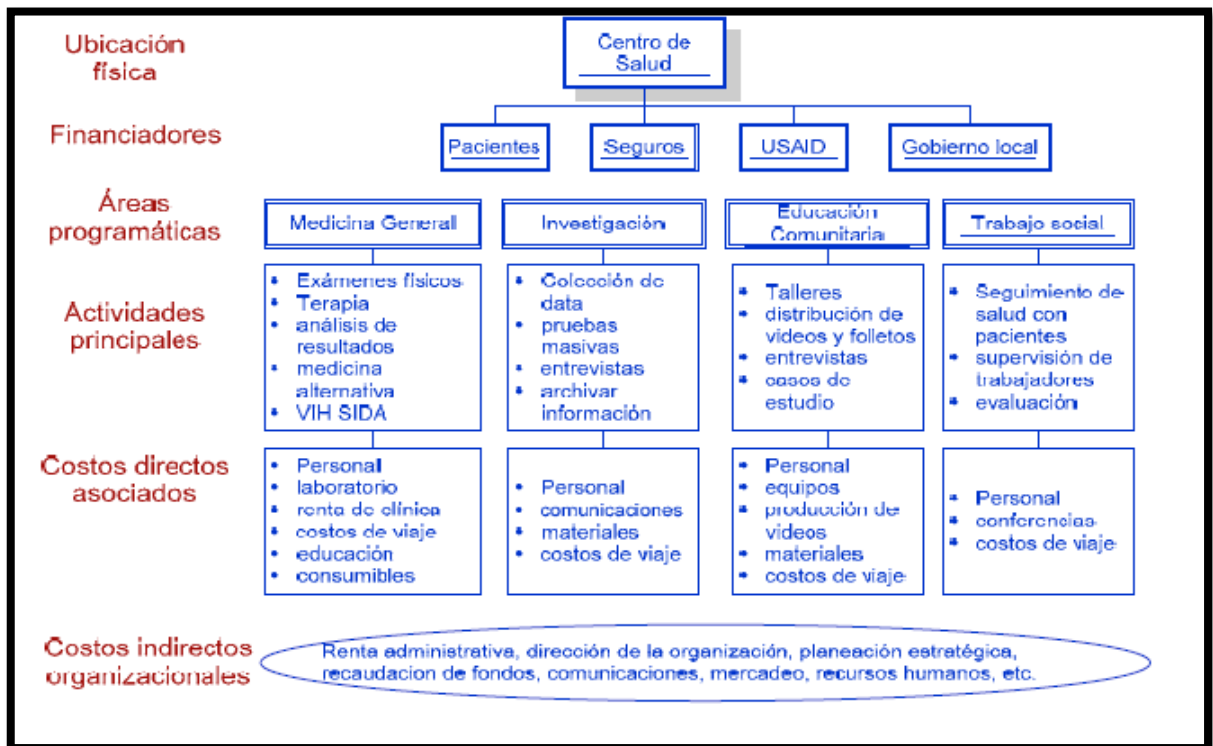


Ilustración 10. Mapeo de Operaciones de una Empresa en Desarrollo

Si a través de un proceso de mapeo de costos una empresa identifica que la información listada es relevante e importante para una toma de decisiones, pero sus sistemas financieros no pueden proveerle de la información requerida, es probable que, en gran parte, la información se esté produciendo, aun fuera del sistema financiero, quizá utilizando acrobacias que consumen ineficientemente tiempo en otras actividades. Pero aun, que la producción de información de forma ineficiente, en muchos casos la información simplemente no se produce y la información son tomadas en un vacío.

2.3.1.2.1.2. Definiendo los centros de costos y revisando y/o adoptando un plan de cuentas.¹⁰

Durante esta fase se persigue adoptar una estructura de costos funcional. Es decir crear o recrear un ordenamiento contable que responda de forma eficaz a las necesidades de información financiera. Así, se busca clarificar las expectativas de los usuarios respecto a la información y detalle requerido a fin de definir los aspectos claves que facilitarían una apropiada gestión de costos. Así, en base al mapeo de operaciones de una organización se procede a analizar si el sistema actual brinda la información requerida o si existen vacíos. Del mismo modo, el mapa también nos presenta varias alternativas para poder rastrear información financiera relevante para la toma de decisiones.

Luego de definir los centros de costo, se procede a determinar el nivel de desglose de costos a nivel de cuentas. Esta actividad es particularmente importante porque establecerá la pauta para las actividades de presupuestación, registro contable y reporte. La formulación de un plan de cuentas tiene que atender tanto a consideraciones contables (normatividad y/o convenciones vigentes en el país) como a los requerimientos de los usuarios.

2.3.1.2.1.3. Estableciendo y/o confirmando los presupuestos por centros de costo y procediendo a la ejecución de actividades.¹¹

Configurada la estructura de costos, se debe revisar las disponibilidades y/o estimaciones de fondos para cada centro de costo. Esta práctica, junto con la identificación de responsables para cada agrupamiento de costo, facilitará claridad en la ejecución de las diversas actividades de la organización y una gestión apropiada de los fondos que administra una empresa.

¹⁰ Estructuración de costos: Conceptos y Metodología. Alfredo Ortiz, Guillermo Rivero. – Pact USA - 2006

¹¹ Estructuración de costos: Conceptos y Metodología. Alfredo Ortiz, Guillermo Rivero. – Pact USA - 2006

Lo importante de los presupuestos, en el contexto de la gestión de costos, es que ellos deben seguir a las prioridades programáticas. Esto implica que antes de establecer y/o confirmar un presupuesto se debe contar con un plan que describa como se alcanzaran los objetivos y metas. Así, definido el plan, se generara el presupuesto respectivo, proyección que dará origen a un centro de costo específico contra el que se registraran los desembolsos del proyecto.

A fin de realizar una apropiada identificación de actividades y costos, el área financiera debe coordinar con los responsables de cada centro de costo el uso de códigos específicos. De esta manera, se debe establecer procedimientos y autorizaciones que cubran desde el requerimiento de servicios y/o compra de bienes hasta el pago respectivo a fin de salvaguardar el buen registro de costos.

2.3.1.2.1.4. Consolidando la información contable y elaborando reportes.¹²

El propósito central de esta fase radica en producir y diseminar información financiera significativa y oportuna para apoyar el análisis y toma de decisiones. En esta fase se aprecia de manera tangible los resultados del proceso de estructuración de costos. Así, si este ha sido efectuado de una manera concienzuda, los usuarios podrán disponer de los reportes requeridos tanto a nivel específico como a nivel de la organización en su conjunto.

Durante la consolidación de la información contable, se procede también a determinar los costos totales de cada centro de costo. Es así que, dependiendo del método de costos indirectos adoptado, los agrupamientos directos recibirán su parte justa de costos indirectos. De este modo, cada responsable de centro de costo está en capacidad de monitorear, cuestionar costos (asignados erróneamente), y hacer los ajustes programáticos necesarios a fin de alcanzar los

¹² Estructuración de costos: Conceptos y Metodología. Alfredo Ortiz, Guillermo Rivero. – Pact USA - 2006

objetivos y metas previstos. Del mismo modo, la información que provee el sistema contable será útil para desarrollar estrategias de recuperación de costos.

Generalmente, la tarea de consolidar y procesar la información contable está a cargo del equipo financiero en una empresa, personal que debe cultivar una “cultura de servicio” a fin de responder apropiadamente a las necesidades de los diversos usuarios. De igual manera, el staff financiero debe tener una buena capacidad de respuesta a fin de facilitar información específica cuando la organización enfrenta retos estratégicos difíciles de predecir.

2.3.1.2.2. Centros de Costos¹³

Un centro o agrupamiento de costos es una forma de organizar / agrupar los costos organizacionales de tal forma que sean útiles para: a) la toma de decisiones y b) satisfacer las necesidades de reporte interno o externo. Cada organización tiene mínimo 2 tipos de centros de costos: A nivel más micro, el agrupamiento o clasificación simple de costos encontrados en el plan de cuentas, como por ejemplo suministros de oficina o honorarios. A nivel más macro, el conjunto de todo lo que hace la organización, es decir la organización misma como centro de costos. Los Centros de Costos son las áreas o departamentos determinados para la planificación, acumulación y control de costos, siendo la unidad más pequeña de actividad o área de responsabilidad, representada por el conjunto de actividades y funciones relativamente homogéneas, de las que es responsable un funcionario o supervisor determinado.

2.3.1.2.2.1. Objetivos de los centros de costos

El establecimiento de centros de costos conlleva los siguientes objetivos:

- Ayudar a la planeación y al control administrativo mediante la asignación, acumulación y el control de los costos

¹³ Trabajo de Investigación Centro de costos. Alexander Londoño, María Pineda. Fundación Universitaria San Martín

- Contar con registros de costos específicos para la determinación de los costos unitarios de producción y la valuación de inventarios

2.3.1.2.2.2. Clasificación de los centros de costos

En atención a la actividad que desarrollan los centros de costos del área de producción, éstos se clasifican como sigue:

- Centros de costos de producción
- Centros de costos de servicio
- Centros de costos mixtos

2.3.1.2.2.2.1. Centros de costos de producción

Son los relacionados directamente con el proceso productivo, en ellos se lleva a cabo la manufactura del producto, ejemplo:

- Mezcla
- Moldeo
- Ensamble
- Corte
- Acabado
- Pintura

2.3.1.2.2.2.2. Centros de costos de servicio

Es el centro que tiene misiones de apoyo a los centros productivos sin que por él “pase” físicamente el portador de coste (por ejemplo, mantenimiento o diseño en una prenda de ropa).

Dividir nuestra empresa en centros de costes debe ayudarnos a mejorar el control de los consumos y rendimientos de cada centro, y así detectar con mayor facilidad

los problemas o ineficiencias que puedan surgir. Se mejorará con ello la eficiencia de las actividades que se desarrollen en cada departamento.¹⁴

Su actividad no se relaciona directamente con la manufactura de los productos, pero proporciona las facilidades necesarias para llevarla a cabo, ejemplo:

- Dirección de la fábrica
- Personal
- Servicios generales
- Mantenimiento
- Almacén de materias primas
- Ingeniería

2.3.1.2.2.3. Centros de costos “mixtos”

Realizan funciones relacionadas con la producción y funciones de servicio, ejemplo: “Centro de control de calidad” porque:

- Para producción realiza análisis selectivo de los productos terminados.
- Como servicio realiza análisis selectivo de materias primas o de productos de la competencia.

2.3.1.2.2.3. Repartir costos de una empresa entre cada centro de coste

A la hora de repartir los costes entre cada centro de costes, imputaremos los directos que sean propios de cada sección como pueden ser el de personal, la amortización de los equipos utilizados en ella, etc.

El problema surge a la hora de repartir los costes indirectos entre los diferentes centros de costes de la empresa, por lo que deberemos realizar acciones que nos faciliten su medida. Una de las más utilizadas es establecer unidades de coste (m², kg., horas, etc.) como unidad de medida de producción en cada sección y

¹⁴ Manuales prácticos de la pyme

para cargar los costes indirectos en función de los artículos u órdenes de fabricación que pasan por ellas.

Por ejemplo:

Se podría imputar el coste de electricidad en una sección en función del número de kilovatios consumidos.

Se deberán elegir las unidades de coste que sean más adecuadas para cada sección, buscando que la medición de estos en cada una de ellas se haga del modo más homogéneo posible.

En principio, definiremos una unidad de coste diferente para cada sección con el objetivo de poder medir las producciones de artículos diferentes, expresándolas en una unidad común, de manera que la sección se haga lo más homogénea posible.

2.3.1.3. Descripción del Proceso Productivo

En las empresas manufactureras, el proceso de producción inicia con los requerimientos de materia prima de los departamentos de producción. Dentro de estos departamentos, la materia prima es procesada utilizando mano de obra y otros recursos conocidos como costos indirectos hasta obtener un producto terminado al final de los procesos de producción.

Cuando las condiciones económicas del negocio o del mercado no son buenas o bien cuando los costos están por arriba del precio de venta, la información de costos será irrelevante ya que, independientemente de los costos, lo que le interesa a la empresa es vender el producto para perder lo menos posible.

Si las condiciones económicas negativas persisten en el largo plazo, la empresa debe tomar decisiones sobre si debe seguir produciendo, si debe cambiar de giro, diversificar los productos o, en un caso extremo, cerrar el negocio.

Bajo condiciones económicas favorables en las que el costo está por debajo del precio de venta, la información de costos puede ser utilizada para planear ofertas y otras tácticas para ganar mercado.

En el caso de las empresas de servicios, la materia prima puede ser papelería y otros materiales que por su bajo valor se clasifican como costos indirectos. Durante el proceso de producción se incurren en costos de horas-profesionistas y en costos indirectos. En este tipo de empresas el producto terminado puede ser un reporte, un estudio o cierto tipo de información.¹⁵

2.3.1.3.1. Cadena de Valor

Para comenzar a hablar de las características de la producción, es necesario regresar un poco atrás y retomar una herramienta de análisis que nos permitirá identificar las características más importantes no solo de la producción, sino de la actividad de la empresa; dicha herramienta es el análisis de la cadena de valor.

La cadena de valor se refiere a la secuencia de funciones de negocios en las que se añade utilidad a los productos o servicios de una organización. Funciones de negocios: Investigación y desarrollo, diseño, producción, marketing, distribución y servicio al cliente.¹⁶

¹⁵ Contabilidad de Costos: Análisis para la toma de decisiones. Alto S. Torres. Mc Graw Hill

¹⁶ Contabilidad Administrativa. Un enfoque gerencial de costos. – Fontal, Atehortua. 2011

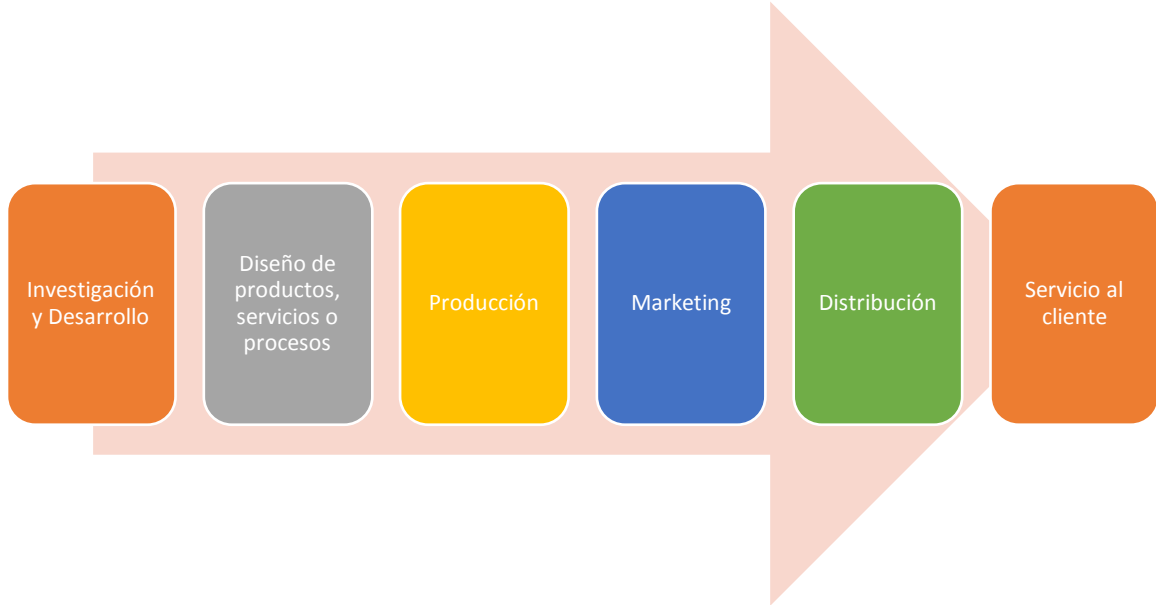


Ilustración 11. Esquema de Cadena de Valor

1. **Investigación y Desarrollo:** Creación y experimentación de ideas relacionadas con nuevos productos, servicios o procesos.
2. **Diseño de productos, servicios o procesos:** Planeación e ingeniería detallada de los productos, servicios o procesos.
3. **Producción:** Adquisición, coordinación y ensamble de recursos para fabricar un producto o entregar un servicio.
4. **Marketing:** Promoción y venta de productos o servicios a clientes existentes o potenciales
5. **Distribución:** Entrega de productos o servicios a los clientes.
6. **Servicio al cliente:** Ofrecimiento de apoyo al cliente posterior a la venta.

Cada una de estas funciones de negocios es esencial para que una empresa mantenga a sus clientes satisfechos y logre su lealtad con el paso del tiempo. Las compañías utilizan el término *administración de las relaciones con el cliente (CRM, por sus siglas en inglés, Customer Relationship Management)* para describir una estrategia que integre a la gente y a la tecnología en todas sus funciones de negocios para mejorar las relaciones con los clientes, socios y distribuidores. Las

iniciativas CRM utilizan la tecnología para coordinar todas las actividades de cada cliente y las actividades de diseño y producción necesarias para que los productos lleguen a los clientes.¹⁷

Analizar el proceso productivo, desde el enfoque de la cadena de valor permite rastrear los costos en que se incurrió en cada categoría de la cadena. Esto permite reducir los costos y mejorar la eficiencia. La información de estos costos también permite equilibrar la relación costo-beneficio. Plantear el proceso productivo en una secuencia de funciones, que podrían presentarse como centros de costos, ayuda a identificar características especiales en la producción y los productos, que equivalen a costos específicos incluidos durante la producción, que dan como resultado características específicas incluidas en el producto final.

2.3.1.3.2. Características de la producción

Un sistema de producción o un proceso de producción, es establecido y ejecutado con base a información técnica y económica relacionada con el producto. También se toman en consideración las materias primas y la mano de obra que se utilizarán en la producción; con relación a información de mercado, debe conocerse los volúmenes de venta pronosticados, la localización de los consumidores y servicios adicionales requeridos por el demandante y la disponibilidad financiera para el proyecto. Con esta información se procede a determinar qué tipo de sistema de producción es el adecuado y puede utilizarse en el proceso de producción del bien o servicio.

2.3.1.3.2.1. Tipos de sistemas de producción

Existen dos tipos básicos en sistemas de producción:

- El sistema de producción intermitente, y
- El sistema de producción continuo.

¹⁷ Contabilidad Administrativa. Un enfoque gerencial de costos. – Fontal, Atehortua. 2011

La producción intermitente está organizada en función de unidades de servicio, en donde se realizan trabajos en una o varias etapas de proceso productivo, se utiliza en trabajos de pequeños lotes y a base de pedidos. La producción continua es típica de las industrias organizadas en líneas de montaje, que producen bienes altamente estandarizados. Se caracteriza por la continuidad y balance rígido del proceso productivo. Algunos procesos no pueden clasificarse en la producción intermitente o en la producción continua, porque presentan una combinación de ambos.

A estos procesos se les denomina mixtos y deben mencionarse algunas ventajas y desventajas de los dos tipos básicos de producción, como son:

- ✓ El costo unitario del producto o servicio es más bajo en el sistema continuo que en el intermitente. Esto se debe principalmente a las economías de escala, las cuales pueden aprovecharse descuentos en la compra de grandes cantidades, existen mayor productividad por la especialización de la mano de obra y por el uso de máquinas especializadas, prorratio de los costos fijos entre un mayor número de unidades, etc.
- ✓ El tiempo requerido para la producción generalmente es menor en los sistemas de producción continua que en los intermitentes. En los sistemas de producción en masa los artículos salen de la línea de ensamble con intervalo de pocos minutos. En un sistema intermitente de producción, por lo general los productos están en un estado de terminación parcial durante varios días o varias semanas.
- ✓ Los costos de almacenamiento son más bajos en un sistema de producción continua debido a que la materia prima se almacena durante un tiempo más corto y los inventarios de artículos en proceso se mueven por la planta con mucha rapidez

- ✓ Las inversiones en un sistema de producción intermitente son menos que en un sistema de producción continua, debido a que el uso de maquinaria especializada, equipo de trayectoria fija, costos de control, etc., son menores.
- ✓ La mercadotecnia utilizada en un sistema de producción continua está dirigida al desarrollo de canales de distribución para el gran volumen de la producción, y a persuadir a los clientes a aceptar productos estandarizados. En la producción intermitente la mercadotecnia está orientada a obtener y cumplir pedidos individuales para diversos productos y por lo tanto es menos sensible a las fluctuaciones de la demanda.

2.3.1.3.2.1.1. Sistema de producción continua

Lo utilizan las empresas que producen un determinado producto sin modificaciones por un largo periodo, el ritmo de producción es rápido y las operaciones se ejecutan sin interrupciones. Dentro de este sistema se realizan los tres pasos:

- **Plan de Producción:** Se elabora generalmente para periodo de un año, con sub divisiones mensuales. Este sistema lo utilizan fabricantes de papel, celulosa, automóviles, electrodomésticos.
- **Arreglo Físico:** Se caracteriza por máquinas y herramientas altamente especializadas, dispuestas en formación lineal y secuencial.
- **Previsibilidad de la producción:** Este sistema depende totalmente del plan detallado de producción, el que debe realizarse antes que se inicie la producción de un nuevo producto.

2.3.1.3.2.1.1.1. Sistema de producción en serie

Siempre plantea una línea de donde se van produciendo encadenadamente procesos. En cada puesto de trabajo hay una tarea única y repetitiva. Lo vinculamos a un proceso continuo donde hay etapas. Lo más característico es que la velocidad de producción no depende de los operarios.

Otras características:

- ✓ Un mismo producto, secuenciación de tareas, volumen.
- ✓ En los puestos puede haber personas o robots, pero igualmente la velocidad depende de la velocidad de la cinta.
- ✓ Genera altos volúmenes, se produce el mismo producto, favorece la especialización de cada tarea.
- ✓ Costo de inicio de la actividad: alto, requiere mucha planificación e inversión. Es poco flexible, por lo tanto no es posible equivocarse en la planificación.
- ✓ Lleva mucho tiempo ponerlo en funcionamiento, por lo tanto hay que tener en cuenta en cuanto tiempo, se amortizará la inversión.

2.3.1.3.2.1.1.2. Procesos de flujo continuo

Nos referimos a aquellos procesos donde el flujo de producto sigue siempre una secuencia de operaciones que viene establecida por las características de producto. Como es lógico pensar, estos procesos se adaptan bien a aquellos casos que se requiere producir contra-stock, porque la estandarización producto permite fijar de antemano y durante el tiempo de vida del producto la secuencia de operaciones.

Dentro de este tipo de procesos podemos hacer otras clasificaciones:

- Procesos continuos. Son aquellos que producen sin pausa alguna y sin transición entre operación y operación. Son procesos que realiza solo producto totalmente estandarizado. Un típico caso es la producción de gasóleos, energía eléctrica, ciertos productos químicos, etc.
- Procesos en serie. En estos procesos hay una transición entre las operaciones y están diferenciadas por requerir la aplicación de maquinaria o mano de obra distinta o para cada operación.

2.3.1.3.2.1.2. Sistema de producción por lotes

2.3.1.3.2.1.2.1. Flujo intermitente

Se caracteriza por la producción de lotes a intervalos intermitentes. En estos casos tanto el equipo como la mano de obra se organizan en centros de trabajo. Un producto o proyecto, fluirán, entonces solo a aquellos centros de trabajo que les sean necesarios y no utilizará los demás. Debido a que utilizan equipo para propósitos generales y mano de obra altamente calificada, las operaciones intermitentes son estrechamente flexibles para cambiar el producto o el volumen.

Una característica de los procesos intermitentes es que agrupa equipos similares y habilidades de trabajo parecidas. En contraste, el flujo lineal se denomina distribución por productos debido a que los distintos procesos, el equipo y las habilidades laborales se colocan en una secuencia de acuerdo a la manera en que se fabrica el producto.

Las operaciones intermitentes se pueden justificar cuando al producto le falta estandarización o cuando el volumen es bajo. En este caso la operación intermitente resulta la más económica y tiene el menor riesgo.

2.3.1.3.2.1.2.2. Producción por lotes

Lo utilizan las empresas que producen una cantidad limitada de un tipo de producto o servicio por vez. También se llevan a cabo las tres actividades del sistema anterior:

- Plan de producción: Se realiza anticipadamente en relación a las ventas
- Arreglo físico: Se caracterizan por máquinas agrupadas en baterías del mismo tipo
- Previsibilidad de la producción: Debe ser constantemente planeado y actualizado.

2.3.1.3.2.1.2.3. Sistema de producción en taller

Aquí también hay puestos de trabajo, pero no hay línea. Los puestos pueden estar en el mismo edificio o no, en la misma área geográfica o no, y hasta en distintos países. El que se mueve es el producto. La velocidad depende de cada etapa de producción y de transporte. Es más flexible que la producción en serie y no requiere tanta planificación. La planificación es altamente deseable pero no es ineludible. Hay grandes costos muertos por los productos o piezas paradas en cada puesto.

2.3.1.3.2.1.2.4. Sistema de banco de trabajo

La mayor parte de la actividad productiva depende de una sola persona. Puede tener ayudantes, pero el día que falta esa persona casi no se produce. Cabe mencionar, que no se refiere a un sistema artesanal, que no es industrial porque no hay tiempos. Un ejemplo sería una pequeña fábrica o taller donde una persona maneja las maquinas con algunos ayudantes: una carpintería.

2.3.1.3.2.1.2.5. Procesos de flujo alternado, o flujo mezclado

Son una particularidad de los anteriores, ya que producen lotes, pero de cantidades mínimas e incluso de unidades. Para ello se requiere que los tiempos de preparación se hayan reducido tanto, que sea rentable producir en pequeñas cantidades puesto que la incidencia del coste del ajuste sobre cada unidad del producto es muy baja.

2.3.1.3.2.1.3. Procesos de flujo discontinuo o flujo intermitente

Corresponde esta denominación a aquellos productos que no tienen definida una secuencia fija de operaciones. El flujo de operaciones queda determinado por el producto procesado y para ello no hay una maquinaria especialmente diseñada, sino múltiples maquinarias capaces de hacer tareas diferentes.

Este tipo de procesos es el adecuado para fabricar productos diferentes, es decir para productos obtenidos por ensamblado. Como la maquinaria no se ha hecho en función del proceso, los tiempos perdidos entre los cambios de operaciones son muy importantes de manera que el rendimiento del proceso es muy bajo (10 al 15%) por el contrario la flexibilidad es mucho mayor que en otros tipos de flujo.

Como siempre que hay varios productos en producción, es fundamental evitar interferencias, lo que requiere un importante trabajo de organización en la producción que coordine la concurrencia de materiales, mano de obra, utillaje de obra, etc., y para evitar que en cierto momento algunas máquinas se encuentren sobrecargadas y en otro momento estén ociosas.

2.3.1.3.2.2. Sistemas de producción por tipo de pedido

Otro aspecto importante que afecta la selección del proceso es ver si el producto se fabrica para ser almacenado en inventario o para surtir un pedido del cliente. Cada uno de estos tiene sus propias ventajas y desventajas. Aunque un proceso de fabricación para inventarios proporcionara un servicio rápido de costos bajos, proporcionará un servicio rápido con costos bajos, proporciona menor flexibilidad en la elección de productos que el proceso de fabricación por pedido.

2.3.1.3.2.2.1. Proceso de fabricación para inventarios

En los procesos de fabricación para inventarios:

- No se asignan pedidos individuales
- Se cuenta con una línea de producción estandarizada
- La compañía acumulara inventario anticipándose a la demanda; por lo tanto, los pronósticos, la administración de inventarios y la planeación de la capacidad se vuelven esenciales.

2.3.1.3.2.2.2. Proceso de fabricación por pedido

En los procesos de fabricación por pedido:

- Se responde a los requerimientos del cliente
- Se realizan pedidos individuales
- Se cuenta con una amplia gama de especificaciones
- Las actividades de procesamiento se relacionan con los pedidos individuales

La clave de la eficiencia de las operaciones en los procesos de fabricación por pedido, son los tiempos de entrega. Esto significa que los tiempos de entrega deben de ser fijados de modo realista por los departamentos de mercadotecnia y operaciones. En resumen, un proceso de fabricación por pedido se relaciona con los tiempos de entrega y el control de flujo de pedido. El proceso debe de ser flexible para satisfacer los pedidos del cliente. Un proceso de fabricación para inventarios se relaciona con la conservación de los inventarios y la eficiencia de las operaciones; el proceso se vuelve lineal para producir solamente productos estandarizados.

2.3.1.3.2.2.3. Diferencias entre la fabricación por pedido y la fabricación para inventarios.

Tabla 1. Diferencias entre la Fabricación por pedido y Fabricación para Inventarios

Características	Fabricación para inventarios	Fabricación por pedido
<i>Producto</i>	Especificado por el productor	Especificado por el cliente
	Baja variedad	Alta variedad
	Poco costo	Costo Alto
<i>Objetivos</i>	Balancear inventarios	Administrar tiempos de entrega
	Capacidad y servicio	Capacidad
<i>Principales problemas en las operaciones.</i>	Pronósticos, planeación y control de inventarios	Promesas de entrega y tiempos de entrega.

2.3.1.3.2.3. Programa de producción

Es un reporte escrito de las etapas de producción del proyecto, por unidad de tiempo. La realización de este programa es importante para los demás aspectos de la ingeniería de proyecto.

En su estructuración intervienen los coeficientes técnicos de conversión: materias primas-productos, eficiencia de los equipos y la relación en insumos, mano de obra, por unidad de producto. El programa de producción se puede realizar desde dos vertientes: con base a un estudio de mercado y con base en las materias primas.

En el primer caso se parte del conocimiento del volumen de productos que se pretende entregar al mercado. En función de este volumen y el balance de materiales se cuantificara físicamente los requerimientos totales. En el segundo caso, se parte del volumen de la materia prima que se desea procesar, hasta llegar a la obtención del producto final.

2.3.1.3.2.4. Cadena de suministros

Definida de forma sencilla, la cadena de suministros engloba las actividades asociadas con el movimiento de bienes, desde el suministro de materias primas hasta el consumidor final.

Una cadena de suministro consta de tres partes:

- **Suministro:** dónde, cómo y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para nuestro proceso productivo.
- **Fabricación:** es el proceso por el que se convertirán las materias primas que nos han suministrado en productos terminados.
- **Distribución:** es el proceso mediante el cual nos aseguramos que los productos terminados llegan a los consumidores. Para ello utilizaremos una red de distribuidores a los almacenes y a los comercios minoristas.

Se dice que la cadena de suministros comienza con los proveedores de tus propios proveedores y finaliza cuando el producto terminado llega finalmente a los clientes.

Conocer el funcionamiento de esta cadena y, sobre todo, saber gestionarla va a ser un elemento fundamental para realizar una planificación adecuada de nuestra empresa, tanto desde el punto de vista de la gestión de suministros, como de la fabricación y distribución de nuestro producto terminado.

Por lo tanto, la gestión de la cadena de suministros es la planificación, organización y control de las distintas actividades que se desarrollan dentro de la propia cadena. Estas actividades implican la gestión de diferentes flujos:

- Flujos monetarios
- De Productos
- De información

Tiene por objetivo maximizar el valor del producto/servicio al consumidor final, a la vez que disminuimos los costes de nuestra propia empresa. Una cadena de suministros eficiente debe cumplir estas premisas:

- Entregar al cliente el producto apropiado
- Entregar al cliente el producto en el lugar adecuado
- Entregar al cliente el producto en el tiempo exacto
- Entregar al cliente el producto en el precio pactado

Todo lo reflejado en los puntos anteriores deberá realizarse al menor coste posible. La cadena de suministros incluye la selección, compra, programación de la producción, procesamiento de órdenes, control de inventarios, transporte, almacenamiento y servicio al cliente.

Pero, de todo esto, lo más importante es que también incluye los distintos sistemas de información necesarios para dirigir estas actividades. Si lo analizamos desde el punto de vista de los costes, es en la propia cadena de suministros donde

podríamos lograr los mayores beneficios, ya que los costes totales de muchas empresas, principalmente en las comerciales, llegan a ser del 75 % del presupuesto total de gastos operativos de la empresa.

Esto va a hacer que un buen número de empresas logre excelentes resultados al reducir los costes operativos, mejorando con ello la productividad de sus activos y logrando una mayor flexibilidad productiva de sus empresas. Con ello podremos responder de un modo mucho más rápido y eficiente a los cambios que puedan producirse en la demanda.

A continuación pasamos a describir los principios básicos que debe cumplir la cadena de suministros. Su cumplimiento tiene como objetivo conocer las necesidades de nuestros clientes para poder aumentar así la rentabilidad y con ello aumentar las posibilidades de crecimiento de la empresa.

Si logramos determinar lo que los clientes demandan y coordinamos nuestros esfuerzos en toda la cadena de suministros para satisfacer estas demandas de un modo más rápido, más barato y eficiente, habremos conseguido una importante ventaja competitiva frente a muchos de nuestros competidores.

2.3.1.3.2.4.1. Principios de una buena gestión de la cadena de suministros

Principio Nº 1: Segmentar a los clientes basándose en las necesidades del servicio de los diferentes grupos y adaptar la cadena de suministros para servir al mercado con una mayor rentabilidad.

Una cadena de suministros eficiente agrupa a los clientes por sus necesidades de servicio, independientemente del sector al que pertenezcan, adecuando los servicios a cada uno de estos segmentos.

Principio Nº 2: Adecuar la red logística a los requerimientos que tiene el servicio y a la rentabilidad que nos puede proporcionar cada segmento de clientes.

Debemos diseñar nuestra red logística centrándonos en los requerimientos propios de este servicio y en la rentabilidad que nos puede proporcionar cada uno de los segmentos que hemos identificado.

Al externalizar el servicio de logística a empresas especializadas en estas actividades, se pueden lograr importantes ahorros en nuestra empresa.

Principio Nº 3: Se debe estar en todo momento atento a las señales que nos emite el mercado, adecuando las necesidades de nuestra cadena de suministro a la demanda existente, para lograr una asignación óptima de recursos.

Hay que planificar las ventas y operaciones necesarias que debe cubrir toda la cadena, buscando el diagnóstico acertado de los cambios que se están produciendo en la demanda de nuestros clientes.

Principio Nº 4: Diferenciar nuestro producto o servicio lo más cerca posible del cliente.

No es eficiente acumular inventarios para compensar errores que hayamos tenido en los pronósticos de ventas. Debemos realizar una correcta planificación de nuestra demanda, implementando el valor de nuestros productos o servicios en requerimientos que valore el cliente.

Principio Nº 5: Debemos manejar estratégicamente las fuentes de suministro.

Debemos trabajar más cerca de nuestros proveedores principales para reducir el coste de materiales y servicios que nos proporcionen. Así se podrían mejorar tanto nuestros márgenes como los de nuestros proveedores.

Principio N° 6: Es necesario desarrollar una estrategia tecnológica para toda la cadena de suministros.

Una de las piedras angulares de una gestión exitosa de la cadena de suministros es la tecnología de información que debe soportar múltiples niveles de toma de decisiones así como proveer una clara visibilidad del flujo de productos, servicios, información y fondos.

Principio N° 7: Adoptar las mediciones de desempeño para todos los canales.

Lo más importante es realizar mediciones no solamente de tipo financiero, sino que nos ayuden a medir los niveles de servicio, tales como la rentabilidad de cada cliente, de cada tipo de operación, de la unidad de negocio y, en última de instancia, del pedido. Estos principios no son fáciles de cumplir, pues requieren integrar las necesidades divergentes de la producción y las ventas, calidad y precio, coste y servicio y las mediciones cualitativas y financieras. Debemos realizar de un modo más eficiente nuestras compras, planificar mejor la producción de nuestros productos o servicios, debemos conocer y utilizar políticas de marketing con el objetivo de incrementar nuestras ventas, y, por último, debemos estar lo más cerca posible de nuestro cliente para conocer sus necesidades.

2.3.1.3.3. Clasificación de costos de producción¹⁸

Los costos tienen diferentes clasificaciones de acuerdo con el enfoque y la utilización que se les dé. Algunas de las clasificaciones más utilizadas son:

1. Según el área donde se consume: De acuerdo con la función en que se incurren.

- **Costos de producción:** son los costos que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados: se clasifican en Material Directo, Mano de Obra Directa, CIF.

¹⁸ <http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2013/02/CLASIFICACION-DE-LOS-COSTOS.pdf>

- **Costos de distribución:** son los que se generan por llevar el producto o servicio hasta el consumidor final
- **Costos de administración:** son los generados en las áreas administrativas de la empresa. Se denominan Gastos.
- **Costos de financiamiento:** son los que se generan por el uso de recursos de capital.

2. Según su identificación con alguna unidad de costeo:

- **Costos Directos:** son los costos que pueden identificarse fácilmente con el producto, servicio, proceso o departamento. Son costos directos el Material Directo y la Mano de Obra Directa.
- **Costos Indirectos:** su monto global se conoce para toda la empresa o para un conjunto de productos. Es difícil asociarlos con un producto o servicio específico. Para su asignación se requieren base de distribución (metros cuadrados, número de personas, etc.).

3. De acuerdo con el momento en el que se calculan:

- **Históricos:** son costos pasados, que se generaron en un periodo anterior.
- **Predeterminados:** son costos que se calculan con base en métodos estadísticos y que se utilizan para elaborar presupuestos.

4. De acuerdo con el momento en el que se reflejan en los resultados

- **Costos del Período:** son los costos que se identifican con periodos de tiempo y no con el producto, se deben asociar con los ingresos en el periodo en el que se generó el costo.
- **Costos del producto:** este tipo de costo solo se asocia con el ingreso cuando han contribuido a generarlos en forma directa, es el costo de la mercancía vendida.

5. De acuerdo con el control que se tenga sobre su consumo, según el grado de control:

- **Costos controlables:** Son aquellos costos sobre los cuales la dirección de la organización (ya sea supervisores, subgerentes, gerentes, etc.) tiene autoridad para que se generen o no. Ejemplo: el porcentaje de aumento en los salarios de los empleados que ganen más del salario mínimo es un costo controlable para la empresa.
- **Costos no controlables:** son aquellos costos sobre los cuales no se tiene autoridad para su control. Ejemplo el valor del arrendamiento a pagar es un costo no controlable, pues dependen del dueño del inmueble.

6. De acuerdo a su importancia en la toma de decisiones organizacionales

- **Costos relevantes:** son costos relevantes aquellos que se modifican al tomar una u otra decisión. En ocasiones coinciden con los costos variables.
- **Costos no relevantes:** son aquellos costos que independiente de la decisión que se tome en la empresa permanecerán constantes. En ocasiones coinciden con los costos fijos.

7. De acuerdo con el tipo de desembolso en el que se ha incurrido

- **Costos desembolsables:** implicaron una salida de efectivo, por lo cual pueden registrarse en la información generada por la contabilidad.
- **Costos de oportunidad:** se origina al tomar una determinada decisión, la cual provoca la renuncia a otro tipo de opción. El costo de oportunidad representa utilidades que se derivan de opciones que fueron rechazadas al tomar una decisión, por lo

que nunca aparecerán registradas en los libros de contabilidad.

8. De acuerdo con el cambio originado por un aumento o disminución en la actividad

- **Diferenciales:** son aquellos aumentos o disminuciones en el costo total, o el cambio en cualquier elemento del costo, generado por una variación en la operación de la empresa.
- **Costos decrementales:** cuando los costos diferenciales son generados por disminuciones o reducciones en el volumen de operación.
- **Costos incrementales:** cuando las variaciones en los costos son ocasionados por un aumento en las actividades u operaciones de la empresa.
- **Sumergidos:** independientemente del curso de acción que se elija, no se verán alterados.

9. De acuerdo con su relación a una disminución de actividades

- **Evitables:** son aquellos plenamente identificables con un producto o departamento, de tal forma que si se elimina el producto o departamento, estos costos se suprimen.
- **Inevitables:** son los que no se suprimen, aunque el departamento o producto sea eliminado de la empresa.

10. De acuerdo con su comportamiento, con relación al volumen de actividad: es decir, su variabilidad

- **Costos Fijos:** son aquellos costos que permanecen constantes durante un periodo de tiempo determinado, sin importar el volumen de producción.

- **Costos Variables:** son aquellos que se modifican de acuerdo con el volumen de producción, es decir, si no hay producción no hay costos variables y si se producen muchas unidades el costo variable es alto. Unitariamente el costo variable se considera Fijo, mientras que en forma total se considera variable.

- **Costos semi-variables:** son aquellos costos que se componen de una parte fija y una parte variable que se modifica de acuerdo con el volumen de producción. Hay dos tipos de costos semi-variables
 - **Mixtos:** son los costos que tienen un componente fijo básico y a partir de éste comienzan a incrementar.

 - **Escalonados:** son aquellos costos que permanecen constantes hasta cierto punto, luego crecen hasta un nivel determinado y así sucesivamente: La separación de costos en fijos y variables es una de las más utilizadas en la contabilidad de costos y en la contabilidad administrativa para la toma de decisiones.

Algunas de las ventajas de separar los costos en fijos y variables son:

- *Facilita el análisis de las variaciones*
- *Permite calcular puntos de equilibrio*
- *Facilita el diseño de presupuestos*
- *Permite utilizar el costeo directo*
- *Garantiza mayor control de los costos*

2.3.1.3.4. Control de Materiales¹⁹

Los materiales o materia prima utilizada en el proceso productivo ocupa un lugar muy importante dentro de la empresa y es un área no muy sencilla de manejar. El almacén es un lugar donde existe mucho movimiento y debido a esto, puede ser un tanto difícil darse cuenta realmente de lo que sucede dentro de él. Establecer un control de los materiales y registrar los datos pertinentes a sus movimientos es de gran importancia, pues así se tiene una mejor idea de cómo funciona, pudiendo realizar análisis estadísticos concernientes a su desempeño. Los principales tipos de datos necesarios para mejorar el control de materiales son los datos relacionados con cada tipo de artículo, los datos relacionados con la entrada y salida de estos artículos y los datos relacionados con la ubicación de los artículos dentro del almacén.

2.3.1.3.4.1. Codificación de los materiales

La codificación de los materiales se realiza con el fin de dar una descripción y hacer una identificación rápida de estos. Al estar usando una clave para cada artículo la identificación es más rápida porque de esta forma se evitan equivocaciones cuando los nombres de los artículos son muy largos o muy parecidos entre sí. La lista de materiales codificados sirve también como un medio de comunicación entre los distintos departamentos de la empresa, pues gracias al código se sabe bien de que material se trata, sin importar que el departamento que haga referencia a él sea el de producción o el de compras, y esto mejora la comunicación entre ellos. Es importante que todo el personal maneje el mismo catalogo codificado.

El método de codificación a utilizar es el método alfanumérico, es decir, el código va a estar compuesto por letras y números. En un orden aleatorio se da significado a cada letra, por ejemplo la primera letra puede indicar si el artículo es destinado

¹⁹ http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/leon_lf/capitulo2.pdf

como materia prima a la producción o es material auxiliar. Otras letras puede identificar el tipo de material que es, y se pueden usar los números para realizar un orden dentro de materiales de la misma familia.

2.3.1.3.4.2. Análisis ABC

Es sabido que en cada operación solamente un pequeño porcentaje de cosas acapara la mayor parte de la actividad. Basándose en esta idea, el análisis ABC clasifica a los materiales por la importancia que tienen dentro del almacén, dándoles una clasificación de A al reducido número de artículos con mayor importancia por el elevado costo o la gran actividad que representan, B para los moderadamente importantes y C al resto de los materiales que representan un porcentaje bajo de la inversión total del inventario o que representan poca rotación.

Un punto importante es conocer cuáles son los materiales de mayor importancia dentro de un almacén, ya que dentro de este son muchos los materiales que se manejan pero no todos tienen el mismo valor o importancia.

La clasificación ABC puede ser de tres tipos:

- Clasificación por costo unitario
- Clasificación por valor de inventario
- Clasificación por utilización y valor

La finalidad de este análisis es dar una base para saber a qué materiales se les va a dedicar más inversión y más atención por parte del personal para que de esta forma llevar un control eficiente de los materiales sin elevar el costo que esto representa. Los materiales tipo A deben ser objeto de una vigilancia constante y estar muy atentos a la frecuencia con que se deben adquirir. Los materiales tipo B requieren menos control que los tipo A y más control que los tipo C, es recomendable establecer máximos y mínimos. Los materiales tipo C requieren una

limitada supervisión, el control es mínimo e incluso puede hacerse mediante un stock de seguridad.

2.3.1.3.5. Control de Mano de Obra²⁰

La mano de obra es el esfuerzo físico o mental que se consume en elaborar un producto. El costo de la mano de obra es el precio que se paga por emplear recursos humanos.

La compensación de los empleados que trabajan en la producción representa el costo de la mano de obra. La mano de obra directa se define como la mano de obra que está directamente involucrada en la producción de un artículo terminado, la cual puede ser fácilmente rastreada en el producto y representa un costo de mano de obra importante en su producción. La mano de obra directa se considera como un costo primo y a la vez como un costeo de conversión.

El trabajo conocido como mano de obra indirecta no es fácilmente rastreado en el producto y se considera que no se justifica determinar el costo de la mano de obra en relación con el producto. Los trabajadores cuyos servicios están indirectamente relacionados con la producción son los supervisores de trabajo y los inspectores de producción. La mano de obra indirecta se considera parte del total de los costos indirectos de fabricación.

2.3.1.3.5.1. Costos incluidos en la mano de obra

Los principales costos de mano de obra son los jornales pagados a los trabajadores de producción. Jornales son los pagos hechos sobre la base de horas, días o piezas trabajadas. Sueldos son los pagos fijos hechos regularmente por los trabajos de gerencia o de oficina. Sin embargo, en la práctica los términos “sueldos” y “jornales” se usan como sinónimos.

²⁰ Contabilidad de Costos 2ª Edición. Polimeni y coautores. 2005

Los costos totales de mano de obra han venido creciendo rápidamente en los años recientes, particularmente como bonificaciones, sobresueldos, pagos de vacaciones y festivos, pensiones, hospitalización, seguro de vida y otros beneficios laborales. En algunos casos, estos costos suplementarios representan casi el 30% de las ganancias normales.

2.3.1.3.5.2. Contabilización de la mano de obra

La contabilización de la mano de obra en una empresa productora normalmente comprende tres actividades: toma de tiempo, computo de la nómina total y distribución de los costos de nómina. Estas actividades deben realizarse antes de que la nómina sea registrada en el diario.

La mayor parte de las compañías manufactureras tienen un departamento separado para la toma de tiempo, su función es recolectar el tiempo trabajado por los empleados. Dos de los formatos comúnmente empleados para la toma de tiempo son la tarjeta de tiempo y la boleta de trabajo.

NOMBRE DEL EMPLEADO: <u>Luis López</u>						
EMPLEADO NUMERO: <u>22</u>						
SEMADA DEL : <u>4/10/X</u>						
	<u>4/10</u>	<u>4/11</u>	<u>4/12</u>	<u>4/13</u>	<u>4/14</u>	
DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
---	<u>9 AM</u>	<u>9 AM</u>	<u>9 AM</u>	<u>9 AM</u>	<u>9 AM</u>	---
---	<u>12 PM</u>	<u>12 PM</u>	<u>12 PM</u>	<u>12 PM</u>	<u>12 PM</u>	---
---	<u>1 PM</u>	<u>1 PM</u>	<u>1 PM</u>	<u>1 PM</u>	<u>1 PM</u>	---
---	<u>5 PM</u>	<u>5 PM</u>	<u>5 PM</u>	<u>5 PM</u>	<u>5 PM</u>	---
	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>
REGULAR : <u>35</u>						
TIEMPO EXTRA : <u>0</u>						
TOTAL : <u>35</u>						

Ilustración 12. Ejemplo de Boleta de Tiempo.

Una tarjeta de tiempo es insertada por el empleado varias veces cada día en el reloj que registra el tiempo: al llegar, al salir a almorzar, al tomar el descanso y cuando sale de la empresa al final del día. Mediante el mantenimiento mecánico de un registro de las horas totales trabajadas cada día por los empleados, este procedimiento proporciona una fuente de información confiable para computar y registrar los costos totales de nómina.

Rango Relevante

Este rango relevante se define como el intervalo de actividad dentro del cual los costos fijos totales y los costos variables por unidad permanecen constantes.

Las boletas de trabajo son preparadas diariamente por los empleados para cada trabajo u orden. Una boleta de trabajo por orden indica el número de horas trabajadas, una descripción del trabajo realizado y la tasa salarial por empleado.

La suma de los costos de mano de obra y de las horas para las diferentes órdenes debe ser iguales a los costos totales de mano de obra y a las horas trabajadas en el periodo.

2.3.1.3.5.3. Cómputo y asignación de costos de nomina

Usando tarjetas de tiempo, boletas de trabajo o cualquier otro mecanismo que sirva como guía en la recolección del tiempo trabajado, se debe asignar los costos totales de nómina (incluyendo la porción que le corresponde a los patronos de los impuestos y beneficios laborales) a las órdenes individuales, departamentos o productos.

Los costos totales de nómina por cualquier periodo deben ser iguales a la suma de los costos de la mano de obra asignados a las órdenes individuales, departamentos o productos.

2.3.1.3.5.4. Tiempo Ocioso

El tiempo ocioso resulta cuando los empleados no tienen trabajo por realizar pero su tiempo se remunera. Por ejemplo, cuando un nuevo trabajo “se está

estableciendo” en la producción, algunos trabajadores transitorios no tienen nada que hacer. Si el ocio es normal en el proceso de producción y no puede ser evitado, el costo del tiempo ocioso podría cargarse a los costos indirectos de fabricación.

2.3.1.3.6. Control de Costos Indirectos de Fabricación²¹

Los costos indirectos de fabricación hacen referencia al conjunto de costos utilizados para acumular los costos indirectos de manufactura (se excluyen los gastos de venta, generales y de administración por tratarse de costos que no son de manufactura). Los siguientes son ejemplos de costos indirectos de fabricación:

- ✓ Mano de obra indirecta y materiales indirectos
- ✓ Calefacción, luz y energía de fábrica
- ✓ Arrendamiento del edificio de fábrica
- ✓ Depreciación del edificio y del equipo de fábrica
- ✓ Mantenimiento del edificio y del equipo de fábrica
- ✓ Impuestos sobre el edificio de fábrica

Los costos indirectos de fabricación se dividen en tres categorías, dependiendo de su comportamiento con relación al volumen de producción. Las categorías son:

- **Costos Variables**

El total de los costos indirectos de fabricación variables cambia en proporción directa al nivel de producción, dentro del rango relevante; es decir, cuanto más grande sea el conjunto de unidades producidas, mayor será el total de costos indirectos de fabricación variables. Sin embargo, el conjunto de costos indirectos de fabricación variables, permanece constante a medida que la producción aumenta o disminuye. Los materiales indirectos y la mano de obra indirecta son ejemplos de costos indirectos de fabricación variables.

²¹ Contabilidad de Costos 2ª Edición. Polimeni. 3ª Edición 2005

- **Costos Fijos**

El total de costos indirectos de fabricación fijos permanece constante dentro del rango relevante, independientemente de los cambios en los niveles de producción dentro de ese rango. Los impuestos a la propiedad, la depreciación y el arrendamiento del edificio son ejemplos de costos indirectos de fabricación fijos.

- **Costos Mixtos**

Estos costos no son totalmente fijos ni totalmente variables en su naturaleza, pero tienen características de ambos. Los costos indirectos de fabricación mixtos deben finalmente separarse en sus componentes fijos y variables para propósitos de planeación y control. Los arriendos de camiones para fábrica y servicio telefónico de fábrica y los salarios de supervisores, inspectores de fábrica, son ejemplos de costos indirectos de fabricación mixtos.

2.3.1.3.6.1. Costeo Real y Costeo Normal de los Costos Indirectos de Fabricación

En un sistema de costos reales, los costos del producto solo se registran cuando estos se incurren. Por lo general esta técnica se acepta para el registro de materiales directos y mano de obra directa porque fácilmente pueden asociarse a órdenes de trabajo específicas (costeo por órdenes de trabajo) o a los departamentos (costeo por procesos). Los costos indirectos de fabricación, debido a que son un elemento indirecto del costo del producto, no pueden asociarse en forma fácil o conveniente a una orden o departamento específicos.

Como consecuencia, comúnmente se emplea una modificación de un sistema de costos reales, denominada costeo normal. En el costeo normal, los costos se acumulan a medida que estos se incurren, con una excepción: los costos indirectos de fabricación se aplican a la producción con base a los insumos reales (horas, unidades) multiplicados por una tasa predeterminada de aplicación de costos indirectos de fabricación.

Este procedimiento es necesario porque los costos indirectos de fabricación no se incurren uniformemente a través de un periodo; por tanto, deben realizarse estimaciones y generar una tasa para aplicar los costos indirectos de fabricación a las órdenes de trabajo o departamentos a medida que se produzcan unidades.

2.3.1.3.6.2. Nivel de Producción Estimado

Al calcular la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación para un periodo, el nivel de producción estimado (denominador de la tasa predeterminada) para el periodo siguiente constituye una consideración importante porque los costos indirectos de fabricación totales son una combinación de costos variables, fijos y mixtos. El nivel estimado de producción no puede exceder, en el término a corto plazo, la capacidad y productividad de la empresa, la cual depende de muchos factores: tamaño físico y condición del edificio y del equipo de fábrica, disponibilidad de recursos como fuerza laboral entrenada y diversas materias primas, etc. Los siguientes niveles de capacidad productiva pueden emplearse al proyectar el nivel de producción para el siguiente periodo.

- **Capacidad productiva teórica o ideal.** Es la producción máxima que un departamento o fábrica es capaz de producir, sin considerar la falta de pedidos de venta o interrupciones en la producción. Se supone que a este nivel de capacidad la planta funciona 24 horas al día, 7 días a la semana y 52 semanas al año, sin interrupciones que impida generar la más alta producción física posible.
- **Capacidad productiva práctica o realista.** Es la máxima producción alcanzable, teniendo en cuenta interrupciones previsibles e inevitables en la producción, pero sin considerar la falta de pedidos de venta. La capacidad práctica es la máxima capacidad esperada cuando la planta opera a un nivel de eficiencia planeado.

- **Capacidad productiva normal o de largo plazo.** Es la capacidad productiva que se basa en la capacidad productiva práctica, ajustada por la demanda a largo plazo del producto por parte de los clientes. La capacidad normal es igual o menor que la capacidad productiva práctica. La estimación de la demanda del producto por parte de los clientes en el largo plazo es, en esencia, un promedio ponderado que suaviza las variaciones estacionales, cíclicas u otras, en la demanda del cliente.
- **Capacidad productiva esperada de corto plazo.** Es la capacidad que se basa en la producción estimada para el periodo siguiente. En cualquier periodo, la capacidad productiva esperada puede ser mayor, igual o menor que la capacidad productiva normal. En el largo plazo, la capacidad productiva esperada total debe ser igual a la capacidad productiva normal total.

2.3.1.3.6.3. Capacidad ociosa y capacidad en exceso

El costo de la capacidad en exceso es un costo del periodo. Si se carga a una cuenta de pérdidas, la gerencia es consciente de que debe hacer algo para eliminar o al menos reducir las instalaciones existentes que exceden lo que el departamento de ventas puede esperar vender en el largo plazo. Para esa parte de las instalaciones existentes que no puede reducirse, debe encontrarse un uso alternativo.

El costo de la capacidad ociosa constituye un costo del producto. Las instalaciones existentes no serán utilizadas temporalmente como resultado de las variaciones estacionales y cíclicas en la demanda de los clientes. Esto representa un costo inevitable y necesario para suministrar un nivel de capacidad productiva normal.

2.3.1.3.6.4. Costos indirectos de fabricación estimados

Una vez determinado el nivel de producción estimado, una empresa debe desarrollar algunos procedimientos para obtener un estimado satisfactorio de los costos indirectos de fabricación, el numerador de la tasa predeterminada. Por lo general se prepara un presupuesto de los costos indirectos de fabricación estimados para el periodo siguiente. Cada concepto debe clasificarse como costo indirecto de fabricación fijo o como costo indirecto de fabricación variable. Los costos fijos totales no varían a medida que los niveles de producción cambian dentro del rango relevante por tanto, el nivel de producción constituye un factor en la determinación del costo variable total.

El total de costos indirectos de fabricación variables estimados es igual al costo indirecto de fabricación variable por unidad, multiplicado por el nivel de producción estimado. En consecuencia, el nivel de producción para el periodo siguiente debe determinarse primero con el fin de estimar la parte variable total de los costos indirectos de fabricación.

Por ejemplo, a continuación se muestra un presupuesto estático de costos indirectos de fabricación.

Unidades estimadas de producción a la capacidad normal.....	<u>250,000</u>
Horas de mano de obra directa estimadas a la capacidad normal (2 horas de mano de obra directa por unidad)	<u>500,000</u>

Costos indirectos de fabricación:

Costos indirectos de fabricación variables:

Materiales indirectos (\$0.50/unidad x 250,000 unidades).....	\$125,000
Mano de obra indirecta (\$5.00/hora x 15,000 horas de mano de obra indirecta)	\$ 75,000
Combustible para el equipo (\$30.00/hora maquina x 15,000 horas-maquinas)	<u>\$450,000</u>
Total Costos indirectos de fabricación variables.....	<u>\$650,000</u>

Costos indirectos de fabricación fijos:

Arriendo de fábrica.....	\$ 300,000
Depreciación del equipo de fábrica.....	<u>\$ 50,000</u>
Total Costos indirectos de fabricación variables.....	<u>\$350,000</u>
Total de costos indirectos de fabricación.....	<u>\$1,000,000</u>

A continuación se supone la siguiente información de una empresa, que fabrica un producto en un departamento y utiliza un sistema de costeo por procesos para acumular los costos:

Capacidad normal, en unidades.....	250,000	
Capacidad normal, en horas de mano de obra directa (2 horas de mano de obra directa por unidad)	500,000	
Rango relevante de producción:		
En unidades.....	100,000	–
400,000		
En horas de mano de obra directa.....	200,000	–
800,000		

Costos indirectos de fabricación:

Costos indirectos de fabricación variables:

Materiales indirectos, promedio por unidad.....	\$ 0.50
Costo de mano de obra indirecta, promedio por hora.....	\$ 5.00
Horas de mano de obra indirecta (3% de las 500,000 horas de mano de Obra directa).....	15,000
Combustible para operar el equipo de fábrica, promedio Por hora-maquina	\$ 30.00
Horas de equipo requeridas (3% de las 500,000 horas de mano de Obra directa).....	15,000

Costos indirectos de fabricación fijos:

Arriendo de fábrica.....	\$ 300,000
Depreciación del equipo de fábrica.....	\$ 50,000

2.3.1.3.6.5. Determinación de las tasas de aplicación de los costos indirectos de fabricación

Una vez estimados el nivel de producción y los costos indirectos de fabricación totales para el periodo siguiente, podrá calcularse la tasa predeterminada de aplicación de los costos indirectos de fabricación para el periodo siguiente. Por lo general, las tasas de aplicación de los CIF se fijan en dólares por unidad de actividad estimada en alguna base (denominada denominador). No hay reglas absolutas para determinar qué base usar como la actividad denominador.

Sin embargo, debe haber una relación directa entre la base y los costos indirectos de fabricación. Además, el método utilizado para determinar la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación debe ser el más sencillo y el menos costoso de calcular y aplicar. Una vez estimados los costos indirectos de fabricación totales, y escogida la base, debe estimarse el nivel de capacidad normal con el fin de calcular la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación, cuya fórmula, que es la misma independientemente de la base escogida, es la siguiente:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Base estimada en la actividad del denominador}} \\ = \text{Tasa de aplicacion de los CIF por unidad, hora, dolar, etc.}$$

Por lo regular se utilizan las siguientes bases en el cálculo de la tasa de aplicación de los CIF:

- ✓ Unidades de producción
- ✓ Costo de los materiales directos
- ✓ Costo de la mano de obra directa
- ✓ Horas de mano de obra directa
- ✓ Horas – maquina

2.3.1.3.6.5.1. Unidades de producción

Este método es muy simple, puesto que los datos sobre las unidades producidas fácilmente se encuentran disponibles para aplicar los costos indirectos de fabricación. La fórmula como sigue:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Unidades de producción estimadas}} \\ = \text{Tasa de aplicacion de los CIF por unidad de producción}$$

2.3.1.3.6.5.2. Costo de los materiales directos

Este método es adecuado cuando puede determinarse la existencia de una relación directa entre el costo indirecto de fabricación y el costo de los materiales directos. Cuando los materiales directos constituyen una parte considerable del costo total, puede inferirse que los costos indirectos de fabricación están directamente relacionados con los materiales directos. La fórmula es como sigue:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Costo de los materiales directos estimado}} \times 100 = \text{Porcentaje del costo de materiales directos}$$

2.3.1.3.6.5.3. Costo de mano de obra directa

Esta es la base utilizada con mayor amplitud porque los costos de mano de obra directa por lo general se encuentran estrechamente relacionados con el costo indirecto de fabricación, y se dispone con facilidad de los datos sobre la nómina. Por tanto, esto satisface los objetivos de tener una relación directa con el costo indirecto de fabricación, que sea fácil de calcular y aplicar, y que, además, requiera pocos costos adicionales por calcular, si es que se necesitan. Así, este método es apropiado cuando existe una relación directa entre el costo de mano de obra directa y los CIF. La fórmula es como sigue:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Costo de la mano de obra estimada}} \times 100 = \text{Porcentaje del costo de la mano de obra directa}$$

2.3.1.3.6.5.4. Horas de mano de obra directa

Este método es apropiado cuando existe una relación directa entre los costos indirectos de fabricación y las horas de mano de obra directa, y cuando hay una significativa disparidad en las tasas salariales por hora.

Al suministrar los datos necesarios para aplicar esta tasa deben acumularse los registros de control de tiempo. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Costo de la mano de obra directa estimada}} = \text{Tasa de aplicacion de los CIF por hora de mano de obra directa}$$

2.3.1.3.6.5.5. Horas maquina

Este método utiliza el tiempo requerido por las maquinas cuando realizan operaciones similares como base para calcular la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación. Este método es apropiado cuando existe una relación directa entre los CIF y las horas-maquina. Por lo general, esto ocurre en compañías o departamentos que están considerablemente automatizados de tal manera que la mayor parte de los CIF incluye la depreciación sobre el equipo de fábrica y otros costos relacionados con el equipo. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Costos indirectos de fabricacion estimados}}{\text{Horas – maquina estimadas}} = \text{Tasa de aplicacion de los CIF por hora – maquina}$$

2.3.1.3.6.6. Costos indirectos de fabricación aplicados

Después de determinar la tasa de aplicación de los CIF, suelen aplicarse a la producción los costos indirectos de fabricación estimados, según una base progresiva a medida que los artículos se fabrican, de acuerdo con la base usada. Por ejemplo, supóngase que la tasa de aplicación de los CIF se determinó en \$2.00 por hora de mano de obra directa, utilizando como base las horas de mano de obra directa, y que se trabajaron 100,000 horas de mano de obra directa reales. Entonces \$200,000 de los CIF estimados habrían sido aplicados a la producción durante el periodo con relación a las horas de mano de obra directa que realmente se trabajaron.

2.3.1.3.6.7. Costos indirectos de fabricación reales

Por lo general, se incurre diariamente en los CIF reales y se registran en forma periódica en los libros contables. El uso de libros auxiliares permite un mayor grado de control sobre los costos indirectos de fabricación a medida que se pueden agrupar las cuentas relacionadas, al igual que describir en detalle los diversos gastos incurridos por los diferentes departamentos. Los CIF incluyen muchos conceptos diferentes e implican una variedad de cuentas. Por esta razón, algunas compañías desarrollan un plan de cuentas que indica la cuenta a la cual deben cargarse los CIF específicos.

2.3.1.3.6.8. Contabilización de los costos indirectos de fabricación reales

Los cargos de los CIF provienen de muchas fuentes, como las siguientes:

1. **Facturas.** Cuentas recibidas de proveedores u organizaciones de servicios
2. **Comprobantes.** Facturas pagadas
3. **Acumulaciones.** Ajustes por cuentas como servicios acumulados por pagar
4. **Asientos de ajuste al final del año.** Ajustes por cuentas como depreciación y gastos de amortización.

Las empresas manufactureras comúnmente utilizan una hora de costos indirectos de fabricación departamentales, que constituyen un libro auxiliar de la cuenta de control de costos indirectos de fabricación. Estas hojas son registros detallados del valor total de los CIF realmente incurridos por cada departamento. La reconciliación de los libros de control y auxiliares debería realizarse a intervalos regulares.

2.3.1.3.6.9. Registro contable de los costos indirectos de fabricación

Los asientos contables para registrar los CIF mediante un sistema de costeo por órdenes de trabajo o mediante un sistema de costeo por procesos son básicamente los mismos. La principal diferencia es que con un sistema de costeo

por órdenes de trabajo los costos indirectos de fabricación aplicados se acumulan por órdenes de trabajo, y con el otro sistema estos se acumulan por departamentos.

Ambos CIF, aplicados y reales, deben registrarse. Los CIF reales se cargan a una cuenta de control de CIF cuando se incurren los costos. Los CIF se aplican a medida la producción avanza cargándose a inventario de trabajo en proceso. Se utiliza una tasa predeterminada de aplicación de CIF para aplicar los CIF a la cuenta de inventario de trabajo en proceso. El crédito en este asiento es contra la cuenta de CIF aplicados.

El propósito de utilizar dos cuentas separadas de CIF es que el saldo debito de la cuenta de control de costos indirectos de fabricación representa el total de CIF reales incurridos, mientras que el saldo crédito en la cuenta de CIF aplicados representa el total de costos indirectos de fabricación aplicados.

Esta información se perdería si solo se usara una cuenta para registrar los costos indirectos de fabricación tanto reales como aplicados. Al final del periodo, el saldo crédito total de la cuenta de los CIF aplicados se cierra contra el saldo debito total de la cuenta de CIF. Cualquier diferencia entre los saldos de estas cuentas se registra como CIF sub-aplicados o sobre-aplicados.

2.3.1.3.6.10. Análisis de los Costos indirectos de fabricación sub-aplicados o sobre-aplicados.

La diferencia entre los CIF aplicados y los CIF reales debe analizarse para determinar sus orígenes. Por lo regular, la diferencia o variación puede separarse en las siguientes categorías:

1. **Variación del precio.** Surge cuando una empresa gasta más o menos que lo previsto en los CIF.
2. **Variación de la eficiencia.** Surge cuando los trabajadores son más o son menos eficientes que lo planeados. Es decir, los trabajadores pueden gastar más tiempo que el esperado para generar la producción.
3. **Variación del volumen de producción.** Surge cuando el nivel de actividad utilizado para calcular la tasa predeterminada de aplicación de los CIF es diferente del nivel de producción real logrado. Una variación en el volumen de producción constituye un fenómeno de los CIF fijos que resulta de tener que aplicar estos a la producción como si fueran un costo variable con el fin de determinar el costo de un producto.

2.3.1.4. Asignación y acumulación de costos

Una compañía manufacturera puede manejar miles de tales documentos al mes. Así, es que se requiere un sistema de acumulación de costos claramente definidos para controlar este volumen de documentos de trabajo. La acumulación y clasificación de datos rutinarios del costo del producto son tareas muy importantes que además demandan mucho tiempo.

En general, la acumulación de costos es la recolección organizada de datos de costos mediante un conjunto de procedimientos o sistemas. La clasificación de costos es la agrupación de todos los costos de producción en varias categorías con fin satisfacer las necesidades de la administración.

Una cifra que indique el *costo total* de producción suministra poca información útil acerca de las operaciones de una compañía, puesto que el volumen de producción (y, por tanto, el costo) varía de periodo a periodo. Así, cualquier denominador común, como los *costos unitarios*, debe estar disponible para comparar varios volúmenes y costos.

Las cifras de costo unitario pueden calcularse rápidamente al dividir el costo total de los artículos terminados por la cantidad de unidades producidas. Los costos unitarios se expresan en los mismos términos de medición empleados para las unidades de producción, como costos por *toneladas, galón, pie, lotes, etc.* Los costos unitarios también facilitan la valuación del costo de los productos vendidos y de los inventarios finales.²²

Acumulación de costos: sistemas periódico y perpetuo

Una adecuada acumulación de costos suministra a la gente una base para pronosticar las consecuencias económicas de sus decisiones. Algunas de estas decisiones incluyendo lo siguiente:

1. ¿qué producto deberían producirse?
2. ¿Deberíamos ampliar o reducir un departamento?
3. ¿Qué precios de venta deberíamos fijar?
4. ¿Deberíamos diversificar nuestras líneas de productos?

Un *sistema periódico de acumulación de costos* provee solo información limitada del costo del producto durante un periodo y requiere ajustes trimestrales o al final del año para determinar el costo de los productos terminados. En la mayor parte de los casos, las cuentas adicionales del libro mayor se adicionan simplemente al sistema de contabilidad financiera. Los inventarios físicos periódicos se toman para ajustar las cuentas del inventario a fin de determinar el costo de los productos terminados.

Un sistema de esta naturaleza no se considera un sistema completo de acumulación de costos puesto que los costos de la materia primas, del trabajo en proceso y de los productos terminados solo puede determinarse después de realizar los inventarios físicos. Debido a esta limitación, únicamente las pequeñas

²² <http://www.slideshare.net/cpczuniga/l-contabilidad-de-costos-ralph-s-polimeni>

empresas manufactureras emplean los sistemas periódicos de acumulación de costos.

Un *sistema periódico de acumulación de costos* es un medio para la acumulación de datos de costos del producto mediante las tres cuentas de inventario, que proveen información *continua* de las materias primas, del trabajo en proceso, de los artículos terminados, del costo de los artículos fabricados y del costo de los artículos vendidos. Dicho sistema de costo por lo general es muy extenso y es usado por la mayor parte de las medianas y grandes compañías manufactureras.²³

Sistema periódico de acumulación de costos. El primer paso para comprender un sistema periódico de acumulación de costos es entender el flujo de costos a medida que los productos pasan a través de las diversas etapas de producción.

Sistema de perpetuo de acumulación de costos. Un sistema perpetuo de acumulación de costos está diseñado para suministrar información relevante y oportuna a la gerencia, a fin de ayudar en las decisiones de planeación y control. El principal objetivo de este sistema, como en el caso del sistema periódico de acumulación de costos, es la acumulación de los costos totales y el cálculo de los costos unitarios.

En el sistema perpetuo de acumulación de costos, el costo de los materiales directos, de la mano de obra directa y de los costos indirectos de fabricación debe fluir a través del inventario de trabajo en proceso para llegar al inventario de artículos terminados. Los costos totales transferidos del inventario de trabajo en proceso al inventario de artículos terminados durante el periodo son igual al costo de los artículos producidos.

²³ <http://www.slideshare.net/cpczuniga/l-contabilidad-de-costos-ralph-s-polimeni>

El inventario final de trabajo en proceso es el balance de la producción no terminada al final del periodo. A medida que los productos se venden el costo de los artículos vendidos se transfieren del inventario de productos terminados a la cuenta de costo de los productos vendidos. El inventario final de artículos terminados es el balance de la producción no vendida al final del periodo. Los gastos totales son iguales al costo de los artículos vendidos más los gastos por concepto de ventas, gastos generales y gastos administrativos.

Obsérvese que en un sistema perpetuo de acumulación de costos la información relacionada con el inventario de materiales, inventario de trabajo en proceso, inventario de artículos terminados, el costo de los artículos manufacturados y el costo de los artículos vendidos, está *continuamente* disponible, en lugar de encontrarse solo al final del periodo, como en el caso de un sistema periódico de acumulación de costos.²⁴

Sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo. Este sistema es más adecuado cuando se manufactura un solo producto o grupo de productos según las especificaciones dadas por un cliente, es decir, cada trabajo es "hecho a la medida" según el precio de venta acordado que se relaciona de manera cercana con el costo estimado.

En un sistema de costeo por órdenes de trabajo los tres elementos básicos del costo de un producto, materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, se acumulan de acuerdo con la identificación de cada orden. Se establece cada una de las cuentas de inventario de trabajo en proceso para cada orden y se carga con el costo incurrido en la producción de las unidades ordenadas específicamente.

²⁴ <http://www.slideshare.net/cpczuniga/l-contabilidad-de-costos-ralph-s-polimeni>

El costo unitario para cada orden se calcula dividiendo el costo total acumulado por el número de unidades de la orden en la cuenta de inventario de trabajo en proceso una vez terminada y previa a su transferencia al inventario de artículos terminados. Las hojas de costos por órdenes de trabajo se establecen al comienzo del trabajo y permanecen vigentes hasta que los productos se terminan y transfieren a artículos terminados.

Luego la hoja de costos por órdenes de trabajo se extrae del libro mayor auxiliar de trabajo en proceso, posteriormente se procesa y archiva bajo la denominación de trabajos terminados. Los gastos de administrativos y de venta no se consideran parte del costo de producción de la orden de trabajo y se muestra por separado en las hojas de costos por orden de trabajo y en el estado de ingresos.

Sistema de acumulación de costos por procesos. Este sistema se utiliza cuando los productos se manufacturan mediante técnicas de producción masiva o procesamiento continuo. El costeo por proceso es adecuado cuando se producen artículos homogéneos en grandes volúmenes. Como en una refinería de petróleo o en una fábrica de acero.

En un sistema de costeo por procesos, los tres elementos básicos del costo de un producto: materiales directos, mano de obra directa y costos directos de fabricación, se acumulan según los departamentos o centros de costos. Un departamento o centros de costos es una división funcional importante en una fábrica, donde se realizan los correspondientes procesos de fabricación.

Se establecen cuentas individuales de inventario de trabajo en proceso para cada departamento o proceso y se cargan con los costos incurridos en el procesamiento de las unidades que pasan por estas. El costo unitario se calcula para un departamento (en lugar de hacerlo para un trabajo) dividiendo el costo total acumulado en la cuenta de inventario de trabajo en proceso de este departamento

por la cantidad de unidades procesadas y antes de su transferencia a un departamento subsecuente.

El costo unitario total de producto terminado es la suma de los costos unitarios de todos los departamentos. Un informe de los costos de producción, por departamentos se utiliza para resumir los puestos de producción.

Los gastos por conceptos de ventas y los administrativos no se consideran parte del costo unitario de fabricación del producto y se muestra por separado en el estado de ingreso (lo mismo que en el costeo por órdenes de trabajo) ²⁵

2.3.1.4.1. Identificación del Objeto del Costo

El objeto del costo hace referencia a toda magnitud mensurable en término de contabilidad que, por ser relevante para la toma de decisiones en los ámbitos de planificación y control dentro de una organización, se convierte en objeto de cálculo en el proceso de determinación de costos.²⁶

Los objetos de costo se clasificarían de acuerdo con los siguientes tipos:

- **Elementos del costo**

La clasificación por elementos de coste atenderá a aquellos hechos económicos que se consideren relevantes, bien por su importancia cuantitativa, bien por su importancia cualitativa.

- **Centros de Costo**

Divisiones de una organización que pueden o no ser componentes orgánicos de la misma y que se consideran relevantes en la formación de costes.

- **Centros de Responsabilidad**

²⁵ <http://www.slideshare.net/cpczuniga/l-contabilidad-de-costos-ralph-s-polimene>

²⁶

Divisiones de una organización que pueden o no ser componentes orgánicos de la misma y que se consideran relevantes en la delimitación de responsabilidades.

- **Actividades / Productos**

Acciones realizadas dentro de una organización que se agregarán o individualizarán dentro del proceso de determinación de costes de acuerdo con su importancia.

El objeto del costo u Objeto de la determinación de costos, sin su presencia carece de sentido el costo, es protagonista estelar, y sin el objeto no existiera el costo, de tal forma, el costo es la causa y el objeto del costo el fin. El origen que le da razón de ser al objeto es el costo (causa), mientras que el motivo impulso del costo es el objeto (fin) que procura. El costo promueve una acción encaminada a un objeto deseado y esta acción es una decisión de un sujeto que origina el costo causante del objeto. El costo es la causa o acción y el objeto constituye el fin.²⁷

En la acumulación de costos, cuando la producción es agrupada en centros de costos, generalmente los parámetros para relacionar costos con actividades/productos parten del conocimiento del consumo que por aplicación de los gastos realizan los centros de costos en que se ha considerado dividida la línea de producción. Es decir, que se establecen parámetros que permiten relacionar un hecho económico determinado por un conjunto o subconjunto de actividades, pero esta relación normalmente se establece a partir de consideraciones que han tenido en cuenta previamente la relación de esos costos con el centro de costos.

En resumen, puede decirse que solo se establecen relaciones inmediatas, de los elementos de costos con actividades cuando exista un grado de conocimiento

²⁷ <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/SanLuis2006/area8a.pdf>

suficiente como para establecer un parámetro que permita realizar la correspondiente asignación sin tener en cuenta el criterio que se determine en relación con las actividades realizadas por los centros de costo.²⁸

2.3.1.4.2. Sistemas de acumulación de costos

Existen diferentes sistemas de acumulación de costos, entre los principales se pueden mencionar los siguientes:

- Sistema de costeo por órdenes de trabajo
- Sistema de costeo por procesos

2.3.1.4.2.1. Sistema de costeo por órdenes de trabajo²⁹

Un sistema de costeo por órdenes de trabajo es el más apropiado cuando los productos manufacturados difieren en cuanto a los requerimientos de materiales y de conversión. Cada producto se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente, y el precio cotizado se asocia estrechamente al costo estimado. El costo incurrido en la elaboración de una orden de trabajo específica debe asignarse, por tanto, a los artículos producidos.

Algunos ejemplos de tipos de empresas que pueden utilizar el costeo por órdenes de trabajo son de impresión, astilleros, aeronáutica, de construcción y de ingeniería. En un sistema de costeo por órdenes de trabajo, los tres elementos básicos del costo se acumulan de acuerdo con los números asignados a las órdenes de trabajo.

El costo unitario de cada trabajo se obtiene dividiendo las unidades totales del trabajo por el costo total de este. Una hoja de costos se utiliza para resumir los

²⁸ <http://www.fic.igae.pap.minhap.gob.es/sitios/fic/es-ES/FondoDocumental/Documents/Documentocompleto151004.pdf>

²⁹ Contabilidad de Costos 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

costos aplicables a cada orden de trabajo. Los gastos de venta y administrativos, que se basan en un porcentaje del costo de manufactura, se especifican en la hoja de costos para determinar el costo total. Para que un sistema de costeo por órdenes de trabajo funciones de manera adecuada es necesario identificar físicamente cada orden de trabajo y separar sus costos relacionados.

2.3.1.4.2.1.1. Compra de materiales

Las materias primas y los suministros empleados en la producción se solicitan mediante el departamento de compras. Estos materiales se guardan en la bodega de materiales, bajo el control de un empleado y solo se entregan en el momento de presentar una solicitud aprobada de manera apropiada.

2.3.1.4.2.1.2. Consumo de materiales

El siguiente paso en el proceso de manufactura consiste en obtener las materias primas necesarias de la bodega de materiales. Existe un documento fuente para el consumo de materiales en un sistema de costo por órdenes de trabajo: la requisición de materiales.

FECHA	FUENTE	MATERIALES INDIRECTOS	MANO DE OBRA INDIRECTA		OTROS			TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
			REGULAR	SOBRE- TIEMPO	DEPRECIACIÓN: MAQUINARIA	DEPRECIACIÓN: FÁBRICA	SERVICIOS GENERALES	
3/7	Requisiciones de materiales	US\$ 110						US\$ 110
3/7-7/7	Boletas de trabajo		US\$ 1,000					1,000
7/7	Facturas varias						US\$ 1,000	1,000
7/7	Servicios generales						US\$ 490	490
7/7	Ajuste de los asientos				US\$ 220	US\$ 290		510
	Total	<u>US\$ 110</u>	<u>US\$ 1,000</u>		<u>US\$ 220</u>	<u>US\$ 290</u>	<u>US\$ 490</u> <u>US\$ 1,000</u>	<u>US\$ 3,110</u>

Ilustración 13. Ejemplo de Requisición de Materiales

Cualquier entrega de materiales por el empleado encargado debe ser respaldada por una requisición de materiales aprobada por el gerente de producción o por el supervisor del departamento. Cada formato de requisición muestra el número de la orden de trabajo, el número del departamento, las cantidades y la descripción de los materiales solicitados. El empleado ingresa el costo unitario y el costo total en formato de requisición.

Por lo general, las requisiciones de materiales se ordenan por número de orden de trabajo y los totales se registran en una hoja de resumen de costos. Cuando los materiales directos se emplean en la producción, se realiza un asiento contable para registrar la adición de materiales a inventario de trabajo en proceso. Cuando se solicitan materiales indirectos, estos generalmente se cargan a una cuenta de control de costos indirectos de fabricación por departamento. Los materiales indirectos se incluyen en la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación, puesto que con frecuencia no es práctico asignar estos materiales a cada orden de trabajo.

2.3.1.4.2.1.3. Costo de la mano de obra

Deben existir procedimientos para el registro del total de horas trabajadas cada día por cada empleado y suministrar de forma confiable datos para el cálculo y registro de la nómina. El departamento de nómina determina la tasa salarial del empleado. La suma del costo de la mano de obra y las horas empleadas en las diversas órdenes de trabajo debe ser igual al costo total de la mano de obra y al total de horas de mano de obra para el periodo.

2.3.1.4.2.1.4. Costos indirectos de fabricación

El tercer elemento debe incluirse en la determinación del costo total en un sistema de costeo por órdenes de trabajo. Hay un documento fuente para el cálculo de los CIF en un sistema de costeo por órdenes de trabajo: *la hoja de costos indirectos de fabricación por departamento*, que lleva cada departamento.

Este es un auxiliar de la cuenta de control de costos indirectos de fabricación. La conciliación de este auxiliar y el registro contable debe realizarse a intervalos regulares.

FECHA	FUENTE	MANO DE OBRA INDIRECTA			OTROS			TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN
		MATERIALES INDIRECTOS	REGULAR	SOBRE-TIEMPO	DEPRECIACIÓN: MAQUINARIA	DEPRECIACIÓN: FÁBRICA	SERVICIOS GENERALES	
3/7	Requisiciones de materiales	US\$ 110						US\$ 110
3/7-7/7	Boletas de trabajo		US\$ 1,000					1,000
7/7	Facturas varias						US\$ 1,000	1,000
7/7	Servicios generales						US\$ 490	490
7/7	Ajuste de los asientos				US\$ 220	US\$ 290		510
	Total	<u>US\$ 110</u>	<u>US\$ 1,000</u>		<u>US\$ 220</u>	<u>US\$ 290</u>	<u>US\$ 490</u> <u>US\$ 1,000</u>	<u>US\$ 3,110</u>

Ilustración 14. Hoja de Costos Indirectos de Fabricación

La distribución de CIF a las órdenes de trabajo se hace con base en una tasa de aplicación predeterminada de los CIF. Cuando los CIF no se acumulan a nivel de toda la fábrica para su distribución, a los diversos departamentos, cada departamento por lo general tendrá una tasa diferente.

2.3.1.4.2.1.5. Hoja de costos por órdenes de trabajo

Una hoja de costos por órdenes de trabajo resume el valor de los materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación aplicados para cada orden de trabajo procesada.

La información de costos de los materiales directos y de la mano de obra directa se obtiene de las requisiciones de materiales y de los resúmenes de mano de obra, y se registra en la hoja de costos por órdenes de trabajo diaria o semanalmente. Con frecuencia, los costos indirectos de fabricación se aplican al final de la orden de trabajo, así como los gastos de ventas y administrativos.

Las hojas de costos por órdenes de trabajo se diseñan para suministrar la información requerida por la gerencia y, por tanto, variara según los deseos o las necesidades de la gerencia. Los formatos también variaran dependiendo de si una empresa esta departamentalizada o no. A continuación, un ejemplo de hoja de costos por órdenes de trabajo.

HOJA DE COSTOS POR ÓRDENES DE TRABAJO						
CLIENTE: <u>Maple Company</u>		ORDEN DE TRABAJO No.: <u>85</u>				
PRODUCTO: <u>Mesa de conferencia, sillas, unidades de estantería</u>		FECHA DEL PEDIDO: <u>11/6/69</u>				
CANTIDAD: <u>1 juego</u>		FECHA DE INICIO: <u>3/7/69</u>				
ESPECIFICACIONES: <u>Caoba</u>		FECHA DE ENTREGA: <u>10/7/69</u>				
TAMAÑO DEL JUEGO: <u># 14</u>		FECHA DE TÉRMINO: <u>7/7/69</u>				
MATERIALES DIRECTOS			MANO DE OBRA DIRECTA		COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (APLICADOS)	
Fecha	No. de requisición	Valor	Fecha	Valor	Fecha	Valor
3/7	430	US\$ 2,500	3/7	US\$ 700	7/7	US\$ 2,625
			4/7	700		
			5/7	700		
			6/7	700		
			7/7	700		
TOTAL		US\$ 2,500	TOTAL	US\$3,500	7/7	US\$ 2,625
Precio de venta					US\$ 12,000	
Costos de fabricación:						
Materiales directos				US\$ 2,500		
Mano de obra directa				3,500		
Costos indirectos de fabricación				2,625	8,625	
Utilidad bruta					US\$ 3,375	
Gastos administrativos y de venta, 5% del precio de venta					600	
Utilidad estimada					US\$ 2,775	

Ilustración 15. Ejemplo de Hoja de Costos por Órdenes de Trabajo

2.3.1.4.2.2. Sistema de costeo por procesos³⁰

Departamento

Es una división funcional principal en una fábrica donde se realizan procesos de manufactura relacionados

El costeo por procesos es un sistema de acumulación de costos de producción por departamento o centro de costos. Cuando dos o más procesos se ejecutan en un departamento, puede ser conveniente dividir la unidad departamental en centros de costos.

³⁰ Contabilidad de Costos 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

A cada proceso se le asignaría un centro de costos, y los costos se acumularían por centros de costos en lugar de por departamentos.

Un sistema de costo por procesos determina como serán asignados los costos de manufactura incurridos durante cada periodo. La asignación de costos en un departamento es solo un paso intermedio; el objetivo fundamental es calcular los costos unitarios totales para determinar el ingreso. Durante un periodo, algunas unidades serán comenzadas pero no se terminaran al final del mismo. En consecuencia, cada departamento debe determinar qué cantidad de los costos totales incurridos por el departamento es atribuible a unidades aún en proceso y qué cantidad es atribuible a unidades terminadas.

2.3.1.4.2.2.1. Características de un sistema de costeo por procesos

El costeo por procesos se ocupa de asignar los costos a las unidades que pasan y se incurren en un departamento. Los costos unitarios para cada departamento se basan en la relación entre los costos incurridos durante determinado periodo y las unidades terminadas durante el mismo. Un sistema de costeo por procesos tiene las siguientes características:

- ✓ Los costos se acumulan por departamento o centro de costos.
- ✓ Cada departamento tiene su propia cuenta de inventario de trabajo en proceso. Esta cuenta se debita con los costos de procesamiento incurridos por el departamento y se acredita con los costos de las unidades terminadas que se transfieren a otro departamento o a artículos terminados.
- ✓ Las unidades equivalentes se emplean para expresar el inventario de trabajo en proceso en términos de las unidades terminadas al final de un periodo.
- ✓ Los costos unitarios se determinan por departamento o centro de costos para cada periodo.
- ✓ Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento o al inventario de artículos terminados. En el

momento en que las unidades salen del último departamento de procesamiento, se acumulan los costos totales del periodo y pueden emplearse para determinar el costo unitario de los artículos terminados.

- ✓ Los costos totales y los costos unitarios para cada departamento se agregan, analizan y calculan de manera periódica mediante el uso de los informes del costo de producción por departamento.

2.3.1.4.2.2.2. Producción por departamento

En un sistema de costeo por procesos, cuando las unidades se terminan en un departamento, estas se transfieren al siguiente departamento de procesamiento junto con sus correspondientes costos. Una unidad terminada en un departamento se convierte en la materia prima del siguiente hasta que las unidades se conviertan en artículos terminados. Por tanto, la producción del departamento 1 se convierte en las unidades y costos recibidos por el departamento 2. Este recibe las unidades producidas por el departamento 1 y los costos del producto de esas unidades.

Cuando el departamento 2 finaliza su procesamiento, transfiere las unidades y los costos que heredo del departamento 1 más cualquier costo en que haya incurrido cuando trabajaba en las unidades.

2.3.1.4.2.2.3. Flujo del sistema

Las unidades y los costos fluyen juntos a través de un sistema de costeo por procesos. La siguiente ecuación resume el flujo físico de las unidades en un departamento.

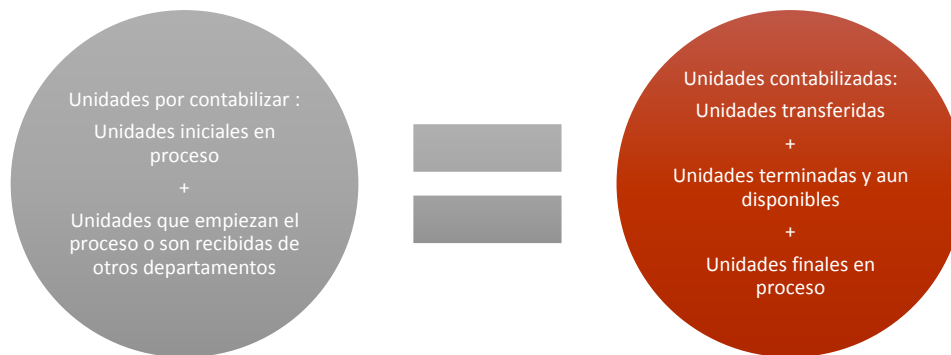


Ilustración 16. Ecuación del Flujo Físico de Unidad de un Departamento

Esta ecuación muestra como las unidades recibidas o iniciadas deben contabilizarse en un departamento, el cual no necesita tener todos los componentes de la ecuación. Si todas las unidades terminadas se transfieren, no habrá unidades aun disponibles. Si se conocen todos los componentes excepto uno, puede calcularse el faltante.

La entrada y la salida de costos se reflejan en la cuenta de inventario de trabajo en proceso del departamento, la cual se debita con costos de producción y costos transferidos de otro departamento. Cuando las unidades terminadas se transfieren, la cuenta de inventario de trabajo en proceso se acredita por los costos asociados con esas unidades terminadas. Un producto puede fluir a través de una fábrica por diferentes vías o rutas hasta su terminación. Los flujos de productos más comunes son secuencial, paralelo y selectivo. El mismo sistema de costeo por procesos puede utilizarse para todos los flujos del producto.

En un flujo secuencial del producto, las materias primas iniciales se colocan en procesos en el primer departamento y fluyen a través de cada departamento de la fábrica; los materiales directos adicionales pueden o no agregarse en los otros departamentos. Todos los artículos producidos pasan por los mismos procesos en la misma secuencia. En un flujo paralelo del producto, el material directo inicial se

agrega durante diversos procesos, empezando en diferentes departamentos y luego uniéndose en un proceso o procesos finales.

En un flujo selectivo del producto, se fabrican varios productos a partir de la misma materia prima inicial. Cuando se genera más de un producto de un proceso de producción, estos se denominan productos conjuntos o subproductos, dependiente principalmente de su valor relativo de venta.

2.3.1.4.2.2.4. Procedimientos de acumulación

El uso de un sistema de costeo por procesos no altera la manera de acumulación de los costos indirectos de fabricación de materiales directos y de mano de obra directa. Los procedimientos normales de la contabilidad de costos se usan para acumular los tres elementos del costo de un producto. Sin embargo, el costeo por procesos se ocupa de la asignación de estos costos a las cuentas de inventario de trabajo en proceso de los respectivos departamentos.

2.3.1.4.3. Formularios de control de acumulación de costos

Los formularios se pueden definir de la manera siguiente:

- Es una herramienta contable que permite que los datos referidos a operaciones de la empresa ingresen al proceso contable a un mismo tipo de operación, igual cantidad y calidad de datos.
- Es el medio impreso para contener y simplificar datos comunicados al proceso contable.

2.3.1.4.3.1. Funciones de los formularios

- **Funciones Contable:** comunicar información al proceso contable. Una vez procesada la información, esta queda registrada en las cuentas y luego informa la situación del ente, tanto en las variaciones cuantitativas como en las cualitativas, a través de los estados contables. La segunda función es de respaldo en los registros y estados contables.

- **Función Legal:** dan validez en los libros de comercio, siempre que las anotaciones o registros estén acompañadas por comprobantes. Cumple una función legal respecto a terceros.

2.3.1.4.3.2. Características de los formularios³¹

Todo formulario debe cumplir con características necesarias, para que se considere diseñado de acuerdo con las necesidades de cada negocio. Se debe tener presente en todo momento, que el diseño de un formulario debe responder a la utilidad que preste en el procedimiento en que sea utilizado.

Las características mínimas que debe tener todo formulario son las siguientes:

- Sencillez en su diseño
- Cada formulario debe estar diseñado para un procedimiento específico.
- El orden en el cual se solicita la información, debe ser realizado en la misma secuencia en la cual se generen los datos.
- Las copias deben ser hechas y distribuidas únicamente para aquellos departamentos que manejen la información que contienen los mismos.
- Los formularios deben poseer espacio adecuados para las aprobaciones y autorizaciones.
- Todo formulario debe estar codificado bajo algún esquema, de tal forma que se pueda lograr una identificación o asociación del formato o función o área específica y se indique la fecha de revisión.

2.3.1.4.4. Enfoques de Costeo³²

Dentro de los enfoques de costeo, existen diferentes enfoques que poseen una función especial que cumplir. Los costos reales o históricos comúnmente se definen como el costo que se acumula durante el proceso de producción de

³¹ Sistemas y Procedimientos Contables, capítulo 10; Maestría en Administración de Negocios, Universidad Nacional Abierta

³² Contabilidad de Costos 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005.

acuerdo con los métodos usuales de costeo histórico en contraste con el costo que se determina con anticipación al proceso de producción. El término reales no tiene ninguna implicación acerca de la exactitud con la que se miden los costos.

En un sistema de costeo real, los costos de los productos se registran solo cuando estos se incurren. Esta técnica por lo general es aceptable para el registro de materiales directos y mano de obra directa porque pueden asignarse con facilidad a órdenes de trabajo específicas o departamentos. Los costos indirectos de fabricación, el componente de costo indirecto de un producto, por lo regular no pueden asociarse fácilmente a una orden de trabajo o departamento específicos. Puesto que los costos indirectos de fabricación no representan un costo directo de producción, comúnmente se utiliza una modificación de un sistema de costo real, denominado normal.

El costeo normal se explica así: los costos de materiales directos y de mano de obra directa se acumulan a medida que se incurren, con una excepción, los costos indirectos de fabricación se aplican a la producción con base en los insumos reales multiplicados por una tasa de aplicación predeterminada de los costos indirectos de fabricación. Bajo el costeo estándar, todos los costos asociados a los productos se basan en cantidades estándares o predeterminadas. Los costos estándares representan los costos planeados de un producto y con frecuencia se establecen antes del inicio de la producción. En consecuencia, el establecimiento de estándares proporciona a la gerencia metas por alcanzar y bases para comparar con los resultados reales.

Los costos estándares son aquellos que esperan lograrse en determinado proceso de producción en condiciones normales. El costeo estándar se relaciona con el costo por unidad y cumple básicamente el mismo propósito de un presupuesto. Sin embargo, los presupuestos cuantifican las expectativas gerenciales en términos de costos totales más que en términos de costos por unidad. Los costos

estándares no reemplazan los costos reales en un sistema de acumulación de costos. Por el contrario, se acumulan los costos estándares y los costos reales.

Los costos estándares se conocen como costos planeados, costos pronosticados y costos de especificaciones. Los costos estimados históricamente se han empleado como proyecciones de lo que serán los costos unitarios para un periodo, mientras que los costos estándares representan lo que debe ser el costo unitario de un producto. Por tanto, mientras los costos estimados son simplemente una anticipación de los resultados reales, los costos estándares son objetivos fijados por la gerencia, que funcionan como controles para supervisar los resultados reales. Además, los costos estándares hacen parte de un sistema de costos mientras que no ocurre así con los costos estimados.

2.3.1.4.4.1. Tipos de Estándares

Existen tres tipos básicos de estándares que pueden emplearse:

- **Estándar fijo o básico.** Una vez que se establece, es inalterable. Tal estándar puede ser ideal o alcanzable cuando se establece inicialmente, pero nunca se altera una vez que se ha fijado. Debido a la disminución obvia de su utilidad para la gerencia sobre un lapso, los estándares fijos rara vez se utilizan en empresas manufactureras.
- **Estándar ideal.** Se calcula usando condiciones utópicas para determinado procesos de manufactura. Los estándares ideales suponen que los elementos de materiales directos, mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación se adquirirán al precio mínimo en todos los casos. Los estándares ideales se basan también en el uso óptimo de los componentes de material directo, de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación a un 100% de la capacidad manufacturera. En realidad, los estándares ideales no pueden satisfacerse y generaran variaciones desfavorables.

- **Estándares alcanzables.** Son estándares que se basan en un alto grado de eficiencia, pero difieren de los estándares ideales en el sentido en que pueden ser satisfechos o incluso excedidos por la utilización de operaciones eficientes.
- **Los estándares alcanzables** consideran que los elementos del costo pueden adquirirse a un buen precio global, no siempre al precio más bajo, pero muy por debajo del precio esperado más alto.

2.3.1.4.4.2. Establecimiento de estándares para un sistema de costeo por procesos y de costeo por órdenes de trabajo

En un sistema de costeo por procesos, en que las unidades homogéneas se producen en forma masiva, es sencillo el establecimiento de los estándares de materiales directos, de mano de obra directa y de costos indirectos de fabricación para cada uno de los productos que se manufacturan. Cuando se utiliza más de un departamento en un proceso de producción, los estándares individuales se desarrollan para cada departamento con el fin de asignar la responsabilidad a los gerentes de departamento.

En un sistema de costeo por órdenes de trabajo, cada una de las órdenes de trabajo consta de una sola unidad compleja o un pequeño lote de unidades complejas. Estas unidades se producen a la medida y, por tanto, se adaptan a las especificaciones de las personas que realizan los pedidos. En consecuencia, el establecimiento de estándares en un sistema de costo por órdenes de trabajo se convierte en una enorme tarea que demanda mucho tiempo para desarrollar estándares a la medida de materiales directos, de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación antes de iniciar cada orden de trabajo única, con el fin de asignar la responsabilidad a los gerentes al nivel de la orden de trabajo.

2.3.1.4.4.3. Otros enfoques: costeo directo y por absorción³³

El costo de los productos manufacturados se basa generalmente en el costeo por absorción o en el costeo directo.

En el método del costeo por absorción los costos de producción, directos e indirectos, incluidos los costos indirectos de fabricación fijos, se cargan a los costos del producto. Bajo este método:

- Todos los costos de producción se deducen primero de las ventas para llegar a la utilidad bruta. Los costos que no son de producción se deducen entonces de la utilidad bruta para determinar el ingreso operacional.
- Los costos indirectos de fabricación fijos se aplican a la producción³⁴

Bajo el costeo directo, solo los costos indirectos de fabricación que varían con el volumen se cargan a los productos. Es decir, únicamente los costos de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación variables se incluyen en el inventario. El concepto de costeo directo considera solamente los costos de los materiales, la mano de obra directa y los costos de fabricación variables como costos del producto.³⁵ Los costos indirectos de fabricación fijos bajo el costeo directo no se incluyen en el inventario, porque en el costeo directo se consideran como costos del periodo. En el costeo directo, los costos fijos se diferencian de los variables no solo en los informes internos sino también en las diversas cuentas de costos.

El uso del costeo directo ha aumentado en los últimos años porque es más apropiado para las necesidades de planeación, control y toma de decisiones de la gerencia. Puesto que la utilidad bajo el costeo directo se mueve en la misma dirección del volumen de ventas, los estados de operación pueden comprenderse

³³ Contabilidad de Costos. 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

³⁴ Marco de Contabilidad de Gestión. Segunda Edición. 2000

³⁵ Contabilidad de Costos. 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

de manera más fácil por parte de la gerencia general, los ejecutivos de mercadeo y de producción y por los diferentes supervisores departamentales. El costeo directo es útil en la evaluación del desempeño y suministra información oportuna para realizar importantes análisis de las relaciones costo-volumen-utilidad.

2.3.1.4.4.4. Diferencia entre costeo directo y costeo por absorción³⁶

El principal punto de diferencia entre estos dos métodos de costeo está en el tratamiento de los CIF fijos. Los defensores del costeo por absorción sostienen que todos los costos de fabricación, variables o fijos, son parte del costo de producción y deben incluirse en el cálculo de los costos unitarios del producto. Afirman que la producción no puede realizarse sin incurrir en costos indirectos de fabricación fijos.

Los defensores del costeo directo afirman, por el contrario, que los costos del producto deben asociarse al volumen de producción. Sostienen que los costos indirectos de fabricación fijos se incurrirán aun sin producción. Los proponentes de esta técnica insisten en que los costos indirectos de fabricación fijos son, en esencia, un costo del periodo relacionado con el tiempo y no tienen beneficios futuros y son, en consecuencia, un costo no inventariable.

En resumen, el costeo por absorción carga todos los costos a la producción excepto aquellos aplicables a los gastos de venta, generales y administrativos. Por tanto el costo de los artículos manufacturados incluye costos de depreciación de la fábrica, arriendo, seguros, impuestos a la propiedad y los demás costos indirectos de fabricación fijos además de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación variables. Parte de los costos indirectos de fabricación fijos se lleva hacia los inventarios de trabajo en proceso y de artículos terminados hasta que se termine y venta el producto.

³⁶ Contabilidad de Costos. 3ª Edición. Ralph Polimeni. 2005

En contraste, bajo el costeo directo los costos indirectos de fabricación fijos no se incluyen porque no se consideran costos del producto. Se clasifican como un costo del periodo y se cargan contra el ingreso en el periodo en el cual se causen.

2.3.1.5. Informes de Costos

2.3.1.5.1. Estado de Costos de producción

El informe de costo de producción es un análisis de la actividad del departamento o centro de costos para el periodo. Todos los costos imputables a un departamento o centro de costos se presentan según los elementos del costo. El nivel de detalle depende de las necesidades de planeación y de control de la gerencia. El informe de costos de producción es la fuente para resumir los asientos en el libro diario para el periodo.

Un informe de costos de producción para cada departamento puede prepararse siguiendo un enfoque de cuatro pasos. Cada paso representa un plan separado y los cuatro planes juntos constituyen un informe del costo de producción.



Ilustración 17. Pasos para Elaboración de Informe de Costos

Paso 1. Contabilizar el flujo físico de unidades (plan de cantidades)

Este plan contabiliza el flujo físico de unidades dentro y fuera de los departamentos.

Paso 2. Calcular las unidades de producción equivalente (plan de producción equivalente)

El concepto de producción equivalente es básico para el costeo por procesos. En la mayor parte de los casos no todas las unidades se terminan durante el periodo. Así, hay unidades que están en proceso en diversas etapas de determinación al final del periodo. Todas las unidades deben expresarse como unidades terminadas con el fin de determinar los costos unitarios. La producción equivalente es igual a las unidades totales terminadas más las unidades incompletas expresadas en términos de unidades terminadas.

Cuando se calcula la producción equivalente, las unidades terminadas no generan un problema porque siempre están completas en un 100% en cuanto a materiales directos, mano de obra directa

Paso 3. Acumular los costos, totales y por unidad, que van a contabilizarse por departamento (plan de costos por contabilizar)

Este plan del informe de costo de producción indica que costos acumulo el departamento.

$$\text{Costo unitario equivalente} = \frac{\text{Costos agregados durante el periodo}}{\text{Unidades equivalentes}}$$

El numerador (costos agregados durante el periodo) de la ecuación de costos unitarios equivalente representa los costos agregados por el departamento durante el periodo. El denominador (unidades equivalentes) constituye las unidades equivalentes tomada del plan de producción equivalente. El costo

unitario total equivalente es la suma de los costos unitarios equivalentes para cada elemento.

Paso 4. Asignar los costos acumulados a las unidades transferidas o todavía en proceso (plan de costos contabilizados)

Este plan del informe de costo de producción indica la distribución de los costos acumulados a las unidades terminadas y transferidas al siguiente departamento o el inventario de artículos terminados, unidades terminadas y aun disponibles y/o unidades aún en proceso. La sección de costos totales por contabilizar debe ser igual a la sección de costos totales contabilizados.

2.3.1.5.2. Informes de variaciones o desviaciones

Los costos estándar aportan información que resulta útil para los administradores en el control de las actividades de la empresa. Gran parte de estos gastos se presentan en la forma de variaciones, o desviaciones respecto de lo estándar. Se comparan los costos reales con los estándares a fin de establecer si las operaciones tuvieron lugar conforme a lo planeado o hubo desviaciones significativas al respecto. Ello alerta a los administradores respecto de tales desviaciones, de modo que se puedan poner en práctica medidas correctivas.³⁷

Las diferencias que surgen entre los resultados reales y lo planeado se denominan variaciones. El análisis de variaciones es una técnica utilizada para medir el desempeño de la gerencia, corregir ineficiencias y asignar la "función explicativa" (los gerentes de los centros de costos informan al superior de producción, quien les delega autoridad a ellos).³⁸ Los administradores, al centrar su atención en las variaciones, evitan dedicar horas innumerables a la revisión de lo que si marcha

³⁷ Principios de Contabilidad, L.M Solomon, R.J. Vargo, R.G. Schroeder
Análisis de Variaciones, pág. 1053

³⁸ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición
Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.430

bien, y en vez de ello centran sus esfuerzos en las áreas problemáticas, que requieren atención. A este proceso frecuentemente se le denomina administración por excepción.³⁹

2.3.1.5.2.1. Variaciones relacionadas con materiales directos

Las variaciones de los materiales directos pueden dividirse en:

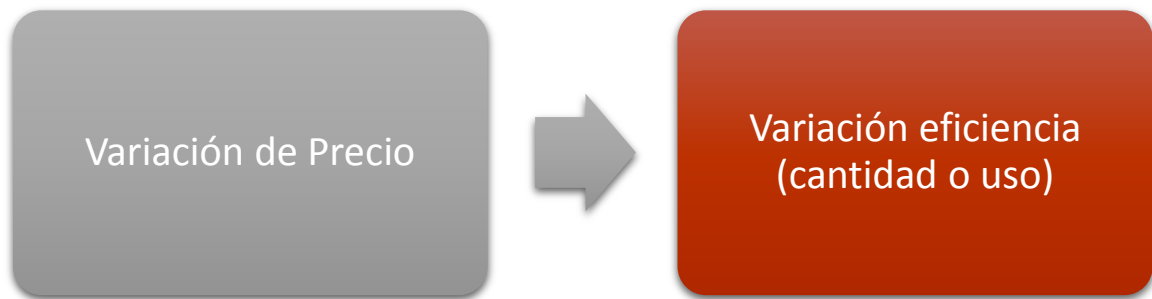


Ilustración 18. Variaciones de Materiales Directos

Para controlar y evaluar la materia prima es necesario hacerlo en precio y cantidad de materiales utilizados en la producción. Se deben establecer previamente los estándares de precio y cantidad y, al comparar con los resultados reales, calcular la variación en el precio de materia prima y la variación en la cantidad de materia prima.⁴⁰

2.3.1.5.2.1.1. Variación-precio de los materiales

La diferencia entre el precio real por unidad de materiales directos comprados y el precio estándar por unidad de materiales directos comprados, define la variación de materiales directos *por unidad*; cuando se multiplica por la cantidad real adquirida, el resultado es el *total* de la variación de precio de los materiales directos. Durante los períodos de cambio de precios, el precio real de los

³⁹ Principios de Contabilidad, L.M Solomon, R.J. Vargo, R.G. Schroeder
Análisis de Variaciones, pág. 1053

⁴⁰ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones
Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 140

materiales directos por unidad debe calcularse tomando un período ponderado de todas las compras realizadas durante el período que se analiza.⁴¹

Es muy importante anotar que la cantidad real que se compra se utiliza en el cálculo de la variación de materiales directos en vez de la cantidad real usada puesto que es el acto de la compra y no la requisición lo que dará origen a la variación de precio. La ecuación para la variación precio de los materiales directos es:⁴²

$$\text{Variación precio de los materiales directos} = \left[\text{Precio real por unidad} - \text{Precio estandar por unidad} \right] \times \text{Cantidad real comprada}$$

Ilustración 19. Variación de precio de los materiales directos

Además, es importante señalar que la cantidad estándar se sustrae de la real. Esta última representa los insumos reales (kilogramos, litros, horas y así sucesivamente) que se utilizan en la producción, mientras que la cantidad estándar representa el monto de insumos que se deberían emplear en las actividades de producción.⁴³

La gerencia tiene muy poco control sobre las variaciones de precio, especialmente cuando ellas resultan de variaciones de pedido inesperadas. Sin embargo, el departamento de compra puede tener algún control sobre los precios ordenando

⁴¹ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición
Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.433

⁴³ Principios de Contabilidad, L.M Solomon, R.J. Vargo, R.G. Schroeder, Análisis de Variaciones, pág.1054

cantidades económicas, lo cual podrá determinarse a través de técnicas cuantificativas y/o encontrando proveedores que ofrezcan idéntica calidad de artículos a precio más bajos. Muy a menudo las necesidades para el período inmediato se contratan a un precio fijo y se van retirando las mercancías a medida que las van necesitando. La mayoría de las compañías asignan la responsabilidad por las variaciones de los precios, al departamento de compras.⁴⁴

Cuando existe una diferencia positiva como resultado de la formula anterior, debe entenderse que existe una variación favorable a la empresa, pues el precio real pagado por los materiales fue inferior al que se había presupuestado. El resultado de esta variación proporciona un indicador del desempeño de la gente que elabora en el departamento de compras o bien proporciona pistas acerca de la razonabilidad del estándar en precio.

2.3.1.5.2.1.2. Variación-eficiencia de materiales directos

El otro aspecto del análisis de la materia prima es la variación en cantidad de materiales, la cual se calcula en el momento del consumo para la fabricación de los artículos.⁴⁵ La diferencia entre la cantidad real de los materiales directos usados y la cantidad estándar permitida, multiplicada por el precio estándar por unidad es igual a la variación de la eficiencia de los materiales directos.

La cantidad estándar permitida es igual a la cantidad estándar de materiales directos por unidad, multiplicada por la producción equivalente. Adviértase que la producción equivalente se usa en el cálculo de la "cantidad estándar permitida" y no solo las unidades terminadas durante el periodo. La producción equivalente se

⁴⁴ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición, Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.433

⁴⁵ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 141

define como la suma de las unidades aún en proceso expresadas en términos de las unidades terminadas más el total de unidades realmente terminadas.⁴⁶

La ecuación para la variación de la eficiencia de los materiales directos es:

$$\text{Variación de la eficiencia de los materiales directos} = \left[\begin{array}{cc} \text{Cantidad real utilizada} & - & \text{Cantidad estandar permitida} \end{array} \right] \times \text{Precio unitario estandar}$$

Ilustración 20. Variación de la eficiencia de los materiales directos

Se asigna la responsabilidad de esta variación al departamento de producción o centros de costos que controla la utilización de los materiales directos en el proceso de producción. Siempre que se usen más materiales directos que lo permitido, la variación es desfavorable con respecto a los costos, puesto que se incrementa el costo de los materiales directos del producto terminado.

Una variación desfavorable de la eficiencia de los materiales directos puede, por ejemplo, atribuirse a una mano de obra deficiente (el cortador no puede lograr la cantidad de piezas esperadas por yarda debido a que no levanta adecuadamente los patrones) o a materiales directos inferiores (una posibilidad en este ejemplo, puesto que la variación del precio de los materiales directos fue favorable).

Una variación favorable de la eficiencia de los materiales directos puede no necesariamente ser buena para una compañía, por ejemplo, la variación favorable puede resultar del uso de menos materiales directos que lo que exige el estándar, lo cual puede afectar adversamente la calidad del producto.

⁴⁶ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición
Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.434

2.3.1.5.2.2. Variaciones relacionadas con mano de obra

La mano de obra es otro elemento del costo que debe ser monitoreado. Las variaciones entre lo real y lo presupuestado pueden ocasionarse debido a un incremento en el salario de los trabajadores o por la cantidad de horas utilizadas para la producción.⁴⁷

Las variaciones de la mano de obra directa pueden dividirse en:⁴⁸



Ilustración 21. División de mano de obra directa

2.3.1.5.2.2.1. Variaciones del precio de la mano de obra directa

A la variación ocasionada por cambios en el salario que se paga a los trabajadores se les conoce como variación en tarifa. Si los estándares utilizados para el presupuesto de producción son revisados continuamente, los cambios en los salarios a ser pagados a los trabajadores deben estar incluidos y la variación en tarifa no debe existir.

Se usa la cantidad real de horas trabajadas de mano de obra directa en oposición a las horas estándares permitidas de mano de obra directa, porque se está analizando la diferencia de costo entre la nómina que podría incurrirse y la nómina

⁴⁷ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones
Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 143

⁴⁸ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.435

realmente incurrida. La ecuación para la variación del precio de mano de obra directa es:⁴⁹

$$\text{Variación del precio de la mano de obra directa} = \left[\begin{array}{l} \text{Tarifa} \\ \text{salarial real} \\ \text{por hora} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Tarifa salarial} \\ \text{estandar} \\ \text{por hora} \end{array} \right] \times \text{Cantidad real de horas trabajadas de mano de obra directa}$$

Ilustración 22. Variación de precio de mano de obra directa

Las variaciones de precios que resultan de factores externos generalmente están más allá del control de la gerencia, este tipo de variaciones desfavorable del precio puede evitarse en el futuro, simplemente ajustando en forma ascendente el precio estándar por hora de mano de obra directa.⁵⁰

2.3.1.5.2.2.2. Variación de la eficiencia de la mano de obra directa

La variación en eficiencia de mano de obra se obtiene como resultado de la diferencia entre el tiempo que se esperaba trabajar para el nivel de producción real y el tiempo que realmente se invirtió en la producción. La variación en eficiencia puede ser causada por diversos factores, entre otros, el nivel de experiencia de los trabajadores, la motivación personal y algunos otros factores cualitativos.

La diferencia entre las horas reales trabajadas de mano de obra directa y las horas estándares permitidas de mano de obra directa, multiplicada por la tarifa salarial estándar por hora, es igual a la variación de la eficiencia de la mano de obra

⁴⁹ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.435

⁵⁰ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.435

directa.⁵¹ Las horas estándares permitidos de mano de obra directa equivalente a la cantidad estándar de horas de mano de obra directa equivalen a la cantidad estándar de horas de mano de obra directa por unidad, multiplicadas por la producción equivalente.⁵²

Como resultado del uso de la tarifa estándar por hora de mano de obra directa, se elimina el efecto de los cambios de precio. La variación de la eficiencia de la mano de obra directa puede atribuirse únicamente a la eficiencia o ineficiencia de los trabajadores. La ecuación para la variación de la eficiencia de la mano de obra directa es:

$$\text{Variación de la eficiencia de la mano de obra directa} = \left[\begin{array}{l} \text{Horas reales} \\ \text{trabajadas de} \\ \text{mano de obra} \\ \text{directa} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Horas estandare} \\ \text{permitidas de} \\ \text{mano de obra} \\ \text{directa} \end{array} \right] \times \text{Tarifa salarial estandar por hora de mano de obra directa}$$

Ilustración 23. Variación de eficiencia de mano de obra directa

En el análisis de la variación, la gerencia debe comparar los costos de investigación contra los beneficios de la investigación antes de tomar cualquier decisión, para identificar y corregir las causas de la variación. Un punto importante que siempre debe considerarse es que los mismos estándares pueden ser incorrectos.

⁵¹ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.435

⁵² Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.437

2.3.1.5.2.3. Variaciones de los costos indirectos de fabricación⁵³

El control de los costos indirectos de fabricación bajo el costeo estándar es similar al control de los costos de los materiales directos y de la mano de obra directa, ya analizados. Los costos estándares predeterminados se comparan con los costos reales como un medio para evaluar el desempeño. Sin embargo aunque el concepto básico es similar, los procedimientos específicos utilizados para calcular los costos indirectos de fabricación, son totalmente diferentes.

El análisis de variaciones de los costos indirectos de fabricación exige más detalle que el análisis de las variaciones de los costos indirectos (materiales y mano de obra). Debe tenerse en cuenta una variación del volumen, además de las variaciones del precio y de la eficiencia que se calcularon cuando se analizaron los costos directos.

2.3.1.5.2.3.1. Análisis de los CIF con base en una variación

La diferencia entre costos indirectos de fabricación reales y costos indirectos de fabricación estándares aplicados a la producción es igual al análisis de los costos indirectos de fabricación con base en una variación. Los costos indirectos de fabricación estándares se aplican a la producción multiplicando las horas estándares permitidas por la tasa estándar de aplicación de los costos indirectos de fabricación.

Como se utiliza en un sistema de costos estándares, la ecuación para el análisis de los costos indirectos de fabricación con base a una variación es:

⁵³ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones

$$\begin{array}{rcc}
 \text{Variación total} & & \text{Costos} \\
 \text{de los costos} & \text{—} & \text{indirectos de} \\
 \text{indirectos de} & \text{—} & \text{fabricación} \\
 \text{fabricación} & & \text{reales} \\
 & & \text{—} \\
 & & \text{Costos} \\
 & & \text{indirectos de} \\
 & & \text{fabricación} \\
 & & \text{aplicados}
 \end{array}$$

Ilustración 24. Análisis de costos indirectos de fabricación

Ocurrirá una variación total de los costos indirectos de fabricación cuando los costos indirectos de fabricación reales son mayores o menores que los costos indirectos de fabricación aplicados. La técnica de análisis con base en un factor es limitada en cuanto a su utilidad porque, aunque revela que existe una variación, no ayuda a identificar las posibles causas.

2.3.1.5.2.3.2. Análisis de los CIF con base en dos variaciones

Una vez que se tiene la variación total, es necesario determinar si la variación fue originada por cambios en el volumen de producción o por diferencias entre costos indirectos de fabricación realmente incurridos y el presupuestado originalmente.⁵⁴

Bajo el análisis de los costos indirectos de fabricación con base en dos variaciones, en variación del presupuesto (controlable) y una variación del volumen de producción (denominador o capacidad ociosa).⁵⁵

2.3.1.5.2.3.2.1. Variación del volumen de producción

La diferencia entre el nivel de actividad del denominador (usualmente capacidad normal) que se usa para establecer la tasa estándar de aplicación de los costos indirectos de fabricación fijos y las horas estándares permitidas de mano de obra

⁵⁴ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones
Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 163

⁵⁵ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición
Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones, pag.441

directa, multiplicada por la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación fijos, es igual a la variación del volumen de producción. La ecuación para la variación del volumen de producción es:

$$\text{Variación del volumen de producción (denominador capacidad ociosa)} = \left[\begin{array}{l} \text{Horas de mano de obra directa del denominador} \\ \text{Horas estándares permitidas de mano de obra directa} \end{array} \right] \times \text{Tasa estándar de aplicación de los costos indirectos de fabricación fijos}$$

Ilustración 25. Variación del volumen de producción

Una variación del volumen de producción solo relaciona los costos indirectos de fabricación fijos porque, con el fin de determinar el costo de un producto, se aplican los costos indirectos de fabricación fijos a la producción como si fueran un costo variable. Los costos totales fijos, por definición, no cambian a medida que varía la actividad productiva permanecerán constantes a través del rango relevante.

El total de costos fijos puede cambiar durante un periodo solo si se modifica el precio de un artículo. Cuando las horas estándares permitidos de mano de obra directa son exactamente iguales a las horas de mano de obra directa a la capacidad normal, los costos indirectos de fabricación fijos aplicados serán iguales a los costos indirectos de fabricación fijos presupuestados.

2.3.1.5.2.3.3. Análisis de los CIF con base a tres variaciones

El análisis de tres variaciones, no es más que una extensión del análisis de dos variaciones. En este análisis lo que se busca es descomponer la variación en presupuesto en sus partes. El presupuesto puede variar a causa de una mala estimación en la cantidad o monto total de costos o porque se trabajó más o menos de lo que se debió haber trabajado. El resultado final del este análisis será la variación en volumen (analizada anteriormente), la variación en eficiencia y la variación en cantidad o monto, las cuales se estudiarán enseguida.⁵⁶

⁵⁶ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones

2.3.1.5.2.3.3.1. Variación del precio⁵⁷

La diferencia entre costos indirectos reales y costos indirectos de fabricación presupuestados con base en las horas de mano de obra directa reales trabajadas es igual a la variación del precio. La ecuación para la variación del precio es:

$$\text{Variación del precio (gasto)} = \left[\begin{array}{l} \text{Costos indirectos de fabricación reales} \\ \text{Costos indirectos de fabricación presupuestados en horas reales trabajadas de mano de obra directa} \end{array} \right]$$

Ilustración 26. Variación de precio de CIF

Esta variación del precio se conoce también como variación del gasto porque en muchas situaciones la variación se genera a partir de los cambios en el precio (como en las variaciones del precio de los materiales directos y de la mano de obra directa) y de los cambios transitorios en las condiciones operacionales (lo cual no afecta las variaciones del precio de los materiales directos y de la mano de obra directa).

2.3.1.5.2.3.3.2. Variación de la eficiencia

La variación en eficiencia de CI está directamente relacionada con la variación en eficiencia de mano de obra. De esta manera que si los trabajadores trabajaron más lento o más rápido de lo que se esperaba, no solo cambia la cantidad de dinero que se carga por concepto de mano de obra, también la utilización del CI cambiara.⁵⁸ La variación de la eficiencia, y su ecuación es:

Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 165

⁵⁷ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Calculo y Análisis de Variaciones

⁵⁸ Contabilidad de Costos, Análisis para la Toma de Decisiones Variaciones relacionadas con materias primas, pág. 165

$$\text{Variación de la eficiencia} = \left[\begin{array}{l} \text{Horas reales} \\ \text{trabajadas de} \\ \text{mano de obra} \\ \text{directa} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Horas estándares} \\ \text{permitidas de} \\ \text{mano de obra} \\ \text{directa} \end{array} \right] \times \text{Tasa estándar de} \\ \text{aplicación de los} \\ \text{costos indirectos de} \\ \text{fabricación variables}$$

Ilustración 27. Variación de eficiencia de CIF

Ocurrirá una variación si los trabajadores son más o menos eficientes que lo planeado. Si los trabajadores son ineficientes, las horas reales trabajadas de mano de obra directa excederán las horas estándares permitidos de mano de obra directa y, por consiguiente, se incurrirá en más costos indirectos de fabricación variables de lo planeado para la manufactura de unidades terminadas.⁵⁹

2.3.1.5.2.3.3. Variación del volumen de producción

Algunos costos indirectos no aumentan a medida que aumenta el número de unidades producidas, a este tipo de costos se les llama fijos. Entre otros se consideran costos fijos en el corto plazo, la renta de un local, salarios, parte de los servicios públicos, depreciaciones, etcétera. A los costos que aumentan o disminuyen a causa del volumen de producción se les llaman variables. Para el cálculo de la variación en volumen se utilizan las horas estándar u horas aplicadas que, como ya se dijo, son las horas estándar por unidad multiplicadas por la producción equivalente.

2.3.1.5.3. Informes de unidades dañadas y defectuosas

1. Unidades Dañadas: Unidades que no cumplen con los estándares de producción y que se venden por su valor residual o que se descartan. Al descubrir las unidades dañadas, estas se sacan de la producción y no se efectúa trabajo adicional en ellas.

⁵⁹ Contabilidad de costos, Conceptos y aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales, Tercera Edición

Costo Estándar II: Cálculo y Análisis de Variaciones, pag.446

2. Unidades Defectuosas: Unidades que no cumplen con los estándares de producción y que deben reelaborarse con el fin de poder venderlas como unidades buenas o como mercancía defectuosa.

3. Material de Desecho: Materias primas que sobran del proceso de producción y que no pueden reintegrarse a la producción para el mismo propósito, pero que pueden utilizarse para un propósito o proceso de producción diferentes o venderse a terceras personas por un valor nominal.

4. Materiales de Desperdicio: es la parte de las materias primas que sobra después de la producción y que no tiene uso adicional o valor de reventa. Puede incurrirse en un costo adicional para eliminar los materiales de desperdicio.

2.3.1.5.3.1. Contabilización de unidades dañadas en un sistema por órdenes de trabajo

En todos los sistemas de contabilidad de costos debe desarrollarse un sistema de contabilización para los artículos dañados. Este sistema debe suministrar a la gerencia la información necesaria para determinar la naturaleza y la causa de las unidades dañadas. El deterioro es un aspecto importante en cualquier decisión de control y planeación que se relacione con la producción. La gerencia debe determinar el proceso de fabricación más eficiente que mantenga a un nivel mínimo el deterioro, y por lo general se clasifica en normal y anormal.

2.3.1.5.3.1.1. Deterioro normal

El deterioro que se genera a pesar de los métodos de producción eficientes se denomina deterioro normal, y sus costos se consideran inevitables cuando se producen unidades buenas y son, por tanto, tratados como un costo del producto. El costo de producir unidades buenas también incluiría, por tanto, el costo inevitable de producir la cantidad de unidades dañadas que se consideran

normales para el proceso de producción. Los costos de deterioro normal por lo general han sido contabilizados por cualquiera de los dos métodos siguientes:



Ilustración 28. Métodos de contabilización del deterioro normal

2.3.1.5.3.1.1.1. Aplicados a todas las órdenes de trabajo

Se efectúa una estimación del costo del deterioro neto normal (costo del deterioro normal menos cualquier valor residual estimado) y se incluye en la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación que se aplica a todas las órdenes de trabajo. Cuando se genera deterioro normal, el costo total de las unidades dañadas se deduce del inventario de trabajo en proceso, puesto que se ha contabilizado en el inventario de trabajo en proceso como parte de los parte de los costos indirectos de fabricación aplicados.

2.3.1.5.3.1.1.2. Aplicados a órdenes específicas

El deterioro normal se ignora en el cálculo de la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación que va a aplicarse a las órdenes de trabajo. Cuando aparecen unidades dañadas normales de una orden de trabajo específica, solo se deduce el valor residual del inventario de trabajo en proceso, dejando dentro los costos no residuales (aumentando así solo el costo unitario de las órdenes de trabajo en que se genere el deterioro)

2.3.1.5.3.1.2. Deterioro anormal

El deterioro en exceso de lo que se considera normal para determinado proceso de producción se denomina deterioro anormal, el cual se considera controlable por el personal de línea o de producción y usualmente es el resultado de operaciones ineficientes. Aunque el deterioro normal es aceptable y se espera en la mayor parte de las actividades de producción, con frecuencia este se considera parte de los costos de producción; entre tanto el deterioro anormal no se prevé y por eso generalmente no se considera parte del costo de producción.

En cambio el costo total de las unidades dañadas anormales debe deducirse de la cuenta de inventario de trabajo en proceso y cualquier valor residual se registrara en la cuenta de inventario de unidades dañadas, con la diferencia entre el costo total de deterioro anormal y el valor residual que se carga a una cuenta de pérdidas por deterioro anormal. Esta cuenta aparecerá en el estado de ingresos como un costo del periodo.

2.3.1.5.3.2. Contabilización de unidades defectuosas en un sistema por órdenes de trabajo

La diferencia entre unidades dañadas y unidades defectuosas es que estas últimas se reelaboran para ponerlas en condiciones de venta como unidades buenas o se venden como mercancías defectuosa, en tanto que las unidades dañadas se venden (a valor residual) sin realizarles trabajo adicional. Como en el caso de las unidades dañadas, las unidades defectuosas se clasifican como normales o anormales.

2.3.1.5.3.2.1. Unidades defectuosas normales

La cantidad de las unidades defectuosas en cualquier proceso de producción específico que pueda esperarse a pesar de las operaciones eficientes se denomina unidades defectuosas normales. Los costos de reelaborar las unidades

defectuosas normales comúnmente se contabilizan por cualquiera de los siguientes métodos:



Ilustración 29. Métodos de contabilización de unidades defectuosas

2.3.1.5.3.2.1.1. Aplicadas a todas las ordenes de trabajo

Se realiza un estimativo del costo normal del trabajo reelaborado y se incluye en la tasa de aplicación que se aplicara a todas las ordenes de trabajo. Cuando los costos normales del trabajo hecho de nuevo son necesarios, se cargan al control de costos indirectos de fabricación porque sus costos ya han sido cargados al inventario de trabajo en proceso como parte de los costos indirectos de fabricación aplicados.

Durante el año, la cuenta de inventario de trabajo en proceso se debita y la cuenta de los costos indirectos de fabricación aplicados se acredita nuevamente por el mismo valor estimado de los costos indirectos de fabricación del trabajo reelaborado. De esta manera, la cuenta de costos indirectos de fabricación aplicados se acredita dos veces por el valor de los costos indirectos de fabricación de los costos del trabajo hecho de nuevo.

La cuenta de control de costos indirectos de fabricación también se debita nuevamente cuando se incurre en costos indirectos de fabricación del trabajo reelaborado. El resultado final es que tanto la cuenta de costos indirectos de fabricación aplicados como la cuenta de control de costos indirectos de fabricación

se cargan dos veces por los mismos costos del trabajo reelaborado. Puesto que ambas cuentas se cierran una contra otra al final del año, se elimina la doble contabilización de la parte del trabajo hecho de nuevo de los costos indirectos de fabricación.

2.3.1.5.3.2.1.2. Aplicadas a órdenes específicas

Los costos del trabajo hecho de nuevo se ignoran en el cálculo de la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación que se aplicara a las órdenes de trabajo específicas. Cuando los costos del trabajo que se rehízo son necesarios, se carga el inventario de trabajo en proceso para la orden de trabajo específica.

2.3.1.5.3.2.2. Unidades defectuosas anormales

La contabilidad de unidades defectuosas que excede lo que se considera normal para una operación productiva eficiente se denomina unidades defectuosas anormales.

El costo total hacer de nuevo las unidades defectuosas anormales debe cargarse a una cuenta de pérdidas de unidades defectuosas anormales en vez de hacerlo a la cuenta de inventario de trabajo en proceso, porque es el resultado de las operaciones ineficientes y no debe hacer parte del costo del producto. El costo de unidades defectuosas anormales debe mostrarse en el estado de ingresos como un costo del periodo.

2.3.1.5.3.3. Contabilización de material de desecho en un sistema por órdenes de trabajo

Un sistema de contabilidad de costos debe proveer un método para costear y controlar el desecho, como se hace para las unidades dañadas y defectuosas. Cuando la cantidad de desechos producidos excede lo normal puede ser una señal de ineficiencia. Por ello debe establecerse una tasa predeterminada para los

desechos, como guía para compararla con los desechos que realmente se producen.

Si se presentan variaciones considerables, la gerencia debe encontrar la causa y corregir el problema. Por lo general los materiales de desecho se contabilizan mediante una de las siguientes maneras:



Ilustración 30. Métodos de contabilización de materiales de desecho

2.3.1.5.3.4. Contabilización de unidades dañadas en un sistema por proceso

Al igual que en sistema de acumulación de costos por órdenes de trabajo, las unidades dañadas y defectuosas, el material de desecho y el de desperdicios también deben contabilizarse bajo un sistema de acumulación de costos por procesos.

Es importante que se comprenda la diferencia entre estos cuatro términos ya que cada uno se utiliza diversos procedimientos contables.

1. Contabilización de las Unidades Dañadas

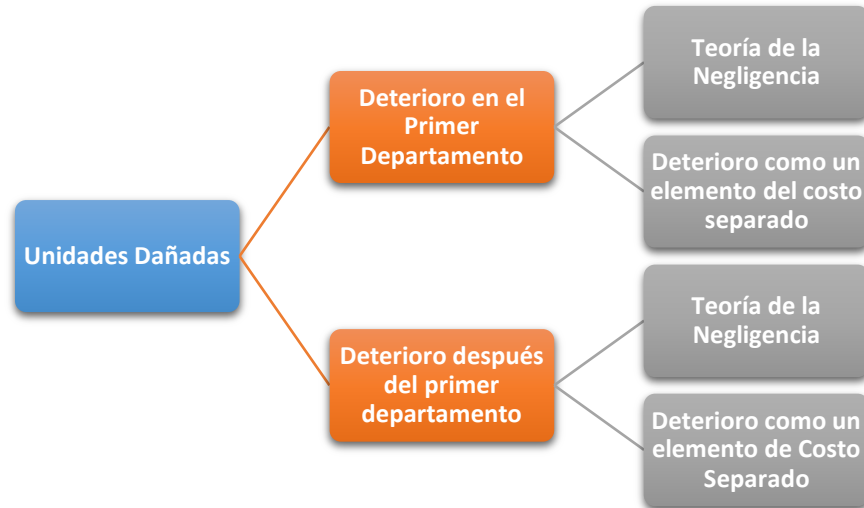


Ilustración 31. Contabilización de unidades dañadas

2.3.1.5.3.4.1. Deterioro en el primer departamento

Las unidades dañadas en un sistema de costeo por procesos pueden tratarse usando cualquiera de los siguientes métodos:

2.3.1.5.3.4.1.1. Teoría de la negligencia

Se denomina de esta manera porque las unidades dañadas se consideran como si nunca hubieran sido puestas en producción, independientemente de la cantidad de trabajo realizadas en estas. Puesto que las unidades dañadas se ignoran en el cálculo de las unidades equivalentes, los costos del periodo se dividen por menos unidades equivalentes, esto incrementa el costo unitario equivalente.

La asignación de costos a unidades terminadas y aún en proceso se calcula utilizando un costo unitario equivalente más alto, de manera que el costo del deterioro es automáticamente absorbido por la restante unidades buenas. La teoría de la negligencia asignada de manera automática los costos por deterioro al inventario final de trabajo en proceso aun cuando este no haya llegado al punto

al punto de inspección. La ventaja de este método es su facilidad. La desventaja es que no puede diferenciarse entre el deterioro normal y el anormal.

2.3.1.5.3.4.1.2. Deterioro como un elemento del costo separado

Este método trata el costo de las unidades dañadas en producción como un elemento del costo separado en el departamento donde ocurre el deterioro.

Por tanto, las unidades dañadas se consideran parte de la producción, necesitándose el cálculo de un costo separado para estas. Cuando existen ambos deterioros, normal y anormal, este método hace posible asignar de modo independiente el deterioro normal y el anormal. Esto es preferible porque el deterioro anormal se considera un costo del periodo y no debe contabilizarse como un costo del producto.

2.3.1.5.3.4.2. Deterioro después del primer departamento

2.3.1.5.3.4.2.1. Teoría de la negligencia

Las unidades dañadas después del primer departamento también se tratan como si nunca se hubieran colocado en producción. Puesto que las unidades dañadas ya han sido transferidas (como unidades buenas) del departamento anterior, la unidad de unidades transferidas se reduce por el número total (normal y anormal) de unidades dañadas.

El resultado es que el costo unitario transferido aumenta, y el costo asignado a las unidades terminadas y unidades aun en el proceso se calcula mediante un costo unitario equivalente más alto. El costo del deterioro es absorbido automáticamente por las restantes unidades buenas.

2.3.1.5.3.4.2.2. Deterioro como un elemento de costo separado

Los costos transferidos de las unidades dañadas se consideran parte del costo por deterioro, además del valor del costo por deterioro incurrido en el departamento. El costo total por deterioro se calcula así:

$$\text{Costo total por deterioro} = \left[\text{Cantidad de unidades dañadas} \times \text{Costo unitario recibido} \right] + \left[\text{Produccion equivalente de unidades dañadas} \times \text{Costo unitario equivalente} \right]$$

Ilustración 32. Calculo de costo total de deterioro

2.3.1.5.3.5. Contabilización de unidades defectuosas en un sistema por proceso

Aunque las unidades defectuosas no cumplan los estándares exigidos, estas no se retiran de la producción como se hace con las unidades dañadas; por el contrario, se reprocesan con el fin de pasar la inspección o al menos venderse como mercancía defectuosa.

La principal inquietud en la contabilización de las unidades defectuosas es que se realiza un trabajo adicional en estas. Puesto que las unidades no se sacan de la producción, el plan de cantidades y la ecuación del flujo físico de las unidades no se afectan por las unidades defectuosas.

El plan de costos por contabilizar es la única sección del informe de costos de producción que puede afectarse. Para reparar las unidades puede ser necesario costos adicionales de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

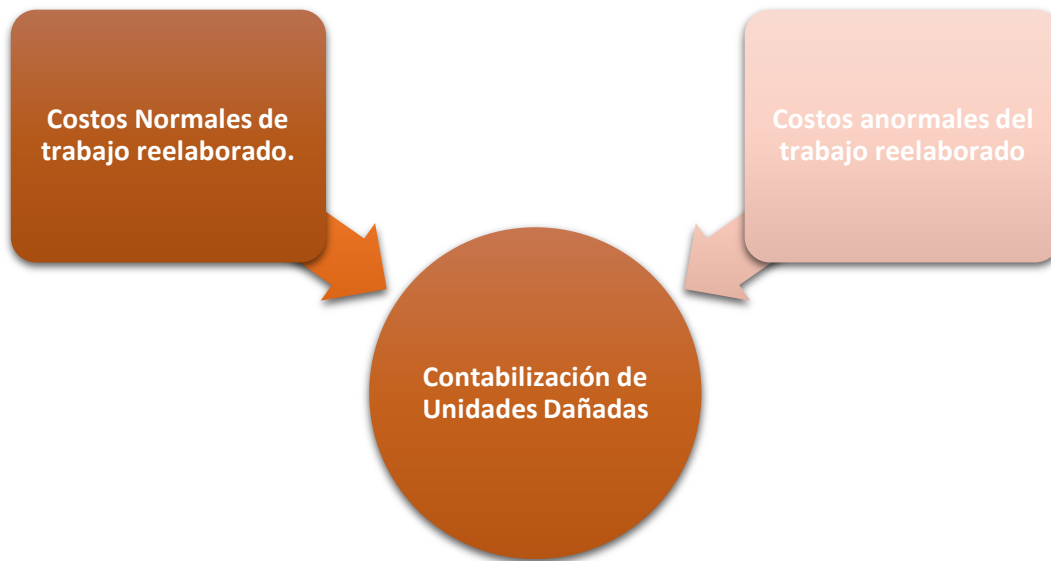


Ilustración 33. Contabilización de unidades defectuosas

2.3.1.5.3.5.1. Costos normales de trabajo reelaborado

Los costos normales de reelaboración resultan de las operaciones eficientes y, por tanto, se considera un costo del producto. Los costos asociados con el hecho de reprocesar las unidades defectuosas normales se cargan al departamento de producción donde ocurrieron. Los costos agregados por el departamento para el periodo se incrementan debido al trabajo adicional requerido. Por tanto, el costo unitario equivalente se incrementará por el costo de reelaborar las unidades defectuosas normales.

2.3.1.5.3.5.2. Costos anormales de trabajo reelaborado

Los costos anormales del reprocesamiento resultan de operaciones ineficientes y, como tal, sus costos no deben incluirse en el costo de un producto. Por consiguiente, los costos asociados con el hecho de volver a hacer las unidades defectuosas anormales se cargan como un costo del periodo. Los costos anormales de reprocesamiento en el informe del costo de producción deben mostrarse en el plan de costos por contabilizar, como parte de los costos agregados por el departamento para el periodo.

2.3.1.5.3.6. Contabilización de material de desecho en un sistema por proceso

El material de desecho es la materia prima que queda del proceso de producción y no puede utilizarse de nuevo en este, pero tiene valor nominal al venderse. El material de desecho puede tratarse de dos maneras:

- Si el valor de desecho se considera en el momento de establecer la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación, la venta del material de desecho reducirá la cuenta de control de costos indirectos de fabricación.
- Si el material de desecho no se considera al establecer la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación, las utilidades se acreditan a la cuenta de inventario de trabajo en proceso por departamento.

2.3.2. Eficiencia y Control de Costos

Lo primero que se debe hacer en cualquier programa de control de costos es determinar en donde se generan las pérdidas, cuantificarlas y compararlas con los estándares de la industria.

Es importante realizar un análisis apropiado de costos y determinar por qué los costos de su compañía son mayores que otros en la industria.

Tómelo en cuenta

<p>Otro elemento que afecta el rendimiento de una planta son los paros o detenciones. Existen varios tipos de paros que se dan en una planta, entre ellos podemos mencionar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Paro de Máquina: Este paro es el más costoso de todos. Cuando una máquina se mantiene inactiva• Paro Planeado: Es un tipo de "paro bueno" como puede ser el mantenimiento preventivo. Un eficiente programa de mantenimiento preventivo prolonga la vida útil de la maquinaria y reduce notablemente el tiempo de inactividad a largo plazo.• Paro del Proceso: Esto ocurre en cualquier momento y se debe a que el equipo o las personas sufren algún imprevisto que no esta	<p>planeado o contemplado. ¿Están listas las placas de impresión, los troqueles y otros materiales?</p> <ul style="list-style-type: none">• Paros del Sistema Productivo: Es cualquier tiempo de inactividad que causa una interrupción en el proceso de fabricación o que interrumpe el funcionamiento normal de la planta. El mejor ejemplo son los "cuellos de botella", estos son difíciles de identificar debido a que pueden estar en etapas diferentes del proceso.• Paros Ambientales: Son los eventos que están fuera del control de una planta. Como pueden ser cortes de energía eléctrica, terremotos, inundaciones etc. causan que la producción se detenga por largos periodos de tiempo.
---	--

Ilustración 34. Tipos de paros productivos de planta

Las empresas están en constante lucha por mantenerse vigentes en esta industria. Solo utilizando mejoras continuas y técnicas de la reducción de costos podrán competir en el mercado y alcanzar los niveles de rentabilidad que exigen los accionistas. Es imprescindible que los gerentes tengan un amplio conocimiento del programa para control de costos y que se involucren al máximo en su implementación y seguimiento.

2.3.2.1. Establecimiento de Cuentas de Control de Costos

La contabilidad de costos utiliza las siguientes cuentas para el control de los costos:

- Materiales: Directos, indirectos y suministros
- Mano de obra: Directa e indirecta
- Gastos Indirectos de Fabricación
- Inventario de productos en proceso
- Inventario de productos terminados
- Costo de la mercancía vendida

Para cada una de estas cuentas, la contabilidad de costos lleva registros llamados Libros mayores auxiliares. El sistema de contabilidad de costos con sus asientos respectivos, se muestra a continuación:

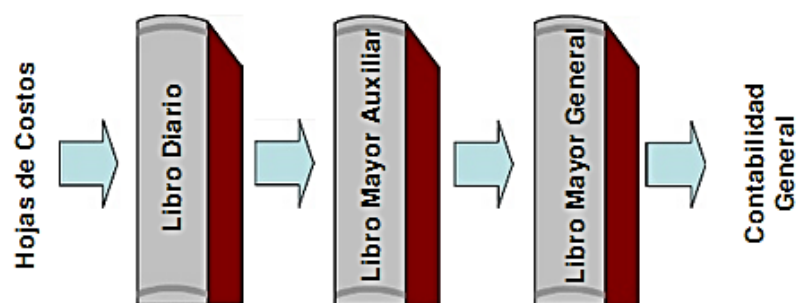


Ilustración 35. Esquema del sistema de contabilidad de costos

2.3.2.1.1. Registro de actividades de producción

Durante la producción manufacturera se realizan y llevan a cabo muchas actividades referentes a la fabricación de productos en la empresa. Este proceso de manufactura debe registrarse según las actividades llevadas a cabo. Para ello existen dos formas de registrar estas actividades de producción:

- Registro Interactivo
- Registro en Lote

Dependiendo de cuál tipo de registro o actualización utilice un sistema de costos, se deberá tener presente que los controles para uno u otro caso son básicamente los mismos, sin embargo, como debe suponer tales controles deben ser más estrictos en el caso de las actualizaciones en forma interactiva.

2.3.2.1.1.1. Registro o Actualización Interactiva

La actualización interactiva hace que los movimientos del diario se contabilicen en el momento en que el operador está grabando el detalle de cada una de las transacciones. Debido a que la actualización interactiva es realizada en el momento en que el operador graba los movimientos, la información debe ser validada totalmente en el momento que es capturada. Una actualización bajo este esquema requiere que se tengan controles fuertes sobre todo el proceso.

2.3.2.1.1.2. Registro o Actualización en Lote

La actualización en lote implica la validación previa de los datos y esta se realiza por lotes de registros; es decir, al final del día por ejemplo, se acumulan las transacciones, se resumen y luego son actualizadas.

En lugar de actualizar la información asiento por asiento, todos los débitos y/o créditos son actualizados una vez acumulados una cierta cantidad de comprobantes.

2.3.2.1.2. Establecimiento de políticas

Las políticas de costos son parte de un conjunto de políticas financieras y contables de una organización. Su propósito central es establecer lineamientos para el tratamiento de costos en las fases de presupuestación, asignación, distribución y reporte. Para tal efecto, la política de costos define criterios para el uso de fondos, la agregación de costos, el diseño de planes de cuentas, la clasificación de costos directos e indirectos, y sobre los límites de responsabilidad de las áreas programáticas y financieras en la gestión de costos.

Por lo general, el diseño y adopción de una política de costos busca perfeccionar y formalizar las definiciones y prácticas de manejo de costos a fin de elevar el nivel de consistencia y reducir las ambigüedades.

Así, desde cualquier punto de vista, es una oportunidad para repensar los sistemas y procedimientos contables y mejorar las prácticas de gestión financiera. Es importante señalar que una política de costos no solo es una declaración de uso interno. Es también un elemento clave para clasificar los términos de cooperación con entidades que financian proyectos y que pueden tener interés en trabajar como socios en iniciativas de desarrollo. La disponibilidad de una política de costos es una necesidad organizacional importante que debe ser abordada sin postergaciones y de una manera sistemática.

A continuación, el siguiente conjunto de preguntas ilustra los temas claves que deben ser resueltos en la definición de una política institucional de costos.

- ✓ ¿Cómo seleccionar a los participantes encargados de definir e implementar la política de costos?
- ✓ ¿Qué criterios o pautas contables enmarcarán nuestro enfoque de gestión de costos?
- ✓ ¿Cuáles son los parámetros que vamos a considerar para el uso de fondos no restringidos?

- ✓ ¿De qué manera se asegurará que los fondos de proyectos incluyan una porción razonable de costos indirectos?
- ✓ ¿Cuántos centros de costos vamos a utilizar?, ¿por qué?, y ¿a qué necesidades responden?
- ✓ ¿Qué características debe tener nuestra estructura de plan de cuentas? y ¿qué ventajas y/o desventajas presenta?
- ✓ ¿Qué costos vamos a considerar como indirectos?, ¿existirán algunas excepciones?
- ✓ ¿Qué método de asignación de costos indirectos vamos a usar?
- ✓ ¿Con qué frecuencia vamos a revisar nuestra tasa de costos indirectos?
- ✓ ¿Qué niveles de autorizaciones se adoptarán para asegurar una buena gestión de costos?

Las respuestas a las preguntas anteriores, en el contexto y entorno particular de cada organización, permitirán establecer una posición clara para un manejo apropiado de costos que responda y apoye las prioridades estratégicas y operativas de la organización. Según la NIC 8 las políticas contables; son los principios específicos, bases, acuerdos reglas y procedimientos adoptados por la entidad en la elaboración y presentación de sus estados financieros.⁶⁰

Las políticas contables persiguen muchos objetivos en la entidad, pero entre los principales se pueden mencionar:

- a) Garantizar el cumplimiento de los lineamientos adoptados a fin de suministrar información contable relevante para la toma de decisiones económicas de los usuarios.
- b) Establecer una base técnica para la aplicación de los criterios contables.
- c) Promover la uniformidad de la información contable

⁶⁰ Norma Internacional de Contabilidad (NIC 8) "Políticas contables, cambios en las estimación contable y errores."

- d) Garantizar la congruencia de los criterios contables y los objetivos financieros con la finalidad de suministrar información fiable necesaria para la toma de decisiones.

En la actualidad la contabilidad en cualquier empresa independientemente al giro que se dedique, necesitan de una buena organización en la recolección de la información hasta el registro y archivo de los procesos contables; además de buenas herramientas para el adecuado registro de sus transacciones económicas. El papel que juegan las políticas contables es importante en las pequeñas y medianas entidades para que los registros contables estén basados en la normativa que les es de aplicación, porque cada transacción debe de registrarse de acuerdo a una política formalmente establecida, esto con el fin de responder de la forma más rápida y eficiente a las diferentes necesidades de información de las transacciones que se originan en una entidad, que hacen de la información contable y financiera una herramienta para la toma de decisiones.

Cuando se carece de políticas no se tiene un lineamiento a seguir y por consiguiente se pueden cometer errores al momento de registrar las transacciones, lo que daría como consecuencia la mala calidad de los estados financieros en las empresas. Es por tal razón, que es de gran importancia el buen diseño y aplicación de políticas contables para que la información financiera procesada pueda utilizarse para la toma de decisiones.

Uniformidad de las políticas contables⁶¹

Cada entidad debe seleccionar las políticas contables y tendrá que aplicarlas de manera uniforme para transacciones, sucesos y condiciones que sean similares, según lo requieran las organizaciones, de manera que permita específicamente establecer categorías de partidas para las cuales podría ser apropiado aplicarlas

⁶¹ Norma Internacional de Contabilidad (NIC 8) "Políticas contables, cambios en las estimación contable y errores." Párrafo 13 y 15

en diferentes políticas. Por consiguiente las empresas seleccionarán una política contable adecuada, y se aplicará de manera uniforme a cada categoría. Los usuarios de los estados financieros necesitan ser capaces de comparar los estados financieros de una entidad a lo largo del tiempo, a fin de identificar tendencias en su situación financiera, rendimiento financiero y flujos de efectivo. En consecuencia, se aplicarán las mismas políticas contables dentro de cada ejercicio, así como de un ejercicio a otro.

Responsabilidad por la elaboración de las políticas contables

La gerencia de la entidad es la encargada de establecer las políticas contables, debido a que son considerados parte de los componentes de los estados financieros que también están a su cargo y es la responsable de seleccionar las mejores alternativas de acción y selección, de la opción más adecuada para que la información contable cumplan con los requisitos técnicos y juicios recomendados en la normativa contable.

Proceso de establecimiento y aplicación de políticas contables⁶²

El proceso de elaboración de las políticas contables involucra además de la valuación de los elementos internos y externos relativos a las operaciones de la empresa, tomar en cuenta los lineamientos que cada norma establece para el tratamiento contable de los renglones de los estados financieros, a continuación un detalle paso a paso de los mismos:

- Se determina como marco de referencia la Norma Internacional de Información Financiera para las Pequeñas y Medianas Entidades.
- Se identifica el evento o transacción que requiere una política contable para un mejor tratamiento e incorporación a los estados financieros.

⁶² Álvarez Beatriz, Panameño Maricela, Flores Verónica “Elaboración De Políticas Contables Basadas En La Norma Internacional De Información Financiera Para Las Pequeñas Y Medianas Entidades, En Las Empresas Del Sector Industrial De La Zona Metropolitana De San Salvador”

- Se da a conocer a través de memorándum a la administración, la necesidad de crear una política que permita un tratamiento contable para un mejor registro y presentación de la información financiera.
- La administración revisa la propuesta y se analiza su efecto en los resultados y/o los estados financieros.
- Se crea la política contable que permita el tratamiento contable de acuerdo a la normativa.
- La administración mediante memorándum autoriza la política creada y da a conocer a los empleados el establecimiento de la nueva política contable con sus respectivos lineamientos de aplicación y sus efectos en los resultados de operación.
- Se aplica la política contable en los registros contables y se reclasifican las cuentas.
- Se verifica la contribución de la política contable a la razonabilidad de los resultados de operación. En caso de satisfacer a la dirección la política se declara aceptada, caso contrario se analiza se inicia nuevamente el proceso.

2.3.2.2. Departamentalización⁶³

La departamentalización es la división y el agrupamiento de las funciones y actividades en unidades específicas con base en su similitud. Al departamentalizar, es conveniente observar la siguiente secuencia:

- Listar todas las funciones de la empresa
- Clasificarlas
- Agruparlas según un orden jerárquico
- Asignar actividades a cada una de las áreas agrupadas

⁶³ <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/231/92.htm>

- Especificar las relaciones de autoridad, responsabilidad y obligación entre las funciones y puestos
- Establecer líneas de comunicación e interrelación entre los departamentos
- El tamaño, la existencia y el tipo de organización de un departamento deberán relacionarse con el tamaño y las necesidades específicas de la empresa y las funciones involucradas

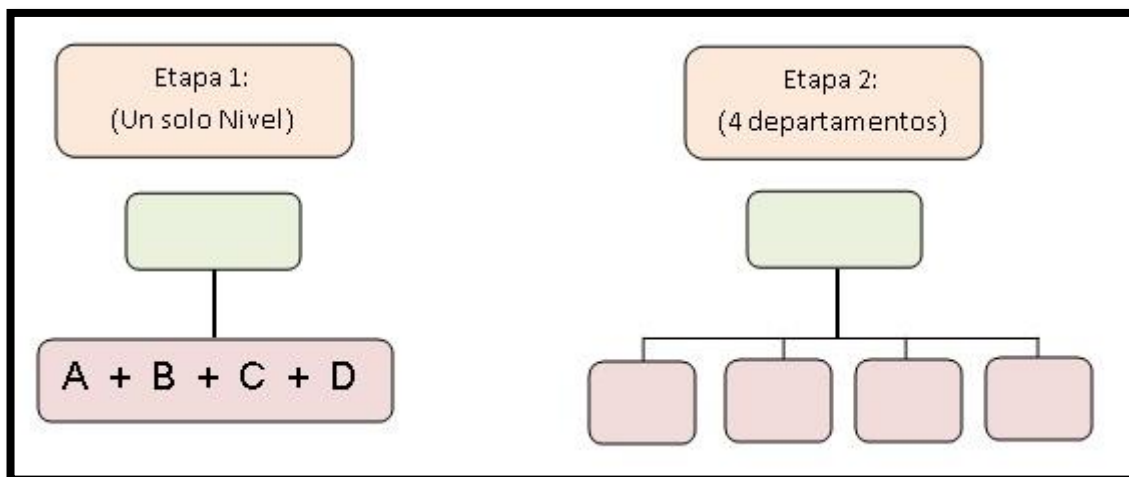


Ilustración 36. Departamentalización de una empresa

Tal segmentación o división se hace con un determinado criterio, y de ella resultan los distintos sectores de la estructura organizacional que corresponden a cada nivel y que pueden denominarse: áreas, divisiones, departamentos, secciones, unidades, etc. Este ordenamiento abarca la estructura completa, desde los niveles superiores a los inferiores, pues todos tienen tareas que realizar, ya sean intelectuales o físicas.

2.3.2.2.1. Separación de costos por actividades

Determinar el alcance del análisis de actividades de producción es la definición del problema o de la decisión de negocios específica a ser analizados; garantiza que el análisis sea aplicado a una mejora potencial, limita el abanico de actividades específicas, de manera que la información pueda ser recogida eficientemente.

La unidad organizativa al ser analizada debería ser dividida en grupos o departamentos con un único propósito identificable. Las unidades de actividad pueden corresponder a las unidades organizativas, facilita un análisis eficaz y exhaustivo del costo, asegurar la estructura de esta es plenamente considerada y de que la misma ha sido abarcada en su totalidad.

Hacer inventario de todas las actividades realizadas por una unidad de actividad, evalúa la frecuencia del rendimiento, el costo y el tiempo dedicado a cada actividad, determina como se utilizan las actividades en el proceso de toma de decisiones. Es aconsejable iniciar el análisis de actividades con una gran revisión organizativa de cada departamento seguido de un análisis de proceso o de un análisis funcional, las técnicas de definición de las actividades secundarias se utilizan para depurar o armonizar la definición de las actividades.

2.3.2.2.1.1. Racionalizar las actividades

La separación de actividades con diferentes modelos de comportamiento de costos hace posible el cálculo del costo del producto más preciso y subsecuentemente, una mejora en la toma de decisiones. Aunque el sistema de contabilidad por actividades requiere que determinadas tareas sean agrupadas en actividades, la mejora del rendimiento exige que una actividad sea dividida en tareas, operaciones y elementos.



Las actividades son demasiado globales como para identificar en qué lugar deben implementarse los cambios para mejorar su rendimiento; solo los elementos de trabajo pueden ser modificados.

2.3.2.2.1.2. Clasificar las actividades

Cada actividad debe ser clasificada como primaria o secundaria. Primaria es cuya salida se utiliza fuera de la unidad organizativa, las actividades que se usan dentro de un departamento para apoyar las actividades primarias con actividades secundarias, la clasificación de actividades es necesaria para prorratear el costo de las actividades secundarias entre las actividades primarias y gestionar el radio de las actividades secundarias a las actividades primarias.

2.3.2.2.2. Control de Costos departamentales

La asignación del costo involucra la distribución de los costos de manufactura directos e indirectos entre las diversas categorías. Un costo puede reasignarse varias veces dentro de un ciclo productivo. A medida que los materiales se envían a producción, el costo se resigna a partir del inventario de materiales al inventario de trabajo en proceso o en control de costos indirectos de fabricación.

El costo del inventario de trabajo en proceso se reasigna en consecuencia al inventario de artículos terminados y finalmente al costo de los artículos vendidos. La asignación del costo es importante por muchas razones, entre las más fundamentales están la determinación del ingreso, la valoración de los activos, la evaluación del desempeño y la toma de decisiones.

Cuando una empresa fabrica más de un producto, es importante que los costos indirectos de fabricación se asignen a los departamentos o centros de costos para asociarlos con las órdenes de trabajo o departamentos específicos.

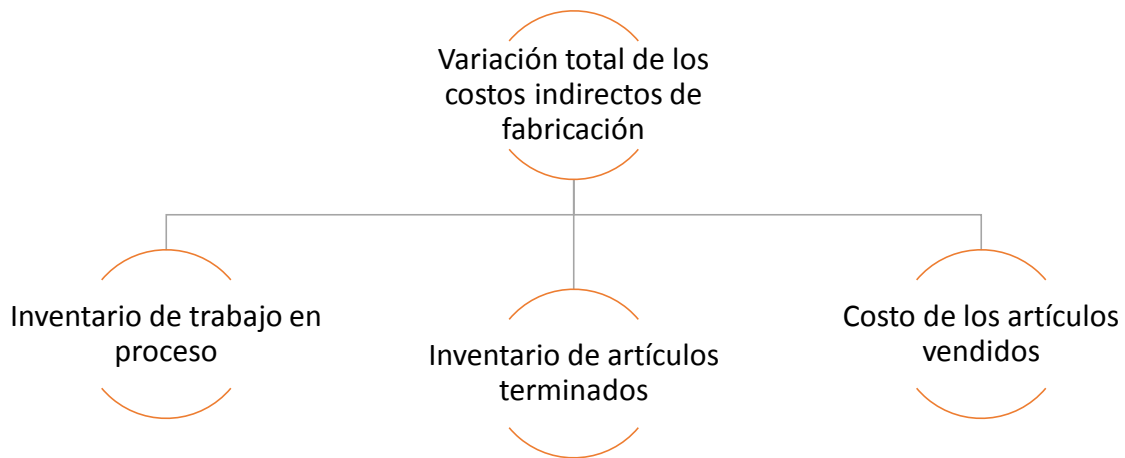


Ilustración 37. Prorrates de las variaciones de CIF

Puesto que los departamentos de producción se benefician de manera directa de los departamentos de servicios, el total de los costos presupuestados para operar estos últimos debe asignarse a los departamentos de producción. Una vez que se asigna el total de costos presupuestados de los departamentos de servicios a los de producción, puede calcularse la tasa de aplicación de los costos indirectos de fabricación para cada departamento de producción.

Los presupuestos de los departamentos de servicios y de producción deben prepararse antes de iniciar el proceso de asignación. El total de costos presupuestados del departamento de servicios que pueda asociarse con un departamento de producción específico debe asignarse en forma directa a ese departamento.

El total de los costos presupuestados de un departamento de servicios que no pueda identificarse con un departamento específico debe separarse en sus componentes de costo fijo y variable y ambos grupos deben asignarse en forma independiente a los departamentos de producción.

La asignación del total de los costos presupuestados fijos o variables de un departamento de servicios que no puede asociarse de manera directa con un departamento específico se hace utilizando una base que tenga alguna relación entre los servicios prestados y los costos incurridos.

Una vez determinada una base de asignación, debe seleccionarse un método de asignación. Los siguientes métodos se utilizan comúnmente para asignar el total de costos presupuestados de los departamentos de servicios a los de producción.

- **Método directo**
- **Método escalonado**
- **Método Algebraico**

2.3.2.2.1. Método directo

El método directo es el que se utiliza con mayor frecuencia para asignar el total de costos presupuestados del departamento de servicios, debido a su sencillez matemática y a su facilidad de aplicación.

Mediante este método, el total de costos presupuestados de los departamentos de servicios se asignan de manera directa a los departamentos de producción, ignorando cualquier servicio prestado por los departamentos de servicios a otros departamentos de servicios.

El método directo es apropiado para la asignación del total de los costos presupuestados del departamento de servicios cuando no existen servicios recíprocos.

Diagrama de tres métodos diferentes de asignación de costos

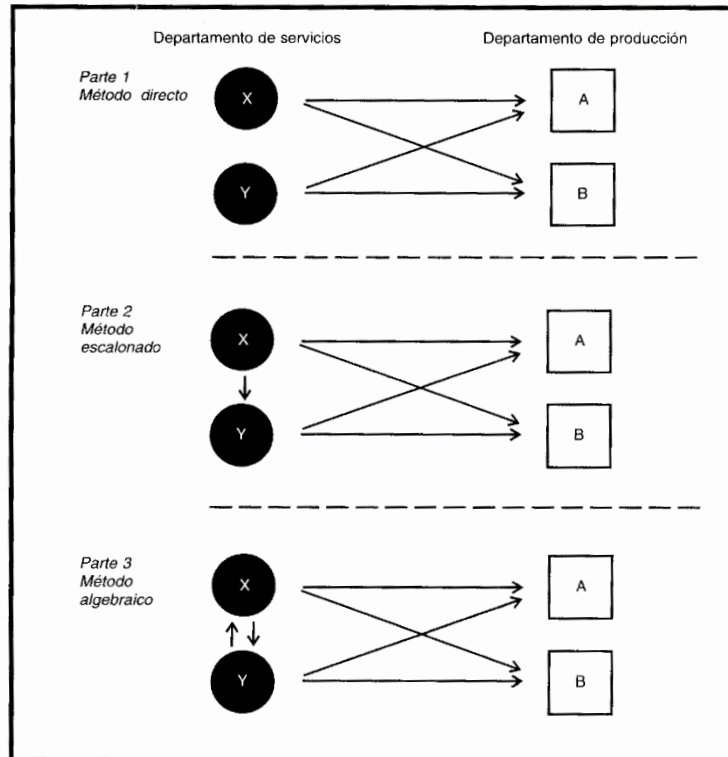


Ilustración 38. Diagrama de métodos de asignación de costos

2.3.2.2.2. Método escalonado

El método escalonado es más exacto que el método directo cuando un departamento de servicios presta servicios a otro de igual carácter, puesto que tiene en cuenta los servicios proporcionados por un departamento de servicios a otro. La asignación de los costos presupuestados de los departamentos de servicios se realiza mediante una serie de pasos, como sigue:

1. Los costos presupuestados del departamento de servicios que presta servicios a la mayor cantidad de otros departamentos de servicios usualmente se asignan primero.
2. Los costos presupuestados del departamento de servicios que provee servicios a la siguiente mayor cantidad departamentos de servicios, se

asignan luego. Se incluye cualquier costo presupuestado que se asocie a este departamento a partir del paso 1. Obsérvese que con este método, una vez asignados los costos presupuestados de un departamento de servicios a otros departamentos, no puede volver a asignarse a este departamento ningún costo adicional presupuestado. Es decir, el departamento cuyos costos presupuestados se le asignaron en el paso 1 no recibirá ninguna asignación de costos del segundo departamento.

3. Esta secuencia continua, paso a paso, hasta que todos los costos presupuestados del departamento de servicios se hayan asignado a los departamentos de producción.

2.3.2.2.3. Método algebraico

Este método es el más apropiado de los tres métodos de asignación cuando existen servicios recíprocos, puesto que considera cualquier servicio recíproco prestado entre departamentos de servicios.

Con el método directo, ningún costo presupuestado de un departamento de servicios se asigna de un departamento de servicios a otro. En el método escalonado, los costos presupuestados del departamento de servicios se asignan a otros departamentos de servicios. Sin embargo, la asignación recíproca no es posible porque la cuenta de cada departamento de servicios se cierra una vez que se asignan sus costos y no pueden asignarse costos adicionales a este.

Así, los métodos directo y escalonado ignoran la asignación de servicios recíprocos. Con el método algebraico, el uso de ecuaciones simultáneas permite la asignación recíproca, ya que a cada departamento de servicios se le asignaran los costos presupuestados del departamento que suministra el servicio. Cuando los servicios recíproco no son amplios, es posible llegar a una aproximación aceptable utilizando el método escalonado.

2.3.2.3. Identificación y análisis del tipo de producción

2.3.2.3.1. Líneas de producción⁶⁴

Un extenso grupo de productos, que están destinados a usos esencialmente semejantes y que poseen características físicas muy parecidas, constituyen una línea de producción. Cada línea de producción requiere una estrategia de marketing y los expertos tienen que tomar decisiones difíciles en cuanto a la extensión de la línea y sus características.

Los gerentes de línea de productos deben decidir acerca de la amplitud de la línea de producción. Esta será demasiado estrecha si el gerente puede aumentar utilidades al añadir productos. Será demasiado amplia, en cambio, si logra aumentar utilidades suprimiendo algunos productos. La amplitud de una línea de productos depende de los objetivos de la empresa. Aquellas empresas que desean ser reconocidas como organizaciones de línea completa, o que buscan una alta participación de mercado y un desarrollo del mismo, ofrecerán líneas más amplias.

Cuando alguno de los productos deja de ser rentable, estas empresas se muestran menos preocupadas. En contraste, aquellas compañías que están interesadas en una alta rentabilidad, por lo común manejan líneas más estrechas, de productos seleccionados. Las líneas de producción tienden a ampliarse con el tiempo, por lo que las empresas deben planear este crecimiento con cuidado.

2.3.2.3.2. Adecuada separación de costos directos e indirectos

Un sistema de costeo por lo general representa los costos en dos etapas básicas: la acumulación, seguida de la asignación. La acumulación del costo es la recopilación de información de costos en forma organizada a través de un sistema contable. Por ejemplo, una editorial que compra rollos de papel para imprimir revistas recopilar (acumula) los costos de los rollos individuales que se utilizan en

⁶⁴ <http://82.165.131.239/hosting/empresa/general/monografias/Monografia145.pdf>

cualquier mes para obtener los costos total mensual de comprar papel. Más allá de la acumulación de costos, los gerentes, con ayuda de los contadores administrativos, asignan costos a los objetivos del costo designados (tales como las diferentes revistas que la compañía pública) para poder tomar decisiones estratégicas (tales como la fijación de precios de las diferentes revistas y a cuales prestarles más atención.

Los gerentes también asignan costos a los objetos del costo para implementar la estrategia. Por ejemplo, los costos asignados a un departamento ayudan en la toma de decisiones sobre la eficiencia departamental. Los costos asignados a los clientes ayudan a los gerentes a entender la utilidad obtenida de distintos clientes y les facilitan la toma de decisiones sobre como asignar recursos para apoyar a los diferentes clientes.

La asignación de costo es un término general que abarca:

- El rastreo de costos acumulados que tiene una relación directa con el objeto del costo, y
- El prorrateo de costos acumulados que tienen una relación indirecta con el objeto del costo.

2.3.2.3.2.1. Costos Directos y Costos Indirectos

2.3.2.3.2.1.1. Rastreo del costo y prorrateo del costo

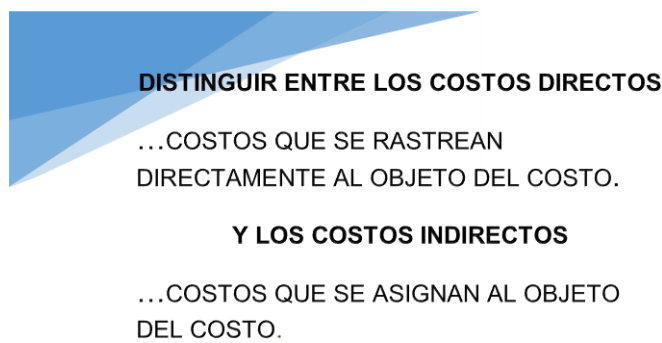


FIGURA 47. DIFERENCIA ENTRE COSTO DIRECTO E INDIRECTO

Los *costos directos* de un objeto del costo están relacionados con el objeto del costo en particular y pueden rastrearse de manera económicamente factible; es decir, efectiva en cuanto a los costos se refiere. Por ejemplo,

el costo de las latas o las botellas es un costo directo de la bebida gaseosa Pepsi cola. Resulta fácil rastrear este costo en la bebida o identificarlo con la misma.

El termino rastreo del costo se utiliza para describir la asignación de costos directos a un objeto del costo en particular.

Los *costos indirectos* de un objeto del costo se relacionan con un objeto del costo en particular, pero no pueden rastrearse a ese objeto de manera económicamente factible (efectiva en cuanto a costos se refiere). Por ejemplo, los sueldos de los supervisores de producción de las numerosas bebidas gaseosas que se embotellan en la planta de Pepsi son costo indirecto de las Pepsi colas. Los costos de supervisión se relacionan con el objeto del costo del costo (Pepsi cola) porque la supervisión es necesaria para manejar la producción y venta de estas bebidas. Los costos de supervisión son costos indirectos porque los supervisores también vigilan la producción de otros productos, tales como Seven Up.

A diferencia del costo de las latas o botellas, es imposible rastrear los costos de supervisión en la línea Pepsi cola. El termino prorrateo del costo se utiliza para describir la asignación de costos indirectos a un objeto del costo en particular. Este enfoque mide los recursos del edificio que utiliza cada revista con una precisión razonable. Mientras más espacio en piso ocupe un departamento, mayores serán los costos por arrendamiento que se le deben asignar.

2.3.2.3.2.2. Factores que influyen en la clasificación de los costos directos e indirectos

Existen diversos factores que influyen para clasificar un costo como directo o Indirecto, tales como:

- **La importancia del costo que se trata.** Mientras más pequeña sea la cantidad de un costo, es decir, mientras menor sea este, menor será la probabilidad de que sea económicamente factible rastrearlo en un objeto del costo en particular.

- **La tecnología disponible para recopilar información.** Las mejoras en tecnología para recopilar información hacen posible que cada vez más costos puedan considerarse como directos. Por ejemplo, los códigos de barra permiten a las plantas industriales tratar ciertos materiales de bajo costo, digamos chips y tornillos (que antes se consideraban como costos indirectos), como costos directos del producto.
- **El diseño de las operaciones.** Resulta más fácil clasificar un costo como directo si las instalaciones de una compañía (o parte de ellas) se utilizan exclusivamente para un objeto del costo en particular, tal como un cliente o productos específicos.

Es importante tener siempre en cuenta que un costo específico puede ser tanto un costo directo de un objeto del costo como un costo indirecto de otro objeto del costo. Es decir, la clasificación de costos directos e indirectos depende de la elección del objeto del costo. Por ejemplo, el salario del supervisor en un departamento de montaje de BMW es un costo directo si el objeto del costo es el departamento de montaje, pero es un costo indirecto si el objeto del costo es un producto como un vehículo utilitario deportivo.

2.3.2.3.3. Optimización en el manejo de los materiales

La correcta selección del equipo auxiliar y su empleo para el manejo eficiente de los materiales puede hacer la diferencia entre un proceso marginal de transformación de materiales y una operación exitosa. Incorporar un sistema de esta naturaleza en la planta de producción, ya sea un sistema central, en varias etapas, o un equipo individual, resultará en ahorros y mejoras en varias áreas. Algunas de ellas son:⁶⁵

⁶⁵ <http://www.plastico.com/temas/Como-optimizar-el-manejo-de-materiales-en-la-planta-y-aumentar-la-productividad+3074850>

- **Reducción directa en los costos del material.** Reducción directa del costo de material desde el momento de su adquisición
- **Reducción en mano de obra.** Con la implementación de maquinaria que automatice los procesos, se elimina el costo de transferencia manual de material hacia las máquinas.
- **Utilización eficiente del espacio de producción.** Con la automatización de los procesos productivos, se obtienen ahorros de espacio en el área de producción y en costos relacionados con ensamble y producto terminado.
- **Reducción de la contaminación de materiales.** Mientras menor sea la intervención manual en el manejo de materiales, se reducen las probabilidades de tener este tipo de errores.
- **Mejora en el almacenaje y movimiento de los materiales.**

2.3.2.3.3.1. Riesgos de un manejo ineficiente de materiales

A. Sobreestadía

La sobrestadía es una cantidad de pago exigido por una demora, esta sobrestadía es aplicada a las compañías si no cargan o descargan sus productos dentro de un periodo de tiempo determinado.

B. Desperdicio de tiempo de maquina

Una máquina gana dinero cuando está produciendo, no cuando está ociosa, si una maquina se mantiene ociosa debido a la falta de productos y suministros, habrá ineficiencia es decir no se cumple el objetivo en un tiempo predeterminado.

Cuando trabajen los empleados producirán dinero y si cumplen el objetivo fijado en el tiempo predeterminado dejaran de ser ineficientes.

C. Lento movimiento de los materiales por la planta

Si los materiales que se encuentran en la empresa se mueven con lentitud, o si se encuentran provisionalmente almacenados durante mucho tiempo, pueden acumularse inventarios excesivos y esto nos lleva a un lento movimiento de materiales por la planta.

D. Todos han perdido algo en un momento o en otro

Muchas veces en los sistemas de producción por lote de trabajo, pueden encontrarse mal colocados partes, productos e incluso las materias primas. Si esto ocurre, la producción se va a inmovilizar e incluso los productos que se han terminado no pueden encontrarse cuando así el cliente llegue a recógenos.

E. Un mal sistema de manejo de materiales puede ser la causa de serios daños a partes y productos.

Muchos de los materiales necesitan almacenarse en condiciones específicas (papel en un lugar cálido, leche y helados en lugares frescos y húmedos). El sistema debería proporcionar buenas condiciones, si ellas no fueran así y se da un mal manejo de materiales y no hay un cumplimiento de estas normas, el resultado que se dará será en grandes pérdidas, así como también pueden resultar daños por un manejo descuidado.

F. Un mal manejo de materiales puede dislocar seriamente los programas de producción

En los sistemas de producción en masa, si en una parte de la línea de montaje le faltaran materiales, se detiene toda la línea de producción del mal manejo de los materiales que nos lleva a entorpecer la producción de la línea asiendo así que el objetivo fijado no se llegue a cumplir por el manejo incorrecto de los materiales.

G. Desde el punto de vista de la mercadotecnia, un mal manejo de materiales puede significar clientes inconformes.

La mercadotecnia lo forma un conjunto de conocimientos donde está el aspecto de comercialización, proceso social y administrativo. Todo cliente es diferente y para poderlo satisfacer depende del desempeño percibido de un producto para proporcionar un valor en relación con las expectativas del consumidor.

Puesto que el éxito de un negocio radica en satisfacer las necesidades de los clientes, es indispensable que haya un buen manejo de materiales para evitar las causas de las inconformidades.

H. Otro problema se refiere a la seguridad de los trabajadores

Desde el punto de vista de las relaciones con los trabajadores se deben de eliminar las situaciones de peligro para el trabajador a través de un buen manejo de materiales, la seguridad del empleado debe de ser lo más importante para la empresa ya que ellos deben de sentir un ambiente laboral tranquilo, seguro y confiable libre de todo peligro. Puesto que si no hay seguridad en la empresa los trabajadores se arriesgarían por cada operación a realizar y un mal manejo de materiales hasta podría causar la muerte.

El riesgo final de un mal manejo de materiales, es su elevado costo. El manejo de materiales, representa un costo que no es recuperable. Si un producto es dañado en la producción, puede recuperarse algo de su valor volviéndolo a hacer. Pero el dinero gastado en el manejo de materiales no puede ser recuperado, el cuidado entonces del uso adecuado de los materiales para no llegar a tener grandes pérdidas capitales. El sistema de flujo debe de apoyar los objetivos de la recepción, la selección, la inspección, el inventario. La contabilidad, el empaque, el ensamble y otras funciones de la producción. Se necesita una decisión para establecer un

plan del movimiento de materiales que se ajuste a las necesidades del servicio sin subordinar la seguridad y la economía

2.3.2.3.3.2. Factores que afectan a las decisiones sobre el manejo de los materiales

Existen cuatro factores a las decisiones sobre el manejo de los materiales:

- El tipo de sistema de producción
- Los productos que se van a manejar
- El tipo de edificio dentro del cual se van a manejar los materiales
- El costo de los dispositivos para el manejo de los mismos.

2.3.2.3.3.3. Redes de flujo de materiales

Se dado un cambio en la perspectiva, ya que el flujo de materiales no se ve como la responsabilidad de una variedad de personas diferentes que persiguen objetivos diferentes, sino la responsabilidad de un equipo de personas que administran el flujo de materiales desde los distribuidores hasta los clientes como una red continua integrada. Se hacen planes para cubrir la adquisición de materiales y suministros, su transporte a la planta, su almacenamiento, su transformación en un proceso de producción, su almacenamiento mientras llegan los clientes y sus rutas de transporte. Un sistema construido alrededor de una red de flujo de materiales de esta forma, une efectivamente a los distribuidores de la empresa y sus clientes.

2.3.2.3.3.4. Función de vigilancia

Determina cuanto material está en el sistema en inventario. Estos niveles bajan y suben mientras fluyen a través de la empresa y esta información debe vigilarse para proporcionar datos de entrada para los modelos de decisión para determinar la cantidad económica de pedido.

2.3.2.3.3.5. Función de compras

Aprovisionamiento de la red de flujo de materiales. Desde este punto los pedidos se transmiten a los vendedores para cubrir los suministros requeridos para mantener la red de flujo de materiales balanceados.

2.3.2.3.3.6. Función de logística

Vigilancia del material que se mueve a través del sistema, el punto central de esta función es indispensable para las decisiones, así como para determinar lo necesario cuando y cuanto pedir. El diseño de materiales desempeña puntos críticos en sectores comerciales de negocios con la importancia de un buen funcionamiento en las ramas necesarias.

Integración de estrategia logística con los requisitos del manejo de materiales: Se requiere optimizar el diseño de las instalaciones de la empresa, un buen manejo de materiales como requisito y mejoras en los procesos operativos si se requieren. Los sistemas que hoy en día se emplean para el uso adecuado de materiales son de alta calidad y suministran grandes servicios para las empresas, permitiendo así que la empresa se realice siendo más eficiente y optimizando la compra y el manejo de materiales, maximizando el control de la gestión, disminuyendo la burocracia y garantizando la confidencialidad.

2.3.2.3.4. Eficiencia del personal de planta

Definición de Eficiencia:

- Capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando su optimización.
- Utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles.⁶⁶

⁶⁶ Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2004, Pág. 52

Existen muchas definiciones de la eficiencia, pero en el contexto del presente trabajo definiremos la eficiencia en el campo de la productividad.

Eficiencia Productiva:

Es el nivel de aptitud obtenida en la capacidad de movilizar los recursos humanos y no humanos para producir objetivos o servicios acordes con las formas y costos que la demanda requiere.⁶⁷

Cada ocupación exige talentos determinados, y todas las personas poseen una serie de capacidades y carecen de otras; por lo tanto para ser eficientes y eficaces en el trabajo es indispensables tener la capacidades adecuadas para el cargo que cada trabajador desempeña de lo contrario no se tendrán los resultados esperados y el rendimiento productivo requerido.

Pero un punto fundamental en el proceso de búsqueda de la eficiencia profesional, se da en promover y buscar el autodesarrollo de cada empleado a través del conocimiento y superación personal.

El conocimiento está orientado a identificar las características y limitaciones en los campos en el que el trabajador puede generar un resultado positivo y advierte en cuales situación no lo será previniendo desperdicios, lentitud y errores en el proceso productivo.

La superación se enfoca en la relevancia que tiene concentrarse en sacar mayor partido a las fortalezas que intentar mejorar las debilidades; esto en términos productivos representa optimización del tiempo generando un impacto positivo y rápido en las aptitudes de las personas involucradas en los procesos productivos.

⁶⁷ Jean Ruffier. La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas. Montevideo: Cinterfor, 1998.
http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/ruffier.pdf

2.3.2.3.4.1. Las personas como recursos⁶⁸

Las empresas son unidades sociales creadas a fin de alcanzar objetivos específicos, tradicionalmente se ha aceptado que en todo proceso productivo intervienen los factores de producción son:

- ✓ Naturaleza
- ✓ Capital y
- ✓ Trabajo

La naturaleza está referida al tipo de productos que se procesan en la empresa, y este primer factor suministra los materiales y materias primas que deben ser procesados y convertidos en productos o servicios, según el caso; el capital proporciona los medios de pagos para la adquisición de materiales y las materias primas necesarias para todo proceso productivo o de transformación, así como para remunerar la mano de obra empleada.

El trabajo representa la acción humana o física ejercida sobre los materiales y las materias primas para convertirlos en productos terminados o servicios prestados. La eficiencia entre estos factores productivos debe buscar la conjugación óptima de esos recursos a fin de que la consecución de los objetivos de la empresa sea lo más productiva posible, es decir; se obtenga el mayor rendimiento con los recursos disponibles.

Generalmente se presta atención a los insumos y a los resultados tangibles y se descuidan los intangibles, este representa un defecto en la contabilidad general ya que ningún balance general indica los activos que tiene la organización en recursos humanos (habilidades, salud, motivación y conocimiento) que dan valor agregado a todas las actividades de una empresa.

⁶⁸ Ing. Arturo Castillo Ramírez, Apuntes para la materia de Administración de Personal; Facultad de Ingeniería Universidad de San Luis Potosí.



Ilustración 39. Factores de intervención en el comportamiento del personal

2.3.2.3.4.2. Gestión básica de recurso humano⁶⁹

La gestión de administración de recurso humano comprende las siguientes actividades:

- Planificación de los recursos humanos
- Análisis y valuación de puestos
- Reclutamiento
- Selección
- Inducción
- Educación, capacitación y desarrollo
- Evaluación o medición del desempeño
- Los ascensos, los traslados, los despidos y las renunciaciones
- Medidas de Ejecución o Criterios de Eficiencia

2.3.2.3.4.2.1. Planificación de los recursos humanos

Sirve para garantizar que en forma constante y adecuada se cuente con el personal que se necesita. Es el proceso mediante la administración se asegura de contar con el número y tipo correcto de personas en el lugar y momento indicados

⁶⁹ Ing. Arturo Castillo Ramírez, Apuntes para la materia de Administración de Personal; Facultad de Ingeniería Universidad de San Luis Potosí,

que sean capaces de realizar actividades que coadyuven a que la organización alcance sus objetivos generales con efectividad y eficiencia; traduciendo estos objetivos en términos de mano de obra necesaria para el cumplimiento de los mismos.

Para el procedimiento de la planeación, manejo y control de personal se deben considerar dos pasos muy importantes:

- ✓ Evaluar los recursos humanos actual
- ✓ Evaluar las necesidades de personal a futuro, y desarrollar un programa que satisfaga dichas necesidades.

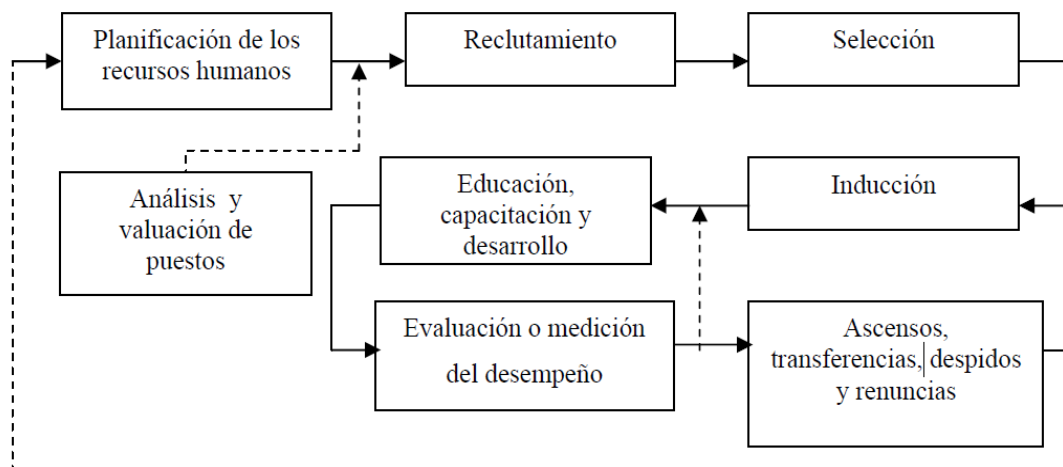


Ilustración 40. Esquema de planificación de recursos

2.3.2.3.4.2.2. Análisis y valuación de puestos

Es la técnica de la administración de recursos humanos que permite las características de cada puesto, con el objetivo de establecer los requisitos necesarios para desempeñarlo con éxito.

Para el análisis de puestos debe contener información de cada empleado sobre sus habilidades y capacidades, tales como:

- ✓ Número de personas en cada categoría área o departamento de la empresa

- ✓ Edades de las personas
- ✓ Actitud de cada personas hacia su trabajo y hacia la empresa
- ✓ Nivel de eficiencia de cada personas de acuerdo a las normas establecidas
- ✓ Objetivos personales de cada uno de los miembros en la empresa
- ✓ Nivel de conocimiento y habilidades de cada persona para su trabajo, y otros trabajos
- ✓ Orientación profesional o vocacional de cada empleado
- ✓ Sustitutos potenciales para cada puesto dentro de la empresa
- ✓ Sustitutos potenciales para cada puesto fuera de la organización, es decir fuentes de reclutamiento.
- ✓ Tiempo necesario de capacitación para los sustitutos potenciales internos
- ✓ Tiempo necesario de capacitación para los sustitutos potenciales externos.
- ✓ Tiempo |necesario para la capacitación de un novato.
- ✓ Índices de ausentismo para cada categoría y para cada puesto.
- ✓ Movilidad ascendente del personal.
- ✓ Otros datos que se estimen necesarios.

2.3.2.3.4.2.3.Reclutamiento y Selección

Se ocupa de desarrollar una serie de candidatos a empleo, acordes al plan de los recursos humanos. Se define como un procedimiento para encontrar al hombre que cubra el puesto adecuado, a un costos también adecuado que permita la realización del trabajador en el desempeño de su puesto y el desarrollo de sus habilidades y potenciales a fin de hacerlo más satisfactorio a sí mismo y a la comunidad en que se desenvuelve para contribuir, de esta manera, a los propósitos de la empresa.

2.3.2.3.4.2.4.Inducción

También conocida como orientación, tiene por objeto que los nuevos elementos se incorporen lo más rápidamente posible a un medio con nuevas políticas, normas y procedimientos. La inducción o socialización están diseñadas para ofrecer a los

empleados nuevos la información que necesitan para funcionar en forma cómoda y eficaz dentro de la empresa. La inducción abarca tres tipos de información:

- ✓ Información general sobre la rutina laboral diaria
- ✓ Un resumen de la historia, el propósito, las operaciones y los productos o servicios de la empresa, así como una idea de la manera en que el empleado contribuye a las necesidades de la organización,
- ✓ Una presentación detallada de políticas, reglas laborales y prestaciones para los empleados de la organización.

2.3.2.3.4.2.5. Educación, capacitación y desarrollo

Buscan aumentar las capacidades de los empleados, a efecto de incrementar la efectividad de la organización, la educación se define como la adquisición intelectual, por parte del individuo, de los aspectos técnicos, científicos y humanísticos que le rodean; la capacitación sirve para mejorar las habilidades del trabajo actual; los programas de desarrollo sirven para preparar a los empleados en el ascenso.

Por ejemplo en una empresa manufacturera que quiere aumentar su productividad usando un equipo automatizado, necesariamente tendría que comenzar por dar a su personal la capacitación adecuada para el manejo de la maquinaria; de lo contrario aunque el equipo este instalado podría permanecer ocioso durante semanas.



Ilustración 41. Formas de educación y adquisición intelectual del personal

2.3.2.3.4.2.6. Evaluación o medición del desempeño

Compara el desempeño laboral de la persona con parámetro o los objetivos establecidos para el puesto; el desempeño deficiente puede ameritar medidas correctivas, como mayor capacitación o la degradación o despido, mientras que el buen desempeño puede merecer un ascenso o una gratificación.

La Evaluación del Desempeño es un proceso sistemático y periódico que sirve para estimar cuantitativa y cualitativamente el grado de eficacia y eficiencia de las personas en el desempeño de sus puestos de trabajo, mostrándoles sus puntos fuertes y débiles con el fin de ayudarles a mejorar. Pretende identificar los aspectos que necesitan ser mejorados para establecer planes de formación, reforzar técnicas de trabajo y gestionar el desarrollo profesional de sus trabajadores.⁷⁰

⁷⁰ Euro empleo; Consejería de economía, innovación, ciencia y empleo anexo VI, pág. 3-4
<http://www.coexphal.es/pdf/euroempleo/Anexo%20VI%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20Desempe%C3%B1o.pdf>

La Evaluación del Desempeño se tiene que basar en actividades que afectan al éxito de la empresa u organización, es decir, evaluar el rendimiento laboral desde 4 aspectos:

- ✓ Cantidad y calidad de los servicios producidos por el trabajador/a.
- ✓ Forma de comportarse en su puesto de trabajo.
- ✓ Medios que utiliza el trabajador/a.
- ✓ Integración con los valores, cultura y objetivos de la organización.

2.3.2.3.4.2.7. Medidas de Ejecución o Criterios de Eficiencia

Algunas medidas de ejecución más comúnmente usadas son:

- ✓ **Cantidad de la producción.** Este índice es empleado frecuentemente; sin embargo, presente algunos problemas. Si el obrero produce muchas piezas, pero de baja calidad, el tomar solo la cantidad producida en verdad resulta contraproducente. Frecuentemente se expresa la producción como un índice o un porcentaje en relación al tiempo para producir cierto número de piezas y el tiempo “necesario” para hacerlo, el factor que representa el problema aquí es la determinación de ese tiempo necesario.
- ✓ **Promedio de Producción.** A veces se toma el promedio de producción del grupo durante un lapso determinado como norma o estándar, de tal suerte que el obrero que produce arriba del promedio son considerados como los mejores y viceversa.
- ✓ **Extrapolación a partir de tareas semejantes.** Este método se emplea en puestos de nueva creación en los cuales no se tiene experiencia previa para fijar norma o estándares
- ✓ **Estudio de tiempo** .Consiste a grandes rasgos en cronometrar el tiempo empleado para realizar cada una de las partes en que se da dividido una

tarea, en agregar una cierta parte de tolerancia y en fijar como norma el resultado.

- ✓ **Calidad de la producción.** Si se toma en cuenta solo la calidad, puede darse el caso de que exista una calidad extraordinaria, pero una cantidad muy reducida, o a la inversa. Frecuentemente se consideran ambas.
- ✓ **Productividad.** En términos generales se considera como productividad la relación entre los resultados y los recursos empleados. La productividad puede emplearse como medida de eficiencia para los ejecutivos, y en todos aquellos puestos en lo que los resultados dependen el uso idóneo de los recursos.
- ✓ **Tiempo de Servicios.** En ocasiones se emplea la antigüedad como criterio de eficiencia, pues se considera que un mayor tiempo desempeñando un trabajo permite a la persona adquirir mayor experiencia y por lo tanto ejecutarlo mejor.
- ✓ **Cantidad requerida de entrenamiento.** Si una persona requiere un mes para aprender una tarea mientras otra solo necesita quince días, se dice que la segunda es más eficaz o hábil; pero esta solo es válido si la escolaridad y la experiencia laboral anterior de los dos es más o menos semejantes.
- ✓ **Calificación de méritos.** Las opiniones pueden también tomarse con las reservas del caso, como apreciaciones de desempeño.
- ✓ **Combinación de diversas medidas de ejecución.** El empleo único de un único índice de desempeño acarrea ciertos riesgos, para evitar esto se recurre a la combinación de varias medidas en un solo índice, lo cual tampoco deja de acarrear ciertos problemas ya que las medidas de

ejecución o criterios de eficiencia no son fáciles de fijar; sin embargo se deben establecer porque sirven de base para la toma de decisiones.

2.3.2.3.5. Control eficiente de inventarios

Debido a la gran competitividad y presión de las empresas de alta calidad y presiones competitivas ha llevado a muchas empresas a abandonar el modelo LEO (Lote económico de la Orden, llamado así en algunas empresas). A favor de un enfoque



JIT; este modelo tiene dos objetivos competitivos: aumentar las utilidades y mejorar la posición competitiva de la empresa. Se alcanzan controlando costos y mejorando las condiciones de entrega y calidad. Además de ofrecer mayor eficiencia en costos, JIT tiene la flexibilidad necesaria para responder las necesidades del cliente.

La manufactura y compra en un sistema de JIT representan la continua búsqueda de la productividad mediante la eliminación de desperdicio. Las actividades que no agregan valor son una fuente básica de desperdicio. La eliminación de las actividades que no agregan valor es un elemento principal del JIT, y un objetivo básico de cualquier empresa que sigue el camino de la mejora continua; desde la perspectiva del JIT los inventarios son un desperdicio, pues atrapan efectivo, espacio y mano de obra; borran las ineficiencias en la producción e incrementan la complejidad del sistema de información de una empresa.

JIT no acepta los costos de montaje, trata de llevarlos a cero. Si llegan a ser insignificantes, solo falta minimizar el costo de manejo, lo cual se logra reduciendo los inventarios a niveles muy bajos. Los costos de ordenar se reducen al desarrollar una relación cercana con los proveedores. La negociación de contratos a largo plazo para el suministro de materiales externos baja la cantidad de órdenes y los costos asociados con ellas. Reducción de los tiempos de montaje, este objetivo requiere que una empresa busque nuevas y más eficientes maneras de lograr el montaje, la experiencia indica que pueden alcanzar reducciones sorprendentes.

Costos de montaje

Representan una variante de los costos por órdenes específicas utilizada por las empresas que fabrican o compran piezas terminadas para ser usadas en montar o armar un artículo con destino a la venta. Este tipo de costo requiere mano de obra y carga fabril. Primordialmente.

Esta filosofía tiene dos objetivos:

- Aumenta las utilidades al eliminar los costos que generan los inventarios innecesarios
- Mejora la posición competitiva de la empresa al incrementar la calidad y flexibilidad en la entrega los clientes.

Cuando se habla de esta filosofía JIT se visualiza como una técnica cuya misión es reducir el costo de los inventarios; sin embargo, tiene un alcance más amplio, ya que impulsa la mejora de todo el proceso de producción. El fundamento de esta filosofía es diseñar estrategias necesarias para mantener inventarios solo cuando se necesiten, lo cual conlleva a un análisis cuidadoso de compras, producción y venta.

A este proceso de relacionar desde el departamento de entrega hacia atrás hasta regresar al departamento de abastecimiento, desde donde se alimenta de insumos a la empresa para transformarlos en un producto terminado, se le conoce como halar el sistema, lo cual implica que nada se realiza hasta que sea requerido por el siguiente departamento.

La visión opuesta es empujar el sistema, en donde la producción es programada con el fin de ocupar toda la capacidad lo que produce largas jornadas de producción e inventarios de productos terminados. Esta manera de trabajar genera cuellos de botella, cuando se quieren elaborar varios productos y se deben enfrentar diferentes restricciones.

En cambio, cuando se hala el sistema, la fecha de entrega es el punto de partida y todo el proceso se coordina de forma que la fecha se cumpla. La filosofía de producir todo lo que la capacidad pueda, normalmente genera un inventario innecesario que afecta el flujo de efectivo el cual es vital por ser el recurso más escaso y con un costo muy alto.

Beneficios financieros de JIT

1. Menos inversiones en inventarios
2. Reducción en los costos de mantener y manejar los inventarios
3. Reducciones en los riesgos de desuso en los inventarios
4. Menores inversiones en espacio de fábrica para inventarios y producción
5. Reducciones en el costo total de producción
6. Menores costos de mano de obra, debido a una mayor eficiencia global a pesar del aumento del tiempo de paradas
7. Reducciones de desechos y unidades defectuosas
8. Reducciones en el trabajo rutinario de oficina.

2.3.2.3.5.1. Técnicas para evaluar las operaciones productivas

Las técnicas para evaluar las operaciones productivas se refieren a la metodología de cómo vamos a determinar el valor de la producción para dar entrada al almacén de artículos terminados.

- 1) **Históricas o Reales.** Son aquellas que se obtienen después de que el producto ha sido manufacturado. Se computan de acuerdo con métodos contables después de los datos disponibles referentes a la producción y a los costos ocasionados por ella han sido acumulados y analizados.
- 2) **Predeterminados.** Son aquellos que se calculan antes de empezar a realizar la producción y según sean las bases que se utilicen para su cálculo se dividen en costos estimados y estándar.
 - a) **Costos Estimados.** Son los que se calculan sobre la base de experiencia y conocimiento de la industria, antes de producirse un artículo o durante su transformación, se pronostica el valor de los elementos del costo para conocer en forma aproximada cual será el costo final de la producción del artículo. Los costos estimados se deben ajustar a los históricos, indican lo que puede costar un artículo
 - b) **Costos Estándar.** Son aquellos que se calculan sobre bases más analíticas a efecto de determinar lo que un producto debe costar. Está basado en el factor de eficiencia y sirve como medida del costo.

2.3.2.4. Identificación de costos por líneas y lotes de productos

2.3.2.4.1. Productos por líneas de trabajo

Una línea de producción es un seguimiento de componentes discretos, que pasan de una estación de trabajo a otra a un ritmo controlado, siguiendo la secuencia requerida para la fabricación del producto.

Ventajas de Líneas de Producción

- ✓ Genera aceptación y sentido de pertenencia entre los integrantes de cada estación
- ✓ Reduce el tiempo de producción.
- ✓ Es más fácil detectar errores en la producción.
- ✓ Aumenta la productividad.
- ✓ Reduce el costo de calidad.

- ✓ Reduce inventarios (materiales comprados, obra en proceso, productos terminados).
- ✓ Reducción de espacios.
- ✓ Reduce la trayectoria del producto entre el fabricante, el almacén y el cliente.
- ✓ Se puede aplicar a cualquier tipo de empresa que reciba o despache mercancías.
- ✓ Regula la carga de trabajo para cada estación

2.3.2.4.1.1. Producción de dos o más artículos en un mismo proceso⁷¹

La elaboración de dos o más artículos en un mismo proceso, cuando se fabrican por separado, representa un caso distinto, ya que los materiales de mano de obra empleados en su manufactura se identifican con el proceso general, pero no con los distintos productos transformados dentro de este proceso, si la identificación respecto a cada producto, el problema que ahora estudiamos dejaría de existir, ya que la elaboración de cada producto consistiría, en sí misma, un proceso independiente.

Deliberadamente no se hace referencia a los cargos indirectos, debido a que estos deben prorratearse siempre y si la producción de los distintos totalmente independiente se establecería un centro de costos para cada uno.

La distribución de los costos del proceso, materias primas, mano de obra y cargos indirectos, entre los distintos artículos debe basarse en: formulas y especificaciones de materiales teóricamente necesarios para cada uno; cómputos de tiempos de elaboración preestablecidos en cada caso, de acuerdo con estudios de mano de obra efectuados al respecto y bases para el prorrateo de los cargos indirectos.

⁷¹ Contabilidad de Costos. Ortega Pérez de León

Respecto a los materiales, los técnicos de producción suministran las formulas y especificaciones de cada uno de los diversos productos, debiendo revisarlas periódicamente, para mantenerlas actualizadas, especialmente cuando se modifiquen los diseños de los artículos, la calidad de las materias primas y, eventualmente, las proporciones de las mismas en el producto elaborado. Además se requieren datos sobre por cientos normales de desperdicios en la utilización de dichos materiales, que también pueden sufrir modificaciones, dictadas por la experiencia y por mejores técnicas de la producción.

En cuanto a la mano de obra, será necesario basarse en pruebas anteriores efectuadas para producir aisladamente cada uno de los diferentes artículos, pruebas que deben repetirse con cierta periodicidad, a fin de practicar los ajustes correspondientes en tiempos y costos de la mano de obra directa empleada.

Por lo que se refiere a los cargos indirectos, se requiere seleccionar la base de prorratio más adecuada. Una vez que se disponga de fórmulas específicas de materias primas para cada producto, de tiempos y costos de mano de obra directa requeridos para cada uno y de bases para el prorratio final de los cargos indirectos, nuestro problema se circunscribe a distribuir los costos incurridos en el proceso por elemento entre la producción procesada computable de los distintos artículos, aplicando la técnica elemental del repartimiento proporcional.

2.3.2.5. Información para toma de decisiones

Las empresas se enfrentan a diario a cuestionamientos sobre cómo aprovechar mejor los recursos tanto a corto como a largo plazo. Las decisiones de corto plazo se refieren a la operación normal, son flexibles y se pueden corregir. Involucran áreas como ventas, finanzas, producción, recursos humanos, etc.

Las decisiones de largo plazo tienen que ver principalmente con inversiones de capital, son rígidas, no aceptan marcha atrás debido a que comprometen muchos recursos. Como fuentes de información tenemos:

- a) Contabilidad financiera
 - b) Contabilidad Administrativa
1. *Factores Cuantitativos*: son factores que se pueden medir en términos numéricos, como es el tiempo, o los diversos costos fijos o de operación
 2. *Factores Cualitativos*: son difíciles de medir numéricamente. Como la calidad de las relaciones de trabajo, el riesgo del cambio tecnológico o el clima político internacional.

Un modelo de decisión es un método formal para la toma de decisiones, a menudo involucra un análisis cuantitativo y cualitativo. Hay diversos tipos de datos a tener en cuenta en la toma de decisiones estos son los siguientes:

- ✓ Comportamiento de los costos fijos y variables
- ✓ Análisis de ingresos y costos relevantes e irrelevantes
- ✓ Análisis de ingresos y costos marginales o incrementales
- ✓ Análisis de costos de oportunidad
- ✓ Análisis de costos sumergidos

2.3.2.5.1. Costos en toma de decisiones

En toda organización, para cada proceso, actividad o trabajo que se realice, existen ingresos y costos relevantes. La palabra relevante significa pertinente, importante, aplicable al caso en cuestión. Es decir que un ingreso o costo relevante son aquellas entradas o salidas de dinero esperadas que difieren entre cursos alternativos de acción. Son costos futuros y desembolsables.

Un costo o ingreso relevante son aquellos que difieren en total, entre las opciones para una decisión. Si un costo será el mismo sin importar la opción seleccionada, la decisión no tiene efecto sobre el costo y se puede ignorar.

Un costo evitable es aquel que se puede eliminar en todo o en parte mediante la elección de una u otra opción. Si se elige ir al cine se evita el costo de alquilar el video. Si se elige alquilar un video se evita el costo del boleto del cine. En consecuencia, el costo del boleto del cine y el de alquiler del video son costos evitables.

Por otra parte, el alquiler del apartamento no es un costo evitable de ambas opciones. Se debe continuar el alquiler del apartamento con cualquiera de ellas. Los costos evitables son costos relevantes. Los costos inevitables son costos irrelevantes.

Dos amplias categorías de costos no son nunca relevantes en las decisiones. Estos costos irrelevantes son:

- Costos sumergido
- Costos futuros que no difieren entre las opciones

Un costo sumergido, es un costo en el que ya se incurrió, y no se puede evitar, sin importar la decisión del gerente. Los costos sumergidos son siempre los mismos, sin importar las opciones, por lo que siempre son irrelevantes y se deben ignorar.

Por otra parte, los costos futuros que difieren entre las opciones son relevantes. Por ejemplo, cuando se decide ir al cine o alquilar un video, aun no se incurre en el costo de comprar un boleto de cine ni en el alquilar un video. Son costos futuros que difieren entre las opciones cuando se adoptan las decisiones, por lo que son relevantes.

El termino costo diferencial, se utiliza en la contabilidad administrativa a menudo en forma indistinta de costo evitable, costo diferencial, costo incremental y costo

relevante. Para identificar los costos evitables (diferenciales) en una situación de decisión particular, y por tanto relevantes, se siguen los siguientes pasos:

1. Eliminar los costos y beneficios que no difieran entre las opciones. Estos costos irrelevantes consisten en:
 - Costos sumergidos
 - Costos futuros que no difieren entre las opciones
2. Usar los costos y beneficios remanentes que no difieren entre las opciones para tomar la decisión. Los costos que permanecen son los costos diferenciables, evitables o relevantes.

Es importante reconocer que los costos relevantes en una situación de decisiones no siempre serán relevantes en otra. Esto significa que el gerente necesita diferentes costos para fines distintos. Para un fin son pertinentes ciertos costos; para otro son relevantes otros costos, del todo diferentes.

En consecuencia, en cada situación de toma de decisiones el gerente debe analizar los datos que tiene a mano y los costos relevantes. De otro modo, el gerente corre el riesgo de confundirse con los datos irrelevantes.

2.3.2.5.1.1. Análisis Marginal

El análisis marginal es el análisis que utiliza los ingresos y costos relevantes con el fin de obtener una utilidad o pérdida incremental que permitirá la toma de decisiones. No es necesario realizar un análisis total de la empresa, solo deben preocupar los ingresos y costos que se verán afectados por la decisión que se piensa tomar. Teniendo solo en cuenta los ingresos y gastos relevantes se puede llegar a un esquema general del análisis marginal que se presenta a continuación:

Esquema general del análisis marginal

Incremento en los ingresos	XX	
(+) Ahorros generados en costos	XX	
(=) Total de ingresos marginales	<hr/>	XX
Decremento de los ingresos	XX	
(+) Incremento en los costos	XX	
(=) Total de costos marginales	<hr/>	XX
Utilidad (perdida) marginal		<hr/> XX

Ejemplo:

	Situación Actual	Situación con la nueva maquina	Costo y beneficio diferencial
Ventas (5000 unidades a \$40,000 por unidad)	\$ 200,000,000	\$ 200,000,000	\$ -
Menos gastos variables:			
Materiales directos (5000 unidades a \$14,000 por unidad)	\$ 70,000,000	\$ 70,000,000	\$ -
Mano de obra directa (5000 unidades a \$8,000 por unidad)	\$ 40,000,000	\$ 25,000,000	\$ 15,000,000
Costos indirectos variables (5000 unidades a \$2,000 por unidad)	\$ 10,000,000	\$ 10,000,000	\$ -
Total de gastos variables	\$ 120,000,000	\$ 105,000,000	\$ 15,000,000
Margen de Contribucion	\$ 80,000,000	\$ 95,000,000	\$ 15,000,000
Menos gastos fijos:			0
Otros	\$ 62,000,000	\$ 62,000,000	\$ -
Alquiler de la nueva maquina	\$ -	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000
Total gastos fijos	\$ 62,000,000	\$ 65,000,000	\$ 3,000,000
Utilidad de operación netas	\$ 18,000,000	\$ 30,000,000	\$ 12,000,000

Ilustración 42. Ejemplo de hoja de costos por departamento

Observe que las utilidades de operación netas son superiores en \$12, 000,000 con la nueva máquina, por lo que es la mejor opción. Observe además que la ventaja de \$12, 000,000 para la nueva máquina se obtiene de dos maneras. Es la

diferencia entre las utilidades de operación netas de \$30, 000,000 con la maquina nueva y las utilidades de operación netas por \$18, 000,000 en la situación actual.

También la suma de los costos y beneficios diferenciales, como se muestra en la última columna de la tabla anterior. Un valor positivo en la columna de costos y beneficios diferenciales indica que la diferencia entre las opciones es a favor de la maquina nueva; un valor negativo indica que la diferencia es a favor de la situación actual. Un valor cero en esa columna indica que el importe total del rubro es exactamente igual para ambas opciones. En consecuencia, como la diferencia de las utilidades de operaciones netas es igual a la suma de las diferencias de cada rubro individual, cualquier costo o beneficio igual para ambas opciones no tendrá efecto en ningún caso.

Es por ello que los costos y beneficios no difieren entre las operaciones son irrelevantes y se pueden dejar de lado. Si se realizan los asientos contables adecuados, se cancelaran cuando se comparen las opciones.

Se llega a la misma conclusión con mayor rapidez si se dejan por completo de lado los costos y beneficios irrelevantes y se realiza el análisis marginal.

Para ello tenemos en cuenta que:

- El precio de venta por unidad y la cantidad de unidades vendidas no difieren entre las opciones, ocasionando, que los ingresos totales por venta sea iguales en ambos casos. No tienen efecto en las diferencias en la utilidad de operación de cada opción.
- El costo de materiales directo por unidad, el costo variable de costos indirectos por unidad y la cantidad de unidades producidas y vendidas no difieren entre las opciones. En consecuencia, el costo de materiales directo y el costo variable de costos indirectos serán iguales en ambos casos y se pueden dejar de lado.

- Los demás gastos fijos no varían entre las opciones, por lo que tampoco se incluyen.

2.3.2.5.1.2. Principales decisiones a corto plazo

Los gerentes de diversas empresas se ven enfrentados a tomar decisiones que afectaran el corto plazo e incluso el mediano o largo plazo. Entre las situaciones más comunes se encuentra:

- ✓ Reposición de equipo o reparación
- ✓ Fabricar, o mandar a hacer una parte
- ✓ Subcontratar una parte del proceso, o hacerlo
- ✓ Eliminar una línea, departamento o sucursal o seguir operándolo.
- ✓ Aceptar o rechazar un pedido especial
- ✓ Agregar una línea de productos, o no hacerlo
- ✓ Decidir la mejor combinación de líneas de producto
- ✓ Trabajar un solo turno, o varios
- ✓ Disminuir la publicidad, o aumentarla
- ✓ Operar en un mercado, o en varios
- ✓ Ampliar o no el plazo de pago a los clientes
- ✓ Modificar o no el descuento por pronto pago
- ✓ Modificar o no los niveles de inventarios
- ✓ Cerrar la empresa, o seguir operándola.

2.3.2.5.2. Análisis de actividades y procesos para optimizar costos

Existen diferentes actividades, procesos, departamentos o centros de costo donde se realizan trabajos de manufactura y en los que se incurre una cantidad de costos directos e indirectos, relevantes e irrelevantes, pero en los que el objetivo de la administración siempre será su reducción u optimización de tal manera que permita mejorar los rendimientos de la empresa.

A continuación se describen algunas decisiones sobre situaciones reales a las que una empresa se puede enfrentar.

2.3.2.5.2.1. Agregar o eliminar líneas de productos y otros segmentos

Grisma Company, tiene 3 líneas de producto: fármacos, cosméticos y artículos de hogar. En la siguiente tabla se presenta la información sobre ventas y costos del mes anterior para cada línea de producto por separado y para el negocio en total.

	Total	Líneas de productos		
		Fármacos	Cosméticos	Artículos del hogar
Ventas	\$ 250,000,000	\$ 125,000,000	\$ 75,000,000	\$ 50,000,000
-Gastos variables	\$ -105,000,000	\$ -50,000,000	\$ -25,000,000	\$ -30,000,000
Margen de Contribucion	\$ 145,000,000	\$ 75,000,000	\$ 50,000,000	\$ 20,000,000
-Gastos fijos:				
Salarios	\$ -50,000,000	\$ -29,500,000	\$ -12,500,000	\$ -8,000,000
Publicidad	\$ -15,000,000	\$ -1,000,000	\$ -7,500,000	\$ -6,500,000
Servicios publicos	\$ -2,000,000	\$ -500,000	\$ -500,000	\$ -1,000,000
Depreciacion-elementos fijos	\$ -5,000,000	\$ -1,000,000	\$ -2,000,000	\$ -2,000,000
Alquiler	\$ -20,000,000	\$ -10,000,000	\$ -6,000,000	\$ -4,000,000
Seguros	\$ -3,000,000	\$ -2,000,000	\$ -500,000	\$ -500,000
Administracion general	\$ -30,000,000	\$ -15,000,000	\$ -9,000,000	\$ -6,000,000
Total Gastos fijos	\$ -125,000,000	\$ -59,000,000	\$ -38,000,000	\$ -28,000,000
Utilidad de operación netas (perdida)	\$ 20,000,000	\$ 16,000,000	\$ 12,000,000	\$ -8,000,000

Ilustración 43. Ejemplo de hoja de costos por líneas de productos

¿Qué se puede hacer para mejorar el rendimiento general de la empresa? Una línea de producto, artículos del hogar, muestra pérdidas de operación netas en el mes. Las opciones en este caso es mantener una línea de producto o eliminarla. Solo los costos que difieren en ambas opciones (es decir que se eviten al eliminar la línea de producción de artículos del hogar) son relevantes. Al decidir sobre la eliminación de una línea de productos, es esencial que los administradores identifiquen con claridad los costos que se deben evitar y por tanto son relevantes para la decisión, y los costos que no se pueden evitar, y en consecuencia son irrelevantes. La decisión se puede enfocar de la siguiente manera:

Si se elimina la línea de artículos del hogar, la empresa perderá \$20, 000,000.00 por mes como margen de contribución, pero se evitan algunos costos fijos. Por ejemplo, es posible dar de baja algunos empleados o disminuir los costos de publicidad. Si con la eliminación de la línea de artículos del hogar la empresa evita más costos fijos de lo que pierde de margen de contribución, será mejor eliminar la línea, pues se deben mejorar las utilidades de operación netas totales. Por otra parte, si la empresa es incapaz de evitar tanto los costos fijos como lo que se pierde de margen de contribución, se debe mantener la línea de artículos del hogar. Al final, el administrador debe preguntarse, ¿Qué costos puedo evitar si elimino esta línea de productos?

Como se aprecia en el análisis anterior, no todos los costos son evitables. Por ejemplo, algunos costos asociados con una línea de productos pueden ser sumergidos. Otros costos se asignan como costos fijos que no difieren en total, sea que la línea se conserve o se suprima. Para demostrar cómo proceder en un análisis de línea de productos, suponga que la administración de Gridman Company analizó los costos fijos cargados a las 3 líneas de productos y determinó lo siguiente:

1. El gasto de salarios representa los salarios de empleados que trabajan directamente sobre un producto. Todos los empleados que trabajan en artículos del hogar serían dados de baja si se elimina la línea de productos.
2. El gasto de publicidad representa promociones de productos específicas para cada línea y es evitable si se elimina la línea.
3. Los gastos de servicios públicos representan costos de servicios públicos para toda la empresa. El importe cargado a cada línea de productos es una asignación que se basa en el espacio ocupado, y no es evitable si se elimina la línea de productos.
4. Los gastos de depreciación representan la depreciación de los escaparates para presentar las distintas líneas de productos. Si bien los elementos fijos

son casi nuevos, se construyeron a la medida y no tienen valor de reventa si se elimina la línea de productos del hogar.

5. El gasto de alquiler representa el alquiler de todo el edificio que alberga la empresa; también se asigna a las líneas de productos según los importes de las ventas. El importe mensual de \$20, 000,000.00 es fijo, según un contrato de alquiler de largo plazo.
6. El gasto de seguro representa el seguro aplicado al inventario dentro de cada una de las 3 líneas de producto.
7. El gasto de administración general representa los gastos de contabilidad, adquisición y administración general asignados a las líneas de producto según los importes de ventas. Los costos administrativos totales no varían si se elimina la línea de artículos de hogar.

Con esta información, la administración puede identificar los costos fijos que se pueden evitar o si se elimina la línea de productos.

Gastos fijos	Costo total asignado a		
	artículos del hogar	No evitable	Evitable
Salarios	\$ 8,000,000		\$ 8,000,000
Publicidad	\$ 6,500,000		\$ 6,500,000
Servicios publicos	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ -
Depreciacion-elementos fijos	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ -
Alquiler	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	\$ -
Seguros	\$ 500,000	\$ -	\$ 500,000
Administracion general	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ -
Total	\$ 28,000,000	\$ 13,000,000	\$ 15,000,000

Ilustración 44. Identificación de costos fijos

Al fin de determinar como la eliminación de la línea afectara las utilidades totales de la empresa se puede comparar el margen de contribución que se perderá con los costos que se pueden evitar si se elimina la línea:

Margen de contribucion perdido si se elimina la linea de articulos del hogar	\$ 20,000,000
Menos los costos fijos que se pueden evitar si se elimina la linea de articulos del hogar	\$ -15,000,000
Disminucion de las utilidades de operaci3n netas totales de la empresa	<u>\$ 5,000,000</u>

Ilustraci3n 45. Determinaci3n de disminuci3n de utilidades

En este caso, los costos fijos que se evitan al eliminar la l3nea de productos son inferiores al margen de contribuci3n que se perder3. En consecuencia, seg3n los datos presentados no se debe eliminar la l3nea de art3culos del hogar, a menos que se encuentre un uso con mayor rendimiento para el espacio de piso y de repisas que el ocupado.

Precauci3n de los costos fijos asignados

La conclusi3n de no eliminar la l3nea de art3culos del hogar parece estar en conflicto con los datos antes presentados, cabe recordar que la l3nea muestra p3rdidas y no utilidades. ¿Para qu3 mantener una l3nea que muestra p3rdidas? La explicaci3n de esta aparente incongruencia radica, al menos en parte, en los costos fijos comunes que se asignan a las l3neas de producto.

Uno de los principales peligros de asignar los costos fijos comunes radica en que estas asignaciones pueden hacer que una l3nea de productos o segmento de una empresa aparezca con un rendimiento inferior al que tiene. Al asignar los costos fijos comunes entre todas las l3neas de producto parecer3a que la l3nea de art3culos del hogar no genera utilidades, por lo que de hecho la eliminaci3n de la l3nea dar3a como resultado una disminuci3n de las utilidades de operaci3n netas totales de la empresa.

Este punto se ve con claridad si se vuelven a ubicar los datos iniciales y se elimina la asignaci3n de los costos fijos comunes.

	Mantener artículos del hogar	Eliminar artículos del hogar	Diferencia aumento (o disminución de utilidades de operación netas)
Ventas	\$ 50,000,000	\$ -	\$ -50,000,000
-Gastos variables	\$ -30,000,000	\$ -	\$ 30,000,000
Margen de Contribucion	\$ 20,000,000	\$ -	\$ -20,000,000
-Gastos fijos			\$ -
Salarios	\$ -8,000,000	\$ -	\$ 8,000,000
Publicidad	\$ -6,500,000	\$ -	\$ 6,500,000
Servicios publicos	\$ -1,000,000	\$ -1,000,000	\$ -
Depreciacion-elementos fijos	\$ -2,000,000	\$ -2,000,000	\$ -
Alquiler	\$ -4,000,000	\$ -4,000,000	\$ -
Seguros	\$ -500,000	\$ -	\$ 500,000
Administracion general	\$ -6,000,000	\$ -6,000,000	\$ -
Total Gastos fijos	\$ -28,000,000	\$ -13,000,000	\$ 15,000,000
Utilidad de operación netas (perdida)	\$ -8,000,000	\$ -13,000,000	\$ -5,000,000

Ilustración 46. Ejemplo de análisis de líneas de productos

El comparativo para el análisis de líneas de productos, nos muestra una perspectiva muy diferente de la línea de artículos del hogar, ya que esta cubre todos sus gastos fijos identificables y genera un margen de segmento de \$3,000,000.00 para cubrir los costos fijos comunes de la empresa. Como se muestra a continuación:

	Total	Líneas de productos		
		Farmacos	Cosmeticos	Articulos del hogar
Ventas	\$ 250,000,000	\$ 125,000,000	\$ 75,000,000	\$ 50,000,000
-Gastos variables	\$ -105,000,000	\$ -50,000,000	\$ -25,000,000	\$ -30,000,000
Margen de Contribucion	\$ 145,000,000	\$ 75,000,000	\$ 50,000,000	\$ 20,000,000
-Gastos fijos				
Salarios	\$ -50,000,000	\$ -29,500,000	\$ -12,500,000	\$ -8,000,000
Publicidad	\$ -15,000,000	\$ -1,000,000	\$ -7,500,000	\$ -6,500,000
Depreciacion-elementos fijos	\$ -5,000,000	\$ -1,000,000	\$ -2,000,000	\$ -2,000,000
Seguros	\$ -3,000,000	\$ -2,000,000	\$ -500,000	\$ -500,000
Total gastos fijos identificables	\$ -73,000,000	\$ -33,500,000	\$ -22,500,000	\$ -17,000,000
Margen de segmento de la línea de producto	\$ 72,000,000	\$ 41,500,000	\$ 27,500,000	\$ 3,000,000
Servicios publicos	\$ -2,000,000			
Alquiler	\$ -20,000,000			
Administracion general	\$ -30,000,000			
Total Gastos fijos comunes	\$ -52,000,000			
Utilidad de operación netas (perdida)	\$ 20,000,000			

Ilustración 47. Determinación del margen de segmento

A menos que se halle otra línea de productos que genera un margen de segmento superior a este, a la empresa le conviene mantener la línea de artículos del hogar. Las utilidades de operación netas totales de la empresa será superior si se mantiene la línea que si se elimina.

2.3.2.5.2.2. Aspectos estratégicos de la decisión de fabricar o comprar

La integración proporciona ciertas ventajas. Una empresa integrada es menos dependiente de sus proveedores y puede asegurar un flujo más uniforme de piezas y materiales para la producción que una empresa no integrada. Por ejemplo, una huelga que afecta a un proveedor de piezas importantes puede interrumpir las operaciones de una empresa no integrada durante varios meses, mientras que una empresa integrada productora de sus propias partes puede quizá continuar sus operaciones.

Además, muchas empresas consideran que controlan mejor la calidad a través de la producción de sus propias piezas y materiales que si dependen de los estándares de control de calidad de proveedores externos. Sumada a que la empresa integrada obtiene utilidades de las piezas y los materiales que “fabrica”, en lugar de “comprar”, además de ganar en sus operaciones regulares.

Las ventajas de la integración se contraponen a las ventajas de usar proveedores externos. Al reunir los pedidos de varias empresas, un proveedor puede aplicar economías de escala en investigación, desarrollo y fabricación. Estas economías de escala pueden generar mayor calidad y menores costos que si la empresa pretendiera fabricar todas las piezas por sí misma. Sin embargo, la empresa debe tener cuidado de mantener el control sobre las actividades esenciales para continuar en su posición competitiva.

Por ejemplo, Hewlett-Packard controla el software para las impresoras láser de tendencia actual parece ir hacia una menor integración vertical, donde empresas como Sun Microsystems y Hewlett-Packard se concentran en el diseño de hardware y software, y confían en proveedores externos para casi todo lo demás de la cadena de valor. Estos factores sugieren que la decisión de fabricar o comprar se debe analizar con mucho cuidado.

Ejemplo de Fabricar o comprar

	Por unidad	8.000 unidades
Materiales Directos	\$ 6,000	\$ 48,000,000
Mano de obra directa	\$ 4,000	\$ 32,000,000
Costos indirectos variables	\$ 1,000	\$ 8,000,000
Salario del supervisor	\$ 3,000	\$ 24,000,000
Depreciacion de equipos especiales	\$ 2,000	\$ 16,000,000
Costos indirectos generales asignados	\$ 5,000	\$ 40,000,000
Costo total	\$ 21,000	\$ 168,000,000

Ilustración 48. Identificación del costo total

Un proveedor externo ofreció vender 8,000 engranajes por año a Ciclo Montaña en un precio de tan solo 19 cada uno. ¿Convenía que la empresa interrumpiera la fabricación interna de engranajes y comenzara a comprarlos del proveedor externo? Para enfocar la decisión desde un punto de vista económica, el administrador debería volver a centrar su atención en los costos relevantes. Como ya vimos, los costos relevantes (es decir, diferenciales o evitables) se obtienen con la eliminación de los que no son evitables.

Los costos futuros que permanecerán con independencia de la producción interna de los cambios o su adquisición externa. Los costos que quedan después de eliminarlos son los costos evitables para la empresa, si se desea la adquisición externa, la empresa debe continuar con la fabricación de sus propios engranajes y rechazar la oferta del proveedor externo.

Es decir, la empresa solo debe adquirir si el precio de compra externo es inferior a los costos que se pueden evitar al interrumpir la producción propia de los engranajes.

Al analizar la depreciación de equipos especiales representa uno de los costos de la producción interna de los engranajes. Como los equipos ya se adquirieron, esta depreciación es un costo sumergido, y en consecuencia irrelevante. Si se pudiera vender el equipo sería irrelevante el valor de recuperación, o si se pudiera usar la máquina para fabricar otros productos. Sin embargo, se puede suponer que el equipo no tiene valor de recuperación y no tiene otra aplicación que la fabricación de engranajes para trabajo pesado.

También vale la pena notar que la empresa asigna una porción de los costos indirectos generales a los engranajes. Cualquier porción de este costo de costos indirectos generales que se eliminara si se comparan los engranajes de embrague un lugar de fabricarlos sería relevante en el análisis.

No obstante, es probable que los costos indirectos generales asignados a los engranajes de embrague en realidad sean comunes a todos los elementos producidos en la fábrica, y permanecerían sin cambios incluso con la compra externa de los engranajes.

	Total de costos relevantes por 8,000 unidades	
	Fabricar	Comprar
Materiales directos (8.000 unidades a \$ 6.000 por unidad)	\$ 48,000,000	
Mano de obra (8.000 unidades a \$ 4.000 por unidad)	\$ 32,000,000	
Costos indirectos variables (8.000 unidades a \$ 1.000 por unidad)	\$ 8,000,000	
Salario del supervisor	\$ 24,000,000	
Depreciación de equipo especial (no relevante)		
Costos indirectos generales asignados (no relevantes)		
Precio de compra externa		\$ 152,000,000
Costo total	\$ 112,000,000	\$ 152,000,000
Diferencia a favor de continuar la fabricación	\$ 40,000,000	

Ilustración 49. Ejemplo de análisis a favor de continuar fabricando

Los costos variables de producción de los engranajes (materiales, mano de obra y costos indirectos variables) son costos relevantes, pues se pueden evitar mediante la compra de los embragues de un proveedor externo. Si se supone que se pueden evitar los costos variables y el salario del supervisor mediante la adquisición de un proveedor externo, el análisis toma forma como se presenta en la tabla anterior.

2.3.2.5.2.3. Costo de oportunidad

Si el espacio que ahora se utiliza para fabricar los engranajes quedará ocioso, Ciclo Montaña debería continuar la fabricación de sus propios engranajes y rechazar la oferta del proveedor, como ya se explicó.

El espacio ocioso que no tiene otros usos tiene un costo de oportunidad cero. ¿Pero qué ocurre si el espacio que ahora se usa para producir engranajes sirve para algún otro fin? En ese caso, el espacio tendría un costo de oportunidad que se debería considerar al evaluar la conveniencia de la oferta de proveedor. ¿Cuál sería este costo de oportunidad? Sería el margen de segmento que se derivara de un mejor uso del espacio.

Recordemos que el término **Costo de Oportunidad** hace referencia a lo que se deja de ganar por tomar una decisión alterna. En el momento en el que se elige determinado curso de acción, se desecha la oportunidad de seguir otro curso, por lo que los beneficios cuantificables de la opción desechada constituyen un costo de oportunidad. Estos costos deben hacer parte del análisis marginal, pues son relevantes.

Supongamos ahora que el espacio que se utiliza para fabricar engranajes se pudiera usar para fabricar nuevas bicicletas de campo, esto generará un margen de segmento de 60.000 por año. En estas condiciones, a Ciclo Montaña le

conviene más aceptar la oferta del proveedor y utilizar el espacio disponible para fabricar la nueva línea de producto:

	Fabricar	Comprar
Costo total anual	\$ 112,000,000	\$ 152,000,000
Costo de oportunidad-margen de segmento desperdiciado	\$ 60,000,000	\$ -
Costo total	<u>\$ 172,000,000</u>	<u>\$ 152,000,000</u>
Diferencia a favor de comprar del proveedor externo	<u>\$ 20,000,000</u>	

Ilustración 50. Ejemplo de análisis a favor de comprar

Los costos de oportunidad no se registran en las cuentas formales de la empresa, pues no representan valores monetarios reales. Más bien, representan beneficios económicos desperdiciados como consecuencia de seguir con el curso de una acción.

2.3.2.5.2.4. Pedidos especiales

En diferentes ocasiones los gerentes o administradores de una empresa se enfrentan a aceptar o no un pedido especial, y si este se acepta que precio se debe cobrar. Un **pedido especial**, es un pedido singular que no se considera parte del negocio normal en curso de la empresa. Seguiremos con el caso de la empresa Ciclo Montaña, supongamos que se recibe un pedido del departamento de Policía de Cali para producir 100 bicicletas de montaña con modificaciones específicas, con un precio de \$179,000 por cada una.

Las bicicletas se usarían para patrullar algunas secciones residenciales más densamente pobladas de la Ciudad de Cali. Ciclo Montaña puede modificar con facilidad su modelo City para ajustarlo con las especificaciones de la Policía de Cali. El precio normal de venta del modelo City es de \$249,000, y el costo por unidad de producto es de \$182,000. Como se muestra a continuación:

Materiales directos	\$	86,000
Mano de obra directa	\$	45,000
Costos indirectos de manufactura	\$	51,000
Costo por unidad de producto	\$	182,000

Ilustración 51. Costo por unidad de producto

De los costos indirectos de manufactura la porción variable es de \$6,000 por unidad. El pedido no tendría efecto en los costos fijos totales de costos indirectos de manufactura de la empresa. Las modificaciones solicitadas por la Policía de Cali consisten en abrazaderas soldadas para sostener radios, toletes y otros equipos. Estas modificaciones requieren de \$17,000 en costos variables incrementales. Sumado a que la empresa debe pagar \$1, 200,000 a un estudio de diseño gráfico para diseñar y cortar las plantillas para pintar con aerosol el logo de la Policía de Cali y otras marcas identificadoras. En el pedido no debería afectar las demás ventas de la empresa.

El gerente de producción dice que puede manejar el pedido especial sin alterar nada de la producción regular programada de la empresa. ¿Qué efecto tendría este pedido en las utilidades de operación netas de la empresa? Según la información brindada sabemos que solo son relevantes los costos y beneficios incrementales.

Como los costos fijos existentes de costos indirectos de manufactura no se verían afectados por el pedido especial, no son relevantes. Las utilidades de operación netas incrementales se calculan con el análisis marginal visto anteriormente así:

	Por unidad	Total 100 bicicletas
Utilidades Incrementales	\$ 179.000	\$ 17.900.000
- Costos Incrementales:		
Materiales directos	\$ 86.000	\$ 8.600.000
Mano de obra directa	\$ 45.000	\$ 4.500.000
Costos Indirectos variables	\$ 6.000	\$ 600.000
Modificacion especiales	\$ 17.000	\$ 1.700.000
Total costos variables	\$ 154.000	\$ 15.400.000
 Costo fijo:		
Compra de plantillas		\$ 1.200.000
Costo incremental total		\$ 16.600.000
Utilidades incrementales de operación netas		\$ 17.800.000

Ilustración 52. Calculo de análisis marginal y utilidades incrementales

Podemos ver que pese a que el precio de \$179,000 del pedido especial es inferior al costo normal por unidad de productos de \$182,000 y que se requerirá incurrir en costos adicionales, el pedido dará como resultado un aumento de las utilidades de operación netas.

En general, un pedido especial es rentable siempre que las utilidades incrementales provenientes del pedido especial excedan los costos incrementales del pedido. Sin embargo, cabe destacar que es importante tener la certeza de que de hecho haya capacidad ociosa y que el pedido especial no recorte las ventas o los precios normales. Por ejemplo, si la empresa opera a total capacidad se deben tener en cuenta los costos de oportunidad, además de los costos incrementales, ya detallados.

2.3.2.5.3. Políticas sobre el manejo de recursos

A fin de normar y unificar criterios en cuanto al registro contable; así como reglas de presentación de ciertas operaciones, a continuación se mencionan políticas de costos e inventarios de carácter general que deberán contemplarse para una adecuada presentación de la información financiera.

2.3.2.5.3.1. Provisiones diversas

Para aquellos gastos que por su misma naturaleza no sea posible conocerlos al cierre de un periodo determinado como son: el pago bimestral de luz, el servicio de fotocopiado, etcétera, se deberán realizar provisiones mensuales:

- Las provisiones de los servicios de agua y luz se realizaran tomando como base las lecturas que deberá proporcionar el área de producción al área de finanzas, la cual cuantificara y realizara los registros contables
- Para realizar las provisiones del servicio de teléfono, fotocopiado, etc. La base será el pago realizado en el mes anterior, considerando que si los pagos se efectúan en forma bimestral, el importe se debe dividir en dos para obtener los de un mes.
- Adicionalmente, se presenta una relación de los conceptos del gasto susceptibles de ser provisionados; así como los criterios para la aplicación de las citadas provisiones, que deberán realizar los Centros de Trabajo.

Es conveniente destacar que los Centros de Trabajo deberán tomar en consideración los comentarios establecidos, con el fin de realizar las aplicaciones contables por las provisiones que les correspondan; y verificar en su momento, la cancelación correspondiente por el pago del gasto y, en su caso, efectuar el ajuste correspondiente.

2.3.2.5.3.1.1. Por la materia prima

Todos aquellos centros de costos que reciban materia prima de los almacenes deberán registrar mensualmente una provisión. La provisión se calcula considerando el precio de compra de la materia prima, es decir, el valor de los kilogramos recibidos en el centro de trabajo.

2.3.2.5.3.1.2. Por el producto terminado

Todos aquellos centros de trabajo que reciban producto terminado deberán contabilizar mensualmente una provisión. La provisión se calcula considerando el

costo de producción absorbente que les fue traspasado por dichos Centros de trabajo.

2.3.2.5.3.2. Producción de productos semi-terminados y productos terminados

Las pérdidas generadas en el proceso de producción serán registradas como gastos indirectos de fabricación, tomando en consideración lo siguiente:

- a) Cuando existan pérdidas de agua almacenada durante la producción, rotura de tuberías, etc.
- b) Cuando existan pérdidas de agua envasada en producto final, que sea imputable al área de producción.
- c) Cuando exista pérdida de agua producto sobre 50 galones.

2.3.2.5.3.3. Envases rotos y faltantes para el abastecimiento de la demanda

Los envases rotos y faltantes de producto imputables al área de producción, serán aplicados contablemente, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Cuando los envases rotos o faltantes sean por pérdidas en la producción, deberán utilizar para el registro contable la cuenta de gastos indirectos de fabricación.
- b) Cuando sea por pérdidas en el manejo del producto imputable a vendedores, se asignara a gastos del periodo.

2.3.2.5.3.4. Compras de suministros

Las pérdidas en el inventario de materiales, se registraran contablemente de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Cuando las pérdidas en inventario de materiales, sean imputables al personal de producción, deberán utilizar para el registro contable la cuenta de gastos indirectos de fabricación.
- b) Cuando sea por pérdidas en materiales, imputables a personal ajeno al área de producción, deberá reflejarse la pérdida en los resultados del periodo.

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

La investigación que se realizara es de tipo correlacional. Los tipos de investigación correlacionales tienen como propósito, evaluar la relación que existe entre dos o más variables, las que pueden representarse como X y Y.⁷²

Se utilizara este tipo de investigación porque permiten saber cómo se puede comportar una variable al conocer el comportamiento de otra variable relacionada.

3.2. Población

La población objeto de estudio lo conforma un total de 10 personas; comprendido por el recurso humano de las áreas de administración, área de producción y área de lavado y saneamiento, que labora para la empresa Envasadora de Agua Migueleña.

Área Operativa	Cantidad
Área de Administración	3
Área de Producción	3
Área de Saneamiento y Lavado	4
Total	10

Ilustración 53. Detalle de población objeto de estudio en la investigación

3.3. Muestreo y tamaño de la muestra

Para la presente investigación, la muestra seleccionada lo conforman 10 personas, que comprenden toda la población en estudio; esto en función de que el tamaño de la población es pequeño y puede ser estudiada en su totalidad.

⁷² Hernández Sampiere, y Otros. Metodología de la Investigación. 4º Edición, Editorial McGraw Hill.

3.4. Técnicas de recolección de datos

La técnica que se usara para la captura de información en la investigación será la Entrevista.

Las entrevistas son investigaciones no experimentales transversales o transeccionales descriptivas o correlacionales-causales, ya que a veces tienen los propósitos de unos u otros diseños y a veces de ambos.⁷³

Se usara la entrevista porque es una de las técnicas que mejor permite recolectar datos específicos e importantes para el diseño de un sistema de costeo, puesto que permite comparar la información expresada en las distintas opiniones de las unidades de análisis.

3.5. Instrumentos para la recolección de datos

El instrumento que se utilizara para la captura de datos en la investigación es el Cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir.⁷⁴

Se utilizara este instrumento porque se pueden emplear preguntas cerradas con múltiples posibilidades de respuesta mediante distintas alternativas delimitadas a indicadores del estudio realizado; y a la vez pueden realizarse preguntas abiertas, para análisis más precisos.

3.6. Procedimientos de validación de instrumentos

Para la validación del instrumento para la recolección de datos, se ejecutara una prueba piloto del cuestionario, en 1 empleado al azar cualquier área operativa de la Envasadora de Agua Migueleña, con un lenguaje educativo adecuado.

⁷³ Hernández Sampiere, y Otros. Metodología de la Investigación. 4º Edición, Editorial McGraw Hill.

⁷⁴ Hernández Sampiere, y Otros. Metodología de la Investigación. 4º Edición, Editorial McGraw Hill.

3.7. Procedimiento para la recolección de datos

Para la recolección de datos; se elaborara un cuestionario para el encuestado; con preguntas abiertas, en las que pueda responder según considere; además de presentarse entendible en un nivel educativo que ellos tienen.

3.8. Procedimientos para procesar datos

Para mayor confiabilidad en la obtención de información, la recolección y procesamiento de datos está a cargo del grupo investigador.

Se verificara que los instrumentos se encuentren debidamente completos, y se separarán de análisis aquellos instrumentos incompletos o que se encuentren con errores.

La información se procesara tomando en base la información de las respuestas de los instrumentos de cada encuestado.

3.9. Procedimientos para presentar los datos

Los datos se analizarán y se ordenarán adecuadamente, elaborando un conjunto de respuestas globales de los entrevistados. Cada respuesta se acompañara con un respectivo análisis realizado por el grupo investigador, brindando una conclusión para cada ítem de la entrevista.

CAPITULO IV: INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS
SECCION DE CONTADURIA PÚBLICA

Grupo de Tesis:

- Cuyuch Claros, Loida Esmeralda
- Hernández Meza, Jenniffer Rubí
- Orellana Cáceres, René Mauricio



ENTREVISTA GENERAL

Objetivo:

Determinar la principal problemática existente en la actividad operativa y comercial de la Envasadora de Agua San Miguel.

Indicación: Conteste las interrogantes según corresponda.

1. ¿Cuál es el nombre completo de la empresa y su propietario?

Envasadora de Agua San Miguel y su propietario se llama José René Orellana

2. ¿Cuál es la actividad principal de la empresa?

Captación de agua, purificación y envasado en garrafones y bolsas, para su comercialización en la Zona Oriental de El Salvador.

3. ¿La empresa se encuentra debidamente legalizada?

Si, posee todos los permisos vigentes para funcionamiento del establecimiento, envasado y comercialización de los productos; los cuales son:

Ministerio de Hacienda: Registro de Contribuyente, Declaraciones al día de IVA y Renta

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Permiso de Funcionamiento de Envasadora

Ministerio de Salud Pública: Permiso de Funcionamiento de Establecimiento, Permiso para Envasado de Garrafón, Permiso de Envasado de Bolsa de 500ml, Permiso de Envasado de Botella PET 600ml; Exámenes bacteriológicos, físico-químicos.

Además se encuentra inscrita la empresa en el ISSS, e instituciones de AFP.

4. ¿Cuántos años tiene de funcionamiento la empresa?

La empresa tiene 5 años de funcionamiento desde el 7 de Enero de 2009.

5. ¿En cuentas áreas se divide la empresa?

La empresa posee:

- Área de Administración
- Área de Maquinarias y Captación de Agua
- Área de Lavado de Envases
- Área de Llenado
- Área de Embolsado
- Área de Ventas
- Área de Mantenimiento
- Bodegas

Área Administrativa

6. ¿Posee la empresa una estructura administrativa definida?

Si

7. ¿Cuenta la empresa con manuales administrativos?

Sí, tenemos manuales de bienvenida para el personal nuevo, manual de políticas y manual de procedimientos, donde se expone paso a paso cada proceso operativo del agua, tanto de su tratamiento y purificación como del proceso de envasado y embolsado. El único manual que con el que no contamos es el manual de funciones.

8. ¿Posee Misión y Visión la empresa? Si, se realizaron desde el primero año en que inicio labores la empresa.

9. ¿Posee con un control interno definido?

Para ciertas áreas como la de producción si se tienen controles rigurosos y exactos; pero en el área administrativa hay deficiencias porque aún no se ha terminado de implementar, estamos en ese proceso actualmente.

10. ¿Se cuenta con gerentes para cada área de la empresa?

No, se cuenta con un gerente general, dos supervisores uno encargado del área critica de la empresa que es la producción, y otro en el área de ventas.

11. ¿Existe un control para en el horario de los empleados en cuanto a la hora de entrada y salida? Si, mediante un programa en la computadora, cada empleado tiene asignado un código correlativo, y una clave para registrar sus entradas y salidas de la empresa.

12. ¿Existe rotación de personal?

Sí, pero nada más en cuanto al personal del área de producción

13. ¿Realizan capacitación para el personal? Solo cuando existe un cambio, en el manejo de maquinaria.

14. ¿Existe un control acerca de la requisición de materiales?

Si existe un control ya que todo se encuentra inventariado, pero no se realiza ningún documento para requerir material, solamente se realiza de manera verbal y los materiales son entregados solo por personal autorizado.

15. ¿Se realizan reuniones periódicas con el personal? Si, generalmente una reunión mensual.

Área Financiera

16. ¿Posee un área financiera debidamente conformada y estructurada dentro de la empresa? No, no se cuenta con personal para el área de finanzas, el personal administrativo realiza también funciones financieras.

17. ¿Cuenta con un fondo de caja chica?

Si para las ventas locales que se realizan y es de \$10.00

18. ¿El dinero es remesado al banco?

Si diariamente

19. ¿La elaboración de cheques en la empresa está a cargo de más de una persona?

Pueden ser elaborados por personal administrativo debidamente autorizado pero solo pueden ser firmador por mi persona.

20. ¿Posee un control de comprobantes de compras?

Si se realizan de manera mensual y luego son enviadas al contador externo para su debido registro contable.

21. ¿Se cuenta con un presupuesto de compras? No, actualmente no se realizan ningún tipo de presupuesto.

22. ¿Posee un control de los anticipos a empleados?

Si, existe un control interno se realiza por medio de vales a cada empleado, que deben ser estar firmados y sellados solo por personal autorizado en la empresa.

23. ¿Posee un control de ingresos y gastos? Si, mediante registros digitales.

24. ¿Posee un control de gastos incurridos en el mantenimiento de la maquinaria? No se lleva un control de gastos pero es generalizado.

25. ¿Existe un manual de aplicaciones del sistema contable?

No

26. ¿Existe un control adecuado y documentado de los costos de producción?

No se lleva un registro de manera general, es una deficiencia muy grande que actualmente me es muy necesario remediar.

27. ¿Posee un tipo de contabilidad específica en función del tipo de empresa?

No, se debería de tener una contabilidad enfocada a costos de producción, pero no se posee un sistema de costeo que permita identificar los costos

incurridos en cada área de producción; por lo que solo se lleva una contabilidad de manera general de ingresos y gastos.

28. ¿Posee controles específicos que permitan identificar los materiales utilizados en la producción?

Existen controles manuales del inventario de productos y materiales pero solo en control de cantidades totales por cajas o volúmenes de un determinado material o producto, pero no se tiene determinado un costo específico por unidad, ni se totalizan las unidades requeridas para cada área, ni unidades dañadas.

29. ¿Sabe la empresa el costo de cada producto producido?

Se ha determinado un costo estándar para cada producto, de una manera simple, pero no se refleja cuando hay un alto margen de variación en los costos variables.

30. ¿El personal de la empresa dedicado a la producción cuenta con experiencia?

Actualmente el personal cuenta con experiencia por haber trabajado en otras empresas y la maquinaria es similar, sin embargo; cuando hay personal nuevo, yo (propietario) he recibido capacitaciones del uso de maquinaria y capacito al nuevo personal.

Análisis:

De las respuestas obtenidas en la entrevista se determinan que:

- La empresa no posee un sistema contable adecuado a la actividad que realiza, dando lugar a un registro deficiente de costos de producción, gastos operativos y registros relacionados al giro de la empresa.
- La empresa carece de un sistema de costeo y ha calculado los costos de cada presentación de su producto de forma empírica, obteniendo un costo

que no representa lo empleado en material directo, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, por lo que es necesario elaborar un sistema de costos que comprenda todo el proceso de producción para cada presentación del producto.

- No existen controles físicos para registrar adecuadamente los movimientos u actividades del proceso productivo.

4.2. ENTREVISTA A LAS DIVERSAS AREAS DE LA ENVASADORA SAN MIGUEL

AREA DE PURIFICACION

Entrevistado: Wilber de Jesús Cisneros Quintanilla

Realizado por: Jenniffer Rubí Hernández Meza

1. ¿En qué consiste el proceso de purificación del agua?

Es el proceso donde el agua pasa por etapas de filtración entre ellas filtros de carbón activado, resina catiónica, y filtro multimedia, y luego pasa por la maquina purificadora de agua que es la osmosis inversa donde a el agua se le quitan todas las impurezas que pueda traer; y por último se realiza un inyección de ozono para eliminar cualquier bacteria que pueda haber pasado en el proceso anterior.

2. ¿Cuánto es la cantidad de agua procesada diariamente?

No se tiene un cálculo específico del agua total procesada, porque siempre existen unidades dañadas de las cuales no se lleva un control, pero el total aproximado de lo que siempre se envasa son 1200 garrafones y se embolsan alrededor de 900 a 1000 fardos diarios.

3. **¿Cuál es el proceso a seguir para la purificación del agua?**
Primero es la extracción del agua, luego la purificación por los medios filtrantes, para llegar a la osmosis inversa, pasa por luz ultravioleta, y luego se realiza una inyección de ozono para pasar al tanque de almacenamiento .
4. **¿Cuáles son los insumos necesarios para realizar el proceso de purificación del agua?** membranas de osmosis inversa, y los filtros de sedimento.
5. **¿Cuánto es la mano de obra necesaria para realizar el proceso de purificación del agua?** Una persona que es el supervisor de planta de la empresa.
6. **¿Cuál es el costo en el que se incurre al realizar el cambio de piezas?**
No lo sé, porque eso solo lo maneja la administración de la empresa.
7. **¿Cuál es la maquinaria utilizada para realizar la purificación?** La osmosis inversa
8. **¿Se realiza mantenimiento a la maquinaria utilizada para la purificación del agua?** Si, el cambio de membranas para osmosis inversa.
9. **¿Cada cuánto tiempo se realiza mantenimiento a la maquinaria?** Cada año.
10. **¿Cuál es costo por el mantenimiento realizado a la maquinaria?** El costo de las membranas que solo lo conocen las personas encargadas de la administración y la mano de obra necesaria para realizar el mantenimiento, que son dos personas.
11. **¿Existen piezas o partes de la maquinaria que son necesarias cambiarlas periódicamente?** Las lámparas ultravioleta que se reemplazan anualmente.

12. **¿Cuáles son las consecuencias que surgen al realizar de manera incorrecta el proceso de purificación del agua?** Contaminación en el agua, cambios drástico en el sabor del agua, y daños al equipo en general.

AREA DE LAVADO

Entrevistado: José Miguel Díaz Hernández

Realizado por: Loida Esmeralda Cuyuch Claros

1. **¿Cuáles son los insumos utilizados en el lavado de los garrafones?**
Detergente inodoro, y sanitizante.
2. **¿Existe un encargado en el área de lavado?** Un encargado del área específica no, solamente un encargado de producción en general que es el supervisor de planta que realiza supervisión constante a nuestras labores de lavado.
3. **¿Cuánto es la mano de obra necesaria para el lavado de garrafones diaria?**
Cuatro personas.
4. **¿El lavado de los garrafones es distribuido equitativamente entre el personal de lavado?** El espacio del área de lavado no permite asignar una cantidad específica e igual de garrafones para cada persona, por lo que las personas que son más rápidas para lavan más que las que no lo son o tiene poca experiencia.
5. **¿El personal de lavado cuenta con las herramientas necesarias para realizar su trabajo?** Si, y en caso de que alguna herramienta necesite

sustitución, se hace saber al supervisor, y este comunica a la administración para solventar la necesidad.

6. **¿Cuál es el promedio de garrafones diario para lavar?** Se lavan de 1,000 a 1,200 diarios.
7. **¿Cuál es el proceso a seguir para el lavado de los garrafones?** Se trasladan al área de lavado y rosean con pistolas de presión, se lava primero por fuera, luego por dentro para eliminar cualquier mal olor del envase de manera manual. Luego se pasan a la máquina de lavado interno donde se lavan con agua hervida y luego agua sanitizada.
8. **¿Cuánto es el tiempo necesario para la sanitización de los garrafones utilizados diariamente?** No lo sé, porque eso lo programan los jefes.
9. **¿Existe un control determinado de insumos para el lavado de un garrafón?** No lo sé.
10. **¿Cuál es el proceso a seguir para la obtención de los insumos utilizados en la producción diaria?** Pedírselos al supervisor, o en caso de que el no este, a la administración directamente.
11. **¿Existe algún documento que respalde la requisición de los insumos a utilizar en la producción diaria?** No lo sé, los encargados de lavar garrafón no llenamos ningún papel.
12. **¿Es necesaria la utilización de maquinaria para el lavado de garrafones?** Si para el lavado interno.

- 13. ¿Se realiza algún tipo de mantenimiento para la maquinaria utilizada en el lavado? Si**
- 14. ¿Cada cuánto tiempo se realiza mantenimiento a la maquinaria? Al finalizar cada producción, cinco veces al día o más dependiendo la cantidad que producciones que se hagan.**
- 15. ¿Cuál es el costo del mantenimiento? No lo sé.**
- 16. ¿Mencione algunas consecuencias para la producción al no realizar de una manera adecuada el lavado de los garrafones? Contaminación directa del agua envasada en ese garrafón, provocando mal olor o modificando el sabor del agua.**

AREA DE LLENADO

LLENADO DE GARRAFONES

Entrevistado: José Rafael Luna

Realizado por: Rene Mauricio Orellana Cáceres

- 1. ¿En qué consiste el proceso el llenado de garrafones? Llevar los garrafones lavado al área de llenado, ordenarlos y pasarlos por la maquina llenadora de garrafón.**
- 2. ¿Cuáles son los insumos necesarios para el proceso de llenado? El garrafón, los sellos de garantía, los tapones y las fecha de producción y vencimiento del agua.**
- 3. ¿Cuánto es el personal encargado del llenado de garrafones diariamente? Dos personas.**

4. **¿El llenado de garrafones se hace manual o mecanizado?** Es semiautomático.
5. **¿Cuánto es la maquinaria necesaria para el llenado de garrafones?** La máquina llenadora de garrafón, no se tiene un nombre específico.
6. **¿Se realiza mantenimiento a la maquinaria?** Si
7. **¿Cada cuánto tiempo se le da mantenimiento a la maquinaria?** Diariamente.
8. **¿Cuál es el costo por el mantenimiento?** No lo sé.
9. **¿Cuál es la cantidad diaria de garrafones disponibles para llenar?** Un 1000 o más diarios.
10. **¿El personal de llenado de garrafones cuenta con las herramientas necesarias para realizar este proceso?** Si
11. **¿Cuáles son las consecuencias en el área de llenado al realizar de una manera no adecuada dicho proceso?** Dañar los tapones, desperdiciar el agua, dañar los sellos de garantía, y lo peor que podría pasar arruinar la maquina llenado.

AREA DE EMBOLSADO

Entrevistado: Walter Alexander López Cadenas

Realizado por: Jenniffer Rubí Hernández Meza

1. **¿Cuáles son los insumos necesarios para el proceso de llenado de bolsas?** La bobinas y las bolsas termoencogibles para embolsas de 25 unidades que contiene el fardo.
2. **¿Cuánto es el personal encargado para el llenado de bolsas?** Una persona
3. **¿El personal de llenado de bolsas cuenta con las herramientas necesarias para realizar este proceso?** Si
4. **¿Cuál es el proceso a seguir para el llenado de bolsas?** Se revisa que la temperatura de la maquina este bien, se coloca la bobina y se embolsan 25 unidades en las bolsas termoencogibles.
5. **¿Cuál es la maquinaria utilizada para realizar el proceso de llenado de bolsas?** La máquina embolsadora.
6. **¿Se realiza mantenimiento a la maquinaria utilizada en el llenado de bolsas?** Si, engrase, revisión de la faja y de banda del motor, cambio de los sellos vertical y horizontales de la máquina, y cambio de cinta teflón.
7. **¿Cada cuánto tiempo se efectúa el mantenimiento?** Periódico, pero no hay un tiempo fijo, dependiendo el tipo de desgaste que tengas las cosas.

8. **¿Cuál es el costo por el mantenimiento de la maquinaria?** No lo sé.

9. **¿Mencione algunas consecuencias que se generan al realizar de una manera inadecuada el proceso de llenado de bolsas?** Averías en las unidades y desperdicio de bobina y bolsas termoencogibles

10. **¿Cuál es la producción diaria en el proceso de llenado de bolsas?** De 900 a 1000 fardos.

Análisis:

Área de Tratamiento

- Es necesaria la implementación de controles que faciliten el registro de componentes necesarios en el tratamiento de agua que permitan conocer además de su costo, su durabilidad o tiempo de vida estimado hasta su reemplazo.
- Establecer una medida de control de la cantidad de agua procesada en esta área, para facilitar el cálculo del costo de global del tratamiento de la manera más exacta posible, evitando crear variaciones en los costos que sean atribuibles a un mal cálculo de galones de agua procesados en esta área.

Área de Lavado

- Debido a la cantidad de productos procesados en esta área, la implementación de controles de materiales e insumos simplificará la asignación de costos de cada uno en la producción, permitiendo que cada costo sea adecuadamente aplicado dentro de los lotes de producción respectiva.

Área de Envasado

- Es necesario determinar un costo estándar que pueda ser comparado con los costos reales del producto, debido a que se carece de un costo que pueda ser utilizado como referencia para la producción.
- El costo calculado debe ser flexible en relación a las variaciones en la producción total de cada lote, de manera que el costo estándar que se logre fijar mantenga la misma relación en cada tipo de lote de producción.

Área de Embolsado

De las respuestas obtenidas en la entrevista se determina que:

- Es necesario determinar el costo de producción de fardos de agua, y todas las posibles variaciones que puedan ser aplicables para cada elemento del costo.
- El conocimiento adecuado del proceso productivo por el personal a cargo de esta área, facilita la aplicación de mejoras en las políticas de producción que permitan la reducción de costos o la optimización del proceso productivo.

CAPITULO V: PROPUESTA DEL SISTEMA DE COSTEO

5.1. Descripción del proceso productivo

En el desarrollo del presente tema, se explicaran los principales conceptos del proceso de producción, así como los procesos y subprocesos de producción, el diseño y estructura del proceso de producción y otras características importantes del método y mecanismos de producción.

5.1.1. Características de la producción

El reconocimiento de las características de la producción, no solo comprende el conocer la forma y mecanismos de producción, sino que comprende además, conocer e identificar todas las características físicas del proceso productivo que correspondan al producto y las presentaciones elaborados por la empresa.

5.1.1.1. Identificación de productos

Para conocer la producción y sus características, siempre es necesario, identificar el producto, con sus respectivas presentaciones y sus características de la manera más amplia, su naturaleza, mercado al que están dirigidos, descripción comercial; además es necesario conocer su forma de producción, que permitirá conocer el proceso productivo de manera global, lo cual servirá de base de costos del sistema de producción.

5.1.1.1.1. Naturaleza de los productos

El producto elaborado en la Envasadora de Agua Migueleña, corresponden a un producto terminado y está orientado directamente para su consumo. El agua envasada es un producto de primera necesidad y esto da a entender que está dirigido a consumidores finales, entre los que se destacan principalmente familias y empresas. Este producto puede estar destinado directamente al consumo humano o para la limpieza de alimentos.

5.1.1.1.2. Área o zona de mercado

Se determinó que el área geográfica que alcanza la empresa en la distribución de sus productos cubre las principales ciudades de la zona oriental, entre las que podemos destacar las cabeceras departamentales de Usulután, San Miguel, La Unión y San Francisco Gotera. Dicha distribución es realizada mediante distribución directa al cliente a través de rutas de venta que posee la empresa; y distribuidores intermediarios o mayoristas que adquieren el producto a la empresa para su posterior comercialización.

5.1.1.1.3. Definición del producto

En el proceso de producción se identifica El Agua, como el único producto que procesa la empresa; este se vende en dos presentaciones:

- Agua Envasada Migueleña, en la presentación de garrafón de 5 galones (18.9 litros)
- Agua Envasada Migueleña, en la presentación de Fardo de agua, compuesto por 25 unidades de 500ml cada una.

En el proceso de elaboración del producto, no se obtienen subproductos, ya que en este proceso el agua no sufre transformaciones que permitan generar una porción de agua que no sea destinada al envasado y que posea un valor económico como para ser comercializada en el mercado.

5.1.1.1.4. Descripción comercial del producto

Para las presentaciones que posee la empresa, el factor en común es el agua procesada mediante un proceso de alta calidad, que comprende principalmente por:

- Pre-tratamiento mediante filtración por resina catiónica, turbidex y carbón activado.
- Procesamiento por Sistema de Osmosis Inversa
- Múltiple tratamiento de Luz Ultravioleta
- Procedimientos de ozonización

En cuanto a las presentaciones en las que se comercializa el Agua Envasada Migueleña, se detallan de la siguiente manera:

a. Agua Envasada Migueleña, en la presentación de garrafón de 5 galones o 18.9 litros.



El agua envasada en garrafón, es esta presentación comprende un garrafón de Tereftalato de Polietileno (PET) Virgen, con agua previamente tratada, tapas de polietileno de baja densidad y sellos de garantía del producto. Producto envasado por medio de máquinas de acero inoxidable.

b. Agua Envasada Migueleña, en la presentación de Fardo de agua, compuesto por 25 unidades de 500ml cada una.

El agua en bolsa, es comercializada en fardos de 25 unidades de bolsas de 500ml de agua tratada por medio de un proceso de alta calidad, y embolsada a través de máquinas de acero inoxidable en una película de material de extrusión multicapa de poliolefinas y pigmento especialmente formulada para aplicación en alimentos.



5.1.1.2. Identificación y análisis de procesos

5.1.1.2.1. Procedimientos Tratamiento de Agua

5.1.1.2.1.1. Captación del agua

El agua es captada de un pozo por medio de una bomba que la almacena en 8 tanques que posteriormente se distribuirá.

Tabla 2. Elementos que intervienen en la captación de agua

Proceso	Captación del agua
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba Sumergible • 8 Tanques Rotoplas
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Agua

5.1.1.2.1.2. Envío de agua para pre-tratamiento

El agua almacenada es enviada por medio de una bomba (elaborada con materiales para procesar agua apta para el consumo humano), hasta cuatro tanques subterráneos (completamente sellados y tapados para evitar el ingreso de agentes contaminantes); donde se almacenara temporalmente para iniciar el debido proceso; simultáneamente el agua al ser enviada pasa por dos filtros, arena y sedimento que ayuda a detener impurezas y cualquier otra suciedad del agua.

Tabla 3. Elementos que intervienen en el envío de agua para pre-tratamiento

Proceso	Envío de Agua para pre-tratamiento
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba de agua • 3 Filtros de Sedimentos • 3 Tanques Rotoplas
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Agua

5.1.1.2.1.3. Pre-tratamiento de agua

El agua es almacenada en tanques subterráneos, es enviada por medio de una bomba hasta el equipo de filtración de pre-tratamiento; primeramente el agua bombeada pasa por un filtro de turbidex, después por resina catiónica y por ultimo por carbón activado; donde se elimina el olor, residuos y pesadez en el agua. Posteriormente, el agua producto de pre-tratamiento pasa por filtros de cinco micras y es conducida hacia el proceso de osmosis inversa.

Tabla 4. Elementos que intervienen en el proceso de pre-tratamiento

Proceso	Pre-tratamiento
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Bombas de agua • 4 Filtros Bigblue de Carbón Activado • 2 Filtros Bigblue de Sedimentos • 2 Filtros de Arena Turbidex • 2 Filtros de Resina Catiónica • 3 Filtros de Carbón Activado
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Sal Industrial Granulada • Agua

5.1.1.2.1.4. Osmosis Inversa

El agua producto de pre-tratamiento es conducida hacia la osmosis inversa, ingresando por filtros de cinco micras de carbón activado y sedimentos; posteriormente el agua ingresa en un sistema booster de la maquina osmosis inversa y es impulsada hacia seis membranas semipermeables que eliminan todo tipo de impurezas dentro del agua realizando un separación apartando el agua producto del agua residual de la misma forma se separan los sólidos disueltos (TDS) que el agua pueda llevar.

Este proceso que utiliza una membrana semipermeable que trabaja a 0.0000001 micras (una diez millonésima del grosor de un cabello) como trabaja a nivel molecular y el agua es de los elementos con menor peso molecular elimina la mayoría de los contaminantes orgánicos, biológicos, inorgánicos y radiactivos.

Tabla 5. Elementos que intervienen en el proceso de tratamiento de agua

Proceso	Tratamiento de Agua
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Sistemas de Osmosis Inversa • 2 Filtros Bigblue de Sedimentos
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Agua

5.1.1.2.1.5. Desecho de agua residual

Si se utiliza una presión superior a la osmótica, se produce el efecto contrario. Los fluidos se presionan a través de la membrana mientras que los sólidos disueltos quedan atrás.

El agua residual es separada del agua producto por la misma osmosis inversa. Esta agua residual lleva todas las impurezas quitadas del agua producto y es enviada por un conjunto de conductos hasta el agua residual de despacho (aguas negras).

5.1.1.2.1.6. Germicida Luz UV

El agua producto de las osmosis inversa, es conducida hacia una lámpara de luz ultravioleta que actúa como germicida. Se destruyen más de 99.9% de bacterias, virus y gérmenes patógenos que se puedan encontrar en el agua. Ningún otro medio de desinfección es tan efectivo como la luz ultravioleta. No cambian las propiedades del agua, ni afecta a quienes la usan o consumen.

Tabla 6. Elementos que intervienen en el proceso de desinfección UV

Proceso	Germinación UV
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none">• 4 Lámparas UV
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Agua

5.1.1.2.1.7. Almacenamiento de Agua Producto

Al pasar el proceso de luz ultravioleta (germicida) el agua es almacenada en un tanque completamente sellado y apartada de toda área geográfica de contaminación.

Tabla 7. Elementos que intervienen en el proceso de almacenamiento de agua producto

Proceso	Almacenamiento de Agua Producto
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tanque Rotoplas
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Agua

5.1.1.2.1.8. Ozonización

Aquí el agua almacenada de manera temporal, simultánea y constantemente se le inyecta ozono por medio de una maquina generadora de ozono, esto ayuda a la destrucción de micro organismos biológicos como bacterias, virus, hongos, esporas, etc. Que ayudan a la preservación del agua.

Tabla 8. Elementos que intervienen en el proceso de ozonización

Proceso	Ozonización
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Equipos Generadoras de Ozono
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • N/A

5.1.1.2.2. Procedimientos para producción de garrafón

5.1.1.2.2.1. Lavado externo de garrafón

Los envases utilizados son de 18.9 litros (cinco galones); primeramente los envases o garrafones son lavados de forma externa bajo presión de agua con detergente inodoro, de modo que cualquier suciedad sea quitada para evitar contaminaciones. Al ser lavados se ingresan al área de llenado y lavado interno.

Tabla 9. Elementos que intervienen en el proceso de lavado externo de garrafón

Proceso	Lavado externo de garrafón
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Instalaciones para lavado
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Detergente Inodoro • Químico de limpieza • Químico Sanitizante • Agua

5.1.1.2.2.2. Lavado interno de garrafón

Una vez lavados los envases por el exterior se colocan en la maquina semi-automática; que lava bajo presión por medio de una bomba de 3hp a 100 psi el interior de los envases en tres etapas:

- Agua producto con químico
- Agua producto en punto de ebullición
- Agua químico.

Tabla 10. Elementos que intervienen en el lavado interno de garrafón

Proceso	Lavado interno de garrafón
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none">• 1 Máquina lavadora de garrafón (3 etapas)
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Químico Sanitizante• Agua

5.1.1.2.2.3. Llenado, taponeado y sellado

Una vez el agua producto haya pasado el proceso de ozonización, esta es enviada directamente a un tanque más pequeño donde se almacena previamente al proceso de llenado; los garrafones ya lavados (interno y externo) son colocados en la maquina llenado donde estos primeramente son llenados con cinco galones de agua productos.

Posterior al llenado la maquina mueve los garrafones el espacio suficiente para que el operario coloque las tapas previamente desinfectadas y la maquina se encargue de taparlas bajo presión de aire; después el operario coloca el sello de garantía en los envases tapados y son introducidos en la boquilla de la maquina a alta temperatura para que sean sellados. Después de este proceso; el garrafón está listo para su distribución.

Tabla 11. Elementos que intervienen en el llenado, taponeado y sellado

Proceso	Llenado, taponeado y sellado
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Máquina llenadora de garrafón de doble línea • 1 Tanque Rotoplas
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Garrafones • Tapones de PET • Sellos de Garantía • Etiquetas de lote

5.1.1.2.2.4. Lotes y almacenamiento

Una vez el garrafón sale del área de llenado; este es etiquetado con lote y fecha de vencimiento y es llevado a tarimas para evitar contacto con el suelo. El producto está listo para su distribución al consumidor final.

5.1.1.2.3. Procedimientos para producción de fardos de agua

5.1.1.2.3.1. Almacenamiento de bobina

Las bobinas de plástico adquiridas, son almacenadas en un cuarto cerrado alejadas de humedad o cualquier contaminante. Las bobinas se encuentran en bolsas y estas a su vez en cajas selladas.

Tabla 12. Elementos que intervienen en el almacenamiento de bobina

Proceso	Almacenamiento de bobina
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Tarimas
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • N/A

5.1.1.2.3.2. Preparación de la bobina

La bobina es transportada hacia el área de producción de bolsa de 500 ml, y es extraída de su almacenamiento y es colocada en la parte posterior de la maquina embolsadora.

5.1.1.2.3.3. Producción de fardos

Una vez colocada la bobina, la maquina se ajusta a la temperatura adecuada para los sellos verticales y horizontales. Se da inicio a la producción, cada bolsa producida por la maquina cae en un recipiente, de aquí el operario extrae las bolsas para colocar 25 unidades en cada bolsa; cada bolsa de 25 unidades comprende un fardo.

Tabla 13. Elementos que intervienen en el proceso de producción de fardos

Proceso	Producción de fardos
Equipo utilizado	<ul style="list-style-type: none">• 1 Máquina embolsadora• 1 Ozonizadora con UV
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Bobina de bolsa• Bolsa externa

5.1.1.2.3.4. Almacenamiento

Por cada fardo de 25 unidades producido, este es trasladado a tarimas para su almacenamiento temporal hasta que el producto salga para su distribución a consumidores.

5.1.1.2.3.5. Distribución

Cada vendedor extrae el producto del lugar de almacenamiento, utilizando un canal directo de distribución llevando el producto directamente al consumidor o cliente; asegurándose de esta manera de entregar el producto en excelentes condición ofreciendo un mejor servicio al cliente.

5.2. Departamentalización

5.2.1. División departamental o centros de costos

Anteriormente, se han descrito los procesos básicos y fundamentales en el proceso de producción de agua envasada, de tal manera que, se pueda entender el proceso básico de producción de una manera clara y sencilla sin profundizar a

los procedimientos técnicos que se requieran en algunos casos para la ejecución de estos procesos.

Se hace necesario, determinar una estructura organizacional que de un ordenamiento a la ejecución de estos procesos. Es por lo que se plantea el siguiente diagrama:

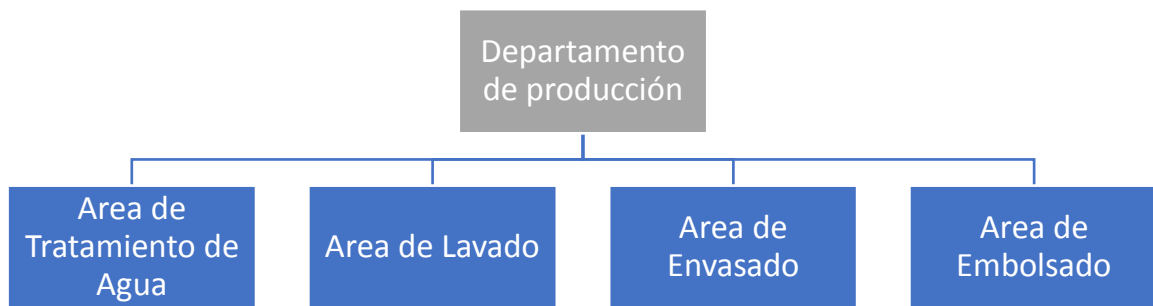


Ilustración 54. Diagrama de Departamento de producción

De acuerdo al diagrama anterior, se plantea un solo departamento enfocado en la producción, y este por su parte, posee una división por áreas o sub-departamentos; esto parte de la premisa de que la empresa opera bajo una sola unidad organizativa dedicada a la producción, en la que las áreas dependientes están interrelacionadas de tal manera que no son independientes entre sí, pues dentro de estas áreas se ejecutan procesos especializados agrupados entre sí que dan como resultado la producción de agua embolsada o envasada.

5.2.2. Separación de procesos de producción por departamento

Una vez planteada la estructura jerárquica del departamento de producción, es necesario determinar, los procesos que se realizan en cada una de las áreas, de manera que facilite analizar el proceso productivo para la determinación del costo y de verificar que todos los procesos han sido abarcados totalmente.

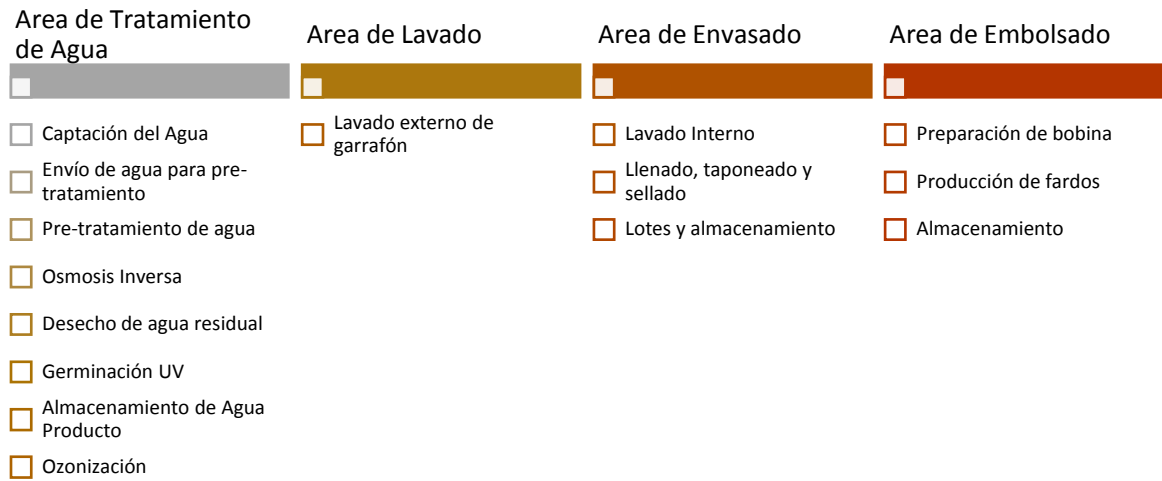


Ilustración 55. Proceso que se realizan en Departamento de producción

5.3. Identificación de costos en la producción

5.3.1. Análisis del tipo de producción

En la Envasadora de Agua Migueleña, se realiza un proceso de producción semi-industrial, permitiendo la producción en cadena de su producto y a su vez sus dos presentaciones, pero de una manera intermitente ligada directamente a factores como la demanda de sus productos y capacidad de planta.

En primer lugar podemos destacar el factor “demanda”; pues podemos afirmar que la cartera de clientes que posee una empresa con 5 años en el mercado de agua envasada es más pequeña que la de una empresa con más de 50 años en el mercado.

De igual forma, se ve influenciada su capacidad de planta o capacidad de producir, que en este caso, para evitar una capacidad ociosa siempre se posee la maquinaria adecuada para dar solvencia a la demanda de los clientes.

Dado lo anterior, podemos afirmar que para el caso en estudio, la empresa está organizada bajo un **Sistema de Producción Intermitente por Lotes**. Este tipo de

sistema se refiere, a un tipo de producción donde se realizan trabajos en una o varias etapas de proceso productivo, y que se utiliza en trabajos de pequeños lotes o a base de pedidos.

Es importante mencionar, que se decide clasificar el tipo de producción de Envasadora de Agua Migueleña como un sistema de producción intermitente porque a pesar de que pueda o tenga la capacidad de aumentar sus niveles de producción, hasta convertirse en una producción continua, esta capacidad no se hace efectiva por el equilibrio existente entre la demanda y la oferta de sus productos, es decir; la empresa ha logrado determinar los volúmenes de producción necesarios diariamente para cubrir eficientemente con la demanda de sus clientes.

En resumen:

- Existe un plan de producción que permite estimar la producción necesaria a realizarse en relación a las ventas obtenidas.
- Existe una coordinación de trabajo entre los diferentes tipos de maquinarias y los recursos humanos, para trabajar acorde a lo planeado.
- La producción necesaria, es constantemente planeada y actualizada, en función del crecimiento de ventas y/o demanda de los clientes.

5.3.2. Identificación del producto y sus presentaciones

En la Envasadora de Agua Migueleña se produce un solo producto, en dos presentaciones, como lo son el garrafón y la bolsa. Estas presentaciones tienen un proceso productivo en común, que consiste en el tratamiento y purificación del agua, el punto de separación se da cuando el agua es enviada a su respectiva área donde se realizan los procesos finales de manufactura, es decir; el agua es enviada desde un mismo lugar de almacenamiento a dos fuentes distintas, que comprenden el área de envasado para el garrafón donde este es llenado a través

de una maquina semi-automática en la cual se agregan los materiales finales para que el agua del garrafón quede debidamente sellada y lista para su distribución.

La otra parte es enviada al área de embolsado dirigida directamente hacia la maquina embolsadora que contiene las películas de polietileno donde el agua es almacenada, sellada a través de resistencias de calor verticales y horizontales que permiten sellar la bolsa herméticamente imposibilitando el paso de bacterias; luego la bolsa con agua purificada es colocada otra bolsa transparente que posee un tamaño de 17x23 pulgadas, con capacidad para 25 unidades de agua purificada conocida comúnmente como fardo quedando así en las condiciones adecuadas para su respectiva comercialización.

5.3.2.1. Identificación de costos directos e indirectos

Durante la determinación de los costos directos e indirectos, es necesario conocer adecuadamente el significado de estos conceptos; *los costos directos* son costos directamente relacionados a la obtención del producto en torno al cual gira el desempeño de la empresa.

Es decir, estos costos se definen así porque afectan directamente del precio de un producto, el cual tendrá que ser recuperado a través de la determinación de su precio de venta al público y por ventas del mismo en el mercado para el cual se destinó.⁷⁵ Los *costos indirectos* son aquellos costos que afectan el proceso productivo en general de uno o más productos, por lo que no se puede asignar directamente a un solo producto sin usar algún criterio de asignación.⁷⁶

⁷⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Coste_directo

⁷⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Coste_indirecto

Partiendo de lo anterior, podemos identificar visualmente los siguientes costos directos:



Ilustración 56. Diagrama de costos directos para la producción de garrafón



Ilustración 57. Diagrama de costos directos para la producción de fardos

En resumen, visualmente identificables tenemos:

- Garrafón:
 - Etiqueta de caducidad
 - Tapa Plástica
 - Sello de Garantía
 - Garrafón
 - Mano de obra (no identificable visualmente, pero si asignable)
 - Depreciación de maquinaria específica (no identificable visualmente, pero si asignable)
- Bolsa o Fardo de 25 unidades
 - Bolsa Plástica (bobina)
 - Bolsa Externa (17"x23")
 - Mano de obra (no identificable visualmente, pero si asignable)
 - Depreciación de maquinaria específica (no identificable visualmente, pero si asignable)

La incógnita para este caso, es que falta un costo fundamental: El agua, ¿Qué tipo de costo es el agua? Para responder dicha pregunta, es necesario analizar si el agua representa un costo fácilmente asignable a cualquiera de las dos presentaciones de su producto, partiendo de que para esta empresa se cuenta con una planta de producción que abastece dos centros de producción: agua en garrafón y agua en bolsa. En este caso, el agua representa un costo que afecta el proceso productivo general en la producción de estos dos productos; independientemente de que el agua sea el factor principal para ambos en el momento de ser vendidos, y la razón por la que son demandados, el agua proviene de un proceso único e indivisible. Por esta razón, cualquier situación que provoque un cambio en el proceso de tratamiento del agua, tendrá consecuencias en el costo tanto del garrafón como del agua embolsada. Esto visto desde un punto de vista medular en el proceso de producción, se considera que el agua representaría un costo directo.

Además, en el proceso de producción del agua, existe un conjunto de maquinaria y otros recursos que poseen un costo por depreciación y mantenimiento, cuyo costo recae directamente en el costo final del agua producida, la cual posteriormente debe ser repartida a los diferentes productos, en base a un criterio específico: volumen.

Entre otros costos indirectos incluidos en este proceso podemos mencionar:

- Energía Eléctrica
- Mano de obra por Supervisión
- Mantenimiento de planta (incluidos costos por reemplazo de filtros y otros recursos con vida útil limitada)

5.4. Optimización de los elementos del Costo

5.4.1. Material directo

Para lograr un uso óptimo de los materiales directos en la Envasadora Migueleña se llevan formularios de control interno que proporcionan información específica acerca de la cantidad de materiales utilizados en cada producción, así como el desperdicio o materiales dañados generados en cada lote. De esta manera se identifican las causas que producen las irregularidades en la utilización de los materiales para poder conocer el punto exacto de error y emplear las medidas necesarias para su corrección inmediata.

5.5. Proceso de Estructuración del Sistema de Costeo

Para iniciar el proceso de estructuración del sistema de costeo, es necesario conocer la actual estructuración del proceso de producción de agua envasada y embolsada.

5.5.1. Mapeo de operaciones y procesos

El mapeo de operaciones y procesos comprende la estructura física o mapa que muestra el flujo del proceso de producción.

5.5.1.1. Mapeo del proceso de tratamiento de agua

Mapeo del proceso de tratamiento de agua

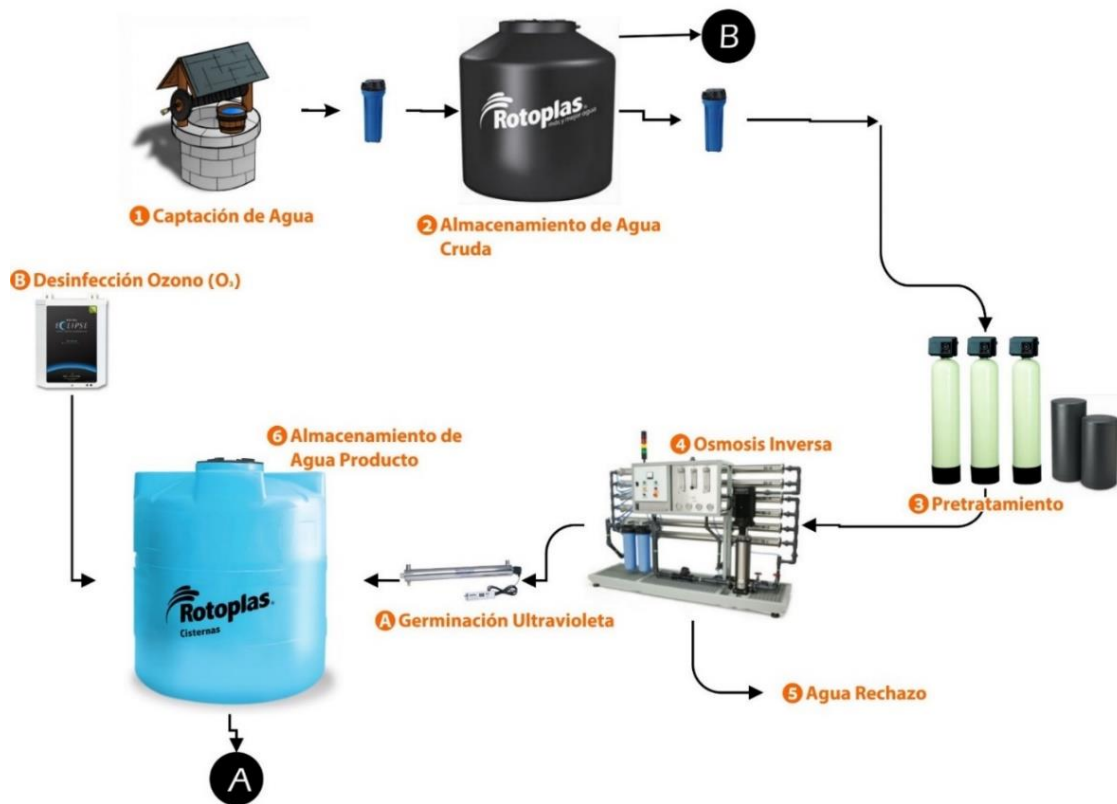


Ilustración 58. Mapeo del proceso de tratamiento de agua

5.5.1.2. Mapeo del proceso de envasado de garrafón

Este mapeo comprende todo el proceso para el envasado, iniciando por el subproceso de lavado del garrafón, y terminando con el subproceso de envasado del garrafón.

Mapeo del proceso de lavado de garrafón



Ilustración 59. Mapeo del proceso de lavado de garrafón

Este proceso termina con los envases completamente lavados externamente (punto B) y que inmediatamente son trasladados al lavado interno, como se muestra en el siguiente diagrama, donde el envase pasa por la lavadora interna y posteriormente al llenado, tapado y sellado hasta convertirse en producto terminado.

Mapeo del proceso de llenado de garrafón



Ilustración 60. Mapeo del proceso de llenado de garrafón

5.5.1.3. Mapeo del proceso de embolsado de fardos de agua

Mapeo del proceso de llenado de bolsas



Ilustración 61. Mapeo del proceso de embolsado de fardos de agua

5.5.2. Determinación del sistema de acumulación de costos

La determinación de un sistema de acumulación de costos resulta de importancia, pues determinará la forma en la que los costos se acumularán. Como anteriormente se explicaba, se utilizará un sistema de producción intermitente por lotes, el cual nos da la pauta del ritmo de producción existente y la forma en la que los costos se deben acumular.

Como es de conocimiento general, existe la acumulación de costos por órdenes de trabajo específicas y acumulación de costos por procesos; y conociendo la forma de operar y la atención al mercado que brinda la empresa, podemos llegar a determinar con facilidad que la empresa utiliza un **sistema de acumulación de costos por procesos**. Esta conclusión se refuerza, mediante la segmentación de los procesos que componen la producción de agua envasada y embolsada, los cuales representan diferentes procesos dependientes entre sí progresivamente que dan como resultado las dos presentaciones finales del producto.

Es importante destacar, que este tipo de producción se diferencia al no acumular costos por departamentos, dado que existe un único departamento de producción dividido en áreas, estableciendo que sean estas áreas o los procesos que se realicen en ellas, los que acumulan costos y que representaran centros de acumulación de costos.

Este sistema de acumulación, combinado con la producción por lotes representa un proceso especial, no dando lugar a la existencia de unidades parciales o productos por terminar, es decir que no recrean un flujo físico segmentado de las unidades producidas. Es decir que un producto fluye desde la entrada en producción hasta su salida como producto terminado por medio de un conjunto de procesos secuenciales pero un proceso de dos pasos: producción del agua y su inmediato envasado o embolsado.

5.5.3. Determinación del enfoque de costeo

El enfoque a utilizar para el proceso de producción de agua en sus diferentes presentaciones, se ha determinado o se realizará bajo el **Costeo por Absorción**.

Este costeo por absorción comprende el manejo de costos directos e indirectos (fijos y variables) presentes en el proceso de manufactura del producto y sus presentaciones. Estos costos a pesar de no presentar un valor económico significativo o no estar presentes visualmente en el producto final, deben incluirse en el cálculo de costos unitarios del producto ya que la producción no podría llevarse a cabo sin incurrir en estos costos indirectos de fabricación.

Esto nos permite determinar que todos los costos indirectos relacionados al proceso productivo deben aplicarse a la producción.

5.5.4. Identificación del objeto del costo

La identificación del objeto del costo en este tipo de producción resulta de bastante importancia, ya que una mala identificación del mismo pondría en una posición que dificulte el cálculo correcto del costo unitario de los productos.

Es importante analizar la situación de una manera simplificada, ¿Qué vende la empresa? La empresa vende el producto en garrafón y en bolsa; pero, ¿qué significa esto?, la empresa vende un garrafón o bolsa que contienen agua, por supuesto que no; la empresa realmente vende agua altamente procesada de excelente calidad contenida y vendida al público por medio de un envase y/o un empaque de plástico.

Esto nos permite determinar que el protagonista estelar, o el actor principal de los procesos de manufactura no son los medios contenedores en los que se vende el

agua, tampoco lo son los procesos o actividades de envasado y embolsado, y mucho menos lo será el departamento de producción; sino pues, el objeto de la determinación de costos, es el **Agua**, sin la presencia del agua, carece de sentido la razón de ser de la empresa y la elaboración de dichos productos.

Identificar que el agua es el objeto de determinación de costos, facilita la comprensión del proceso productivo y su costeo, pues fácilmente puede decirse que todas las acciones que la empresa realice en la producción de agua de buena calidad, tendrán un efecto directo y medible sobre el cálculo del costo del agua, la cual como se ha venido explicando anteriormente, al terminar el proceso de tratamiento, fácilmente puede dividirse o distribuirse su costo acumulado según sea el proceso de destino (envasado o embolsado) tomando como base el volumen de agua requerida en cada proceso.

Posteriormente, es necesario dejar en claro que dentro de los procesos de envasado y embolsado el agua se divide en unidades de productos terminados ya sea en garrafones o bolsas, pero que estos serán únicamente medios para que el agua pueda ser distribuida comercialmente, por lo que este garrafón y bolsa (y otros insumos adicionales) representarán un costo que deberá ser agregado y acumulado al costo del agua distribuida a cada proceso. Pero para efectos de determinar una unidad de medida en la que pueda ser medido el objeto del costo (el agua), se establece que la unidad de producción a utilizar serán los **galones de agua**.

5.5.5. Procedimiento de acumulación de costos en el tratamiento de agua

Iniciando el proceso de determinación del costo del agua tratada, es necesario revisar el mapeo de tratamiento de agua propuesto anteriormente, para poder identificar la maquinaria y equipo de tratamiento de agua involucrado en el proceso.

5.5.5.1. Costo derivado del uso de maquinaria y equipo de tratamiento de agua

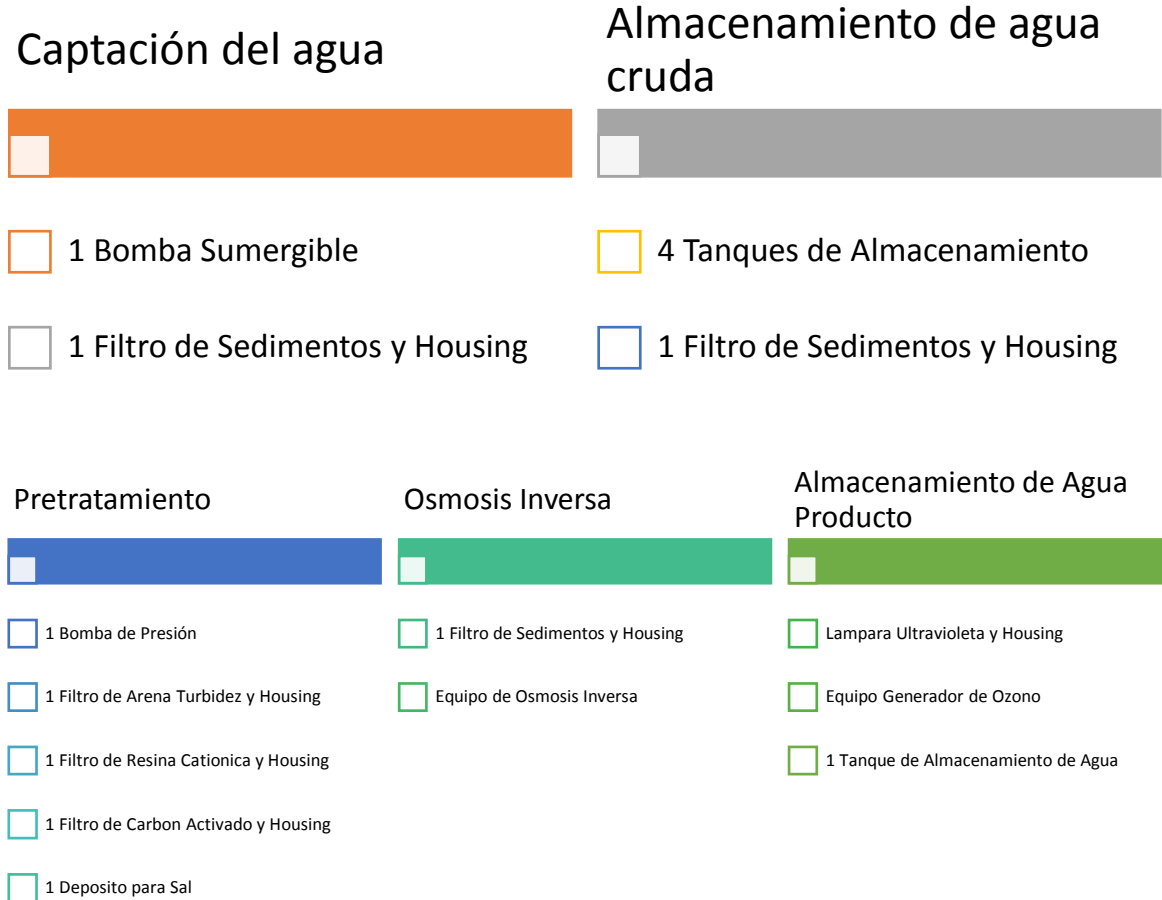


Ilustración 62. Listado de Maquinaria que interviene en los procesos de tratamiento de Agua

A continuación se muestra un cuadro resumen con información de relevancia para la determinación del costo, con la maquinaria y el equipo de tratamiento propuestos anteriormente:

Tabla 14. Cuadro resumen de costos relevantes en el tratamiento de agua

Cant	Nombre	Descripción	Costo Unitario	Vida útil	Tiempo de uso	Consumo Eléctrico
1	Bomba Sumergible	Utilizada para la extracción de agua del pozo hacia los tanques de almacenamiento	\$ 641.59	10 años	6 meses	1.50 kW
3	Housing para Filtros	Sirve de carcasa para filtros.	\$75.00	10 años	5 años y 10 meses	N/A
4	Filtros de Sedimentos	Sirve para filtración de sedimentos	\$15.04	1 Mes		N/A
2	Filtro de Sedimentos	Filtración de sedimentos más finos	\$33.63	1 Mes		N/A
3	Tanques de Almacenamiento de Agua Cruda	Son tanques cuya función es almacenar agua para luego ser impulsada hacia el proceso de pretratamiento de agua	\$150	20 años	5 años y 10 meses	N/A
1	Bomba de presión	Utilizada para impulsar el agua de los tanques hacia los filtros para su correcta purificación	\$418.58	10 años	5 años y 10 meses	2.2 kW
1	Tanque de Presión	Sirve para proporcionar mayor presión en el flujo de agua	\$447.42	2 años	1 mes	N/A
1	Cámara para luz ultravioleta	Sirve como cámara para canalizar el paso del agua junto a la luz de la lámpara	\$300	10 años	5 años y 10 meses	N/A

1	Lámpara de luz ultravioleta	Su función es eliminar bacterias atreves de rayos ultra violeta	\$100	1 año		0.039 kW
3	Housing para filtros de pretratamiento	Sirve como medio para almacenar medios filtrantes	\$335	5 años	4 años	N/A
4	Saco de 2 Pie³ de Carbón Activado	Medio Filtrante	\$159.00	1 año		N/A
4	Saco de 2 Pie³ de Resina	Medio Filtrante	\$160.00	1 año		N/A
3	Saco de 1 Pie³ de Filtración Multimedia	Medio Filtrante	\$54.00	1 año		N/A
1	Osmosis inversa	Maquina utilizada para la purificación del agua	\$ 30,000	35 años	4 años	22 kW
1	Generador de ozono	Inyectan ozono al agua	\$2,260	10 años	5 años y 10 meses	0.48 kW
1	Aire Acondicionado	Mantener a bajas temperaturas el área de la planta de tratamiento de agua	\$2,000	10 años	5 años y 10 meses	17.58 kW
1	Maquina lavadora interna de garrafón	Se encarga de limpiar el envase en la parte interior.	\$ 10,000	20 años	5 años y 10 meses	
1	Máquina de llenado de garrafón	Se encarga de el llenado de garrafones	\$11,314.24	20 años	5 años y 10 meses	
1	Maquina llenadora de fardos	Se encarga de sellar, llenar y cortar la bobina colocada para sacar las unidades en bolsa	\$ 11,000	20 años	5 años	
	Tuberías y Accesorios	Tuberías y accesorios para el flujo de agua	\$2,000	2 años	1 año	N/A

1	Tanques de Almacenamiento de Agua		\$575	20 años	5 años y 10 meses	N/A
1	Bomba de Caudal	Utilizada para distribuir agua al área de garrafón y área de fardos	\$424.78	10 años	5 años y 10 meses	1.85kW

Una vez se ha logrado conocer y determinar con razonabilidad el costo, vida útil estimada y otros datos de importancia de la maquinaria y equipo de tratamiento de agua, es fundamental mencionar que esto nos permitirá posteriormente conocer el costo indirecto por la depreciación de esta maquinaria.

5.5.5.2. Medición del objeto de costeo

Antes de continuar es necesario realizar una aclaración; el objeto del costo para este tipo de producción es el agua, por tanto será objeto de costeo la cantidad de agua producto o agua tratada que se tenga hasta que esta llegue al tanque de almacenamiento, es decir; partimos de que el tanque de almacenamiento posee una capacidad de 4100 litros o 1083 galones aproximadamente, partiendo de una situación normal donde las condiciones para la producción son normales y apropiadas; la producción iniciaría en 0 y el proceso terminaría produciendo 1083 galones.

De este resultado que se puede medir factiblemente logramos identificar un elemento fundamental, el cual es el **tiempo de producción**, el tiempo de producción será de vital importancia en la determinación del costo de agua producida, sin embargo, este tiempo de producción es de fácil identificación; el agua tratada que se almacena como agua producto es el resultado del proceso de osmosis inversa; esta máquina nos permite medir con facilidad el flujo de agua por minuto que ingresa al tanque de almacenamiento, el cual se coloca en 18.5 galones/minuto; por tanto llenar el tanque completamente, tardaría 58.54 minutos o lo que es igual 58 minutos

y 32 segundos aproximadamente. Por supuesto, esto solo nos permite identificar como mediremos el objeto de costeo en este proceso, pues esta medida no será una base con la que trabajaremos en la determinación del costo, sino, solo sirve como un cálculo aclaratorio de cómo se calculará el tiempo de producción.

5.5.5.3. Costo derivado del consumo eléctrico

Otro costo a tener en cuenta en este proceso es, el consumo eléctrico. Para ello, es necesario aclarar que toda la planta de procesamiento de agua se encuentra separada del resto de aparatos en la empresa, es decir, que la planta eléctrica posee su propio medidor de consumo de energía eléctrica.

Esto, nos permite con mucha facilidad, poder conocer el consumo eléctrico diario y poder asignar mediante una estimación la energía eléctrica consumida en la producción de determinada cantidad de agua. Es importante aclarar, que la maquinaria una vez terminada la producción es suspendida totalmente de la energía eléctrica, lo que facilita aún más a la estimación ya que reduce grandemente las variaciones del consumo en kilovatios-hora (medida de consumo de energía eléctrica utilizada en la planta de procesamiento).

5.5.5.4. Costo derivado del uso de inmueble que aloja la planta de procesamiento de agua (depreciación)

Un costo a tomar en cuenta, y que cobra una importancia aún más significativa en el tratamiento de agua al ser un requerimiento de relevancia y alta exigencia por el Ministerio de Salud de El Salvador; es el inmueble que aloja la planta de procesamiento de agua. Para el caso en estudio, representaremos la edificación de la siguiente manera:

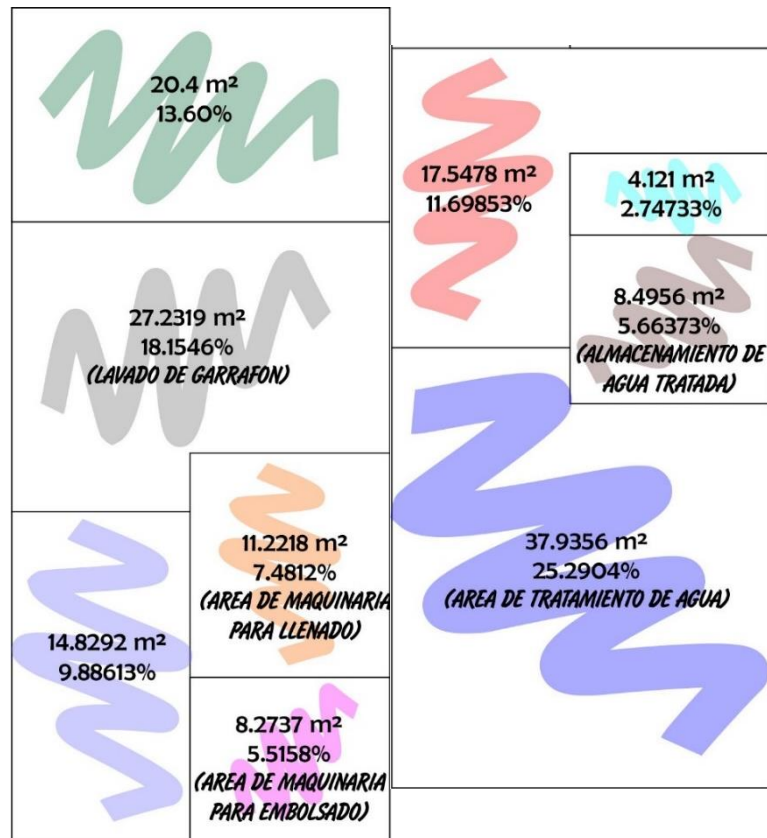


Ilustración 63. Croquis de inmueble de planta envasadora

Los principales datos a destacar son:

- ✓ El croquis representado es únicamente de la edificación donde se ubica la maquinaria y otros procesos secundarios.
- ✓ Esta edificación posee un área total de 150m²
- ✓ Las principales áreas a destacar y que serán objeto para el costeo en diferentes procesos son:
 - Área de Lavado de Garrafón con 27.2319m², representando un 18.1546% de la edificación total.
 - Área de Llenado de Garrafón con 11.2218m², representando un 7.4812% de la edificación total.

- Área de Embolsado con 8.2737.m², representando un 5.5158% de la edificación total.
- Área de Almacenamiento de Agua Tratada con 8.4956.m², representando un 5.66373% de la edificación total.
- Área de Maquinaria para Tratamiento de Agua con 37.9356.m², representando un 25.2904% de la edificación total.

Lo anterior representa las áreas y porciones que serán objeto para la determinación del costo en cada proceso utilizado en la empresa. Además se espera una vida útil de 35 años, de los cuales se han utilizado 5 años.

5.5.5.5. Determinación de la base para el cálculo del costo de producción de agua.

Para efectos de mayor facilidad en la explicación del proceso de producción y al mismo tiempo como ejemplo de un promedio de producción equivalente a un lote real promedio en la envasadora, determinamos una producción equivalente a 1200 garrafones y 1000 fardos de agua. Estas dos producciones corresponden a un lote de producción de agua envasada y embolsada, respectivamente, y que serán tomadas como base para el cálculo del costo de producción; es decir, esa será la producción objeto de costeo.

A este punto, conocemos los costos relevantes, medidas para determinar el tiempo de producción y la base del cálculo del objeto del costo. Sin embargo existen ciertos factores adicionales que podrían hacer variar el costo de producción, tales como:

- El proceso de producción y acumulación de costos inicia desde la extracción del agua en el pozo, y que; al final de la producción ha extraído 16,244.00 galones de agua y que se les ha asignado el costo de extracción respectivo.
- En una producción normal (1200 garrafones y 1000 fardos de agua), el agua que lograr convertirse en producto terminado ya sea envasado o embolsado, es el agua que logro pasar del tanque de almacenamiento hasta el producto final, pero

que, sin embargo; existe un remanente de agua producto que no logra ser requerida en la producción de agua envasada o embolsada, pero que ya paso los procesos de tratamiento de agua. Esta agua producto queda resguardada en el tanque de almacenamiento y podría calificarse como un elemento similar a una Producción en Proceso Pendiente, esta cantidad será exactamente igual a la capacidad del tanque de almacenamiento, es decir 1083 galones; los cuales quedan pendientes de ser requeridos al inicio de otro lote de producción.

- En la producción de los 1200 garrafones, son necesarios 638 galones adicionales empleados en la limpieza y desinfección de los garrafones antes de ser llenados.
- Es necesaria la utilización de 12.5kg de sal industrial empleados en la regeneración de medios filtrantes diariamente. (Limpieza de filtros).
- Determinar que para la limpieza de los medios filtrantes es necesario la utilización de la bomba de presión durante un periodo de 2 horas adicionales al proceso de producción, donde son consumidos 10 galones por minuto de agua cruda (agua antes de ser procesada). Bajo esta lógica, es utilizada también la bomba de captación de agua para continuar con el abastecimiento de agua.
- Al inicio del proceso de llenado de garrafón se necesita un tanque previo a la maquina llenadora, para dar abastecimiento directo. Este tanque posee una cantidad de 750 litros o 198 galones. Esta cantidad de agua seria adicional y necesaria para iniciar la producción de garrafones.
- Al inicio del proceso de llenado de garrafón se necesita un tanque previo a la maquina embolsadora, para dar abastecimiento directo. Este tanque posee una cantidad de 450 litros o 119 galones. Esta cantidad de agua seria adicional y necesaria para iniciar la producción de fardos.
- Al inicio del proceso de tratamiento de agua, se necesita extraer agua para llenar 3 tanques subterráneos con una capacidad de 1100 litros cada uno o 291 galones por tanque, haciendo un total de 873 galones necesarios para iniciar el proceso de tratamiento de agua.

En resumen tendríamos lo siguiente:

Tabla 15. Calculo de galones de agua para procesamiento

Calculo de Galones de Agua Necesarios

	<i>Cantidad</i>	<i>Volumen</i>	<i>Detalle</i>
	6,000.00	Galones	Volumen necesario para Garrafón
	3,302.15	Galones	Volumen necesario para Fardos
	638.00	Galones	Volumen necesario para limpieza y desinfección
(A)	9,940.15	Galones	Volumen total necesario empleado en producción
	198.00	Galones	Almacenamiento previo para Garrafones
	119.00	Galones	Almacenamiento Previo para Fardos
	1,083.00	Galones	Volumen de agua tratada en tanque de almacenamiento principal
(B)	1,400.00	Galones	Volumen total de agua producto en proceso
(C)	873.00	Galones	Volumen de agua cruda necesaria para iniciar procesos
(D)	1,200.00	Galones	Volumen de agua para limpieza diaria
	11,340.15	Galones	Volumen de agua tratada y trasladada a procesos de envasado (A+B)
	4,903.85	Galones	Agua Rechazo
(E)	16,244.00	Galones	Volumen de Agua Cruda necesaria para el lote de producción propuesto
	16,244.00	Galones	Total de Agua Cruda Extraída (C+D+E)

NOTA: El agua tratada es producida a una razón de 18.5/26.5 GPM, lo que equivale a un 69.81% del total de flujo de agua requerido por la Osmosis Inversa (26.5 GPM); por lo que para el agua de rechazo se establece una relación de 8/26.5 GPM (30.19%), es decir 8 de 26.5 galones son rechazados por la máquina.

5.5.5.6. Determinación del costo de tratamiento de agua.

Para la determinación del costo de producción de agua tratada partiremos bajo los siguientes supuestos:

- La propiedad, planta y equipo cuenta con el uso acumulado según se detalló anteriormente.
- Se determinará el costo de producción para un lote de 1200 Garrafrones y 1000 Fardos de agua en promedio.
- Existe un flujo de agua en el proceso de producción equivalente a 26.5 galones por minuto.
- Se obtiene agua producto en un equivalente de 18.5 gpm y agua rechazada en 8 galones por minuto.
- Se separan las depreciaciones de maquinaria y edificaciones, según el área a que correspondan.
- Los resultados obtenidos del cálculo de costos, se miden principalmente como costos por galón de agua.
- Se ha utilizado una tarifa de energía eléctrica estándar y los periodos de depreciación son tomados de acuerdo vida útil estimada y no en base a porcentajes máximos permitidos en el país.

5.5.5.6.1. Determinación del costo de energía eléctrica.

Partiendo de lo anterior, procedemos al cálculo del tratamiento de agua, empezando por el costo principal, que sería el consumo de energía eléctrica.

En la siguiente tabla se detalla el cálculo que nos permite determinar el consumo en kWh, que es la medida utilizada para determinar el consumo eléctrico de las diferentes maquinas en cada subproceso. De manera predeterminada se obtienen las potencias eléctricas (kW) las cuales son fijas para cada maquinaria y los flujos (gpm) dado que son establecidas de acuerdo a las capacidades de cada máquina.

El flujo procesado es calculado en función de la cantidad de agua que pasa por cada punto de control; por ejemplo, los tanques de almacenamiento descritos anteriormente en el mapeo del proceso de tratamiento de agua; se encargan de recibir durante todo un lote de producción, 18,317.00 galones de agua lo que es igual al *total de agua cruda extraída*, de igual manera en el proceso de tratamiento de agua, la bomba de presión, es la que se encargaría de procesar 16,244.00 galones de agua cruda hasta la osmosis inversa, la cual envía 11,340.15 galones de agua tratada hacia otro tanque de almacenamiento y 4,903.85 galones hacia el rechazo.

De la misma forma son procesados 1,200 galones de agua para la limpieza de garrafones. El tiempo en minutos es el resultado de dividir el flujo procesado en galones de cada proceso entre el flujo de galones por minuto a los que trabaja cada máquina.

El consumo kWh es calculado mediante la siguiente formula:

$$kWh = kW * \left(\frac{\text{Tiempo en minutos}}{60} \right)$$

Donde;

KWh es igual al consumo de kilowatt-hora

kW es igual a la potencia eléctrica de cada máquina

Tiempo en minutos, es igual al tiempo que tarda cada proceso en ser desarrollado.

Y el denominador 60, es el equivalente a la cantidad de minutos que tiene una hora, y sirve para la relación kWh que equivale a consumo por hora.

Tabla 16. Determinación de Consumo Eléctrico en el Tratamiento de Agua

Determinación de Consumo Eléctrico							
Proceso	Punto de Control	Potencia (kW)	Flujo Procesado (gal)	Flujo (gpm)	Tiempo (min.)	Consumo (kWh)	Detalle
Extracción	Bomba Sumergible	1.5		63	290.746025	7.268650621	Consumo aproximado en extracción de agua cruda necesaria para lote de producción
	Tanques de Almacenamiento		18,317.00				
Pre-tratamiento	Bomba de Presión	2.2	16,244.00	26.5	612.981116	22.47597424	La bomba trabaja en paralelo con la Osmosis Inversa lo que implica mismo tiempo de uso
Tratamiento	Osmosis Inversa	22		18.5	612.981116	156.9077447	
	Tanque de Almacenamiento		11,340.15				
	Rechazo		4,903.85	8	612.981116	67.85199771	
Ultravioleta	Lámpara UV	0.039			1440	0.936	
Ozonización	Inyección de Ozono	0.48			840	6.72	
Refrig.	Aire Acondicionado	17.58			600	175.8	
Limpieza	Bomba de Presión	2.2	1200	10	120	132	
Iluminación	Lámparas	0.48			480	3.84	
Total						573.800367	Consumo calculado de kWh

Utilizando una tarifa promedio proporcionada por AES El Salvador, equivalente a \$0.1782060/kWh; logramos determinar un costo promedio de consumo de energía eléctrica por lote:

Tabla 17. Tarifa por consumo eléctrico en tratamiento de agua

Tarifa	\$ 0.1782060	/kWh
Consumo por Lote	573.80036728867	kWh
Consumo por Lote	\$ 102.254668253045000000	

Una vez definido el costo por lote de energía eléctrica, debemos prorratear dicho costo entre los productos objetos del costeo. De lo cual obtenemos lo siguiente:

Tabla 18. Prorrato del costo de energía eléctrica

Prorrato del Costo para tipos de productos			
6,000.00	Galones necesarios para Garrafón	64.5012130191103%	\$ 65.955501391881
3,302.15	Galones necesarios para Fardos	35.4987869808897%	\$ 36.299166861164
9,302.15	Galones Totales	100.000000%	\$ 102.2546682530450

El cálculo del costo por lote, nos permitirá definir un costo por galón en función de la cantidad de galones propuestos en el cálculo inicial.

Tabla 19. Prorrato del costo de energía eléctrica por galón

Prorrato del Costo de Energía por Galón	
9,302.15	Galones Totales
\$ 102.2546682530450	Costo Diario
\$ 0.01099258356531350000	Costo por Galón

5.5.5.6.2. Depreciaciones

En el siguiente cuadro se detalla el conjunto de maquinaria empleada en el proceso de extracción y tratamiento de agua así como la cantidad de cada equipo.

El costo unitario es el precio de compra sin impuestos que pagó la empresa por cada bien. La vida útil es determinada en base a estimaciones de peritos para un aproximado de vida que se espera sea realmente útil.

El costo por galón es calculado dividiendo la depreciación diaria entre la cantidad de galones previstos a utilizar en el lote propuesto para este estudio, el cual equivale a 9,302.15 galones de agua tratada.

Se utiliza el denominador de agua tratada y no total de agua extraída, porque el objeto de costeo es el costo del galón de agua tratada, por ello se tomará también de ahora en adelante el mismo denominador en común para cálculos que requieran prorratear un costo asignable al objeto de costeo.

Tabla 20. Cálculos de depreciación de equipo de Tratamiento de agua

Nº	Nombre	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Galón (\$)
1	Bomba Sumergible	641.59	641.59	10	64.15900000	5.34658333	0.17577808	0.00001890
3	Housing para Filtros	75.00	225.00	10	22.50000000	1.87500000	0.06164384	0.00000663
3	Tanques de Almacenamiento de agua Cruda	150.00	450.00	20	22.50000000	1.87500000	0.06164384	0.00000663
1	Bomba de Presión	418.58	418.58	10	41.85800000	3.48816667	0.11467945	0.00001233
2	Tanque de Presión	447.42	894.84	2	447.42000000	37.28500000	1.22580822	0.00013178
1	Cámara para Luz ultravioleta	300.00	300.00	10	30.00000000	2.50000000	0.08219178	0.00000884
3	Housing para Filtros de Pre-tratamiento	335.00	1005.00	5	201.00000000	16.75000000	0.55068493	0.00005920
1	Osmosis Inversa	30000.00	30000.00	35	857.14285714	71.42857143	2.34833659	0.00025245
1	Generador de Ozono	2260.00	2260.00	10	226.00000000	18.83333333	0.61917808	0.00006656
1	Aire Acondicionado	2000.00	2000.00	10	200.00000000	16.66666667	0.54794521	0.00005891
	Tuberías y accesorios	2000.00	2000.00	2	1000.00000000	83.33333333	2.73972603	0.00029453
1	Tanques de almacenamiento de agua	575.00	575.00	20	28.75000000	2.39583333	0.07876712	0.00000847
1	Bomba de Caudal	424.78	424.78	10	42.47787611	3.53982301	0.11637774	0.00001251
Total		39627.37	41194.79		3183.80773325	265.31731110	8.72276091	0.00093771

Según se describió en el apartado 5.5.4., referente a la división de terreno y edificaciones que corresponde a cada área de trabajo; se presenta a continuación el prorrateo del costo de depreciación correspondiente al área de tratamiento de agua.

Tabla 21. Prorratio del costo de depreciación de edificaciones en el Área de Tratamiento de Agua

Prorratio del Costo de Depreciación por Galón	
\$ 30,000.00	Terreno
\$ 55,000.00	Edificación
\$ 85,000.00	Total
25.29%	Área de Tratamiento de Agua
5.66%	Área de Almacenamiento de Agua Tratada
30.95%	Total de Área ocupada para Tratamiento

Tabla 22. Determinación del costo para cada área del proceso de tratamiento de agua

Detalle	Costo proporcional (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Galón (\$)
Área de Tratamiento de Agua	13909.7200	35	397.420571429	33.118380952	1.088823483	0.00011705
Área de Almacenamiento de Agua Tratada	3115.0515	35	89.001471429	7.416789286	0.243839648	0.00002621
Total	17024.7715	35	486.4220429	40.53517024	1.332663131	0.00014326

El costo proporcional es equivalente de multiplicar el costo total de la edificación y el porcentaje correspondiente a cada área. Posteriormente se prorratio el costo por galón y de igual manera es calculado con base al total de galones de agua tratada.

Tabla 23. Prorratio del costo de depreciación por galón para el proceso de tratamiento de agua

Prorratio del Costo de Depreciación por Galón (\$)	
9,302.15	Galones Totales
0.00093771	Costo de Depreciación por Galón
8.72276091	Costo de Depreciación Diario
Nota: El costo por Galón fue calculado ÚNICAMENTE para esta producción; únicamente existirán variaciones en el costo por galón, el costo de Depreciación diaria se mantendrá constante independientemente la cantidad de producción.	

5.5.5.6.3. Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta empleada en este proceso corresponde al costo limpieza e higiene, donde son empleadas aproximadamente 1 hora del total de horas de servicio del personal de limpieza de la empresa.

Con base al tiempo empleado se prorratea el salario equivalente destinado a este proceso e incluido como un costo indirecto en el cálculo de costo por galón

Tabla 24. Calculo de mano de obra indirecta empleada en el proceso de tratamiento de agua

Nº	Nombre	Proceso	Sueldo (\$)	Sueldo diario (\$)	Horas Empleadas	Salario Equivalente (\$)	Prod. diaria de gal.	Costo MOI por Galón (\$)
1	Mano de Obra Indirecta	Limpieza	242.50	8.08	1	1.01	9302.15	0.0001086

Tabla 25. Resumen del Costo de M.O.I. empleado en el proceso de tratamiento de agua

Prorrato del Costo de Mano de Obra por Galón (\$)	
9,302.15	Galones Totales
0.00010862	Costo de Mano de Obra Indirecto por Galón
1.01041667	Costo de Mano de Indirecto Obra Diario

5.5.5.6.4. Insumos utilizados

A continuación se presenta una tabla de detalle con los insumos utilizados en el proceso de tratamiento de agua, su duración real de las cuales se proyectan hasta un año. Una vez proyecta la duración y el costo hasta un año, se realiza el cálculo del costo de insumos por galón, tomando como base la amortización diaria.

Tabla 26. Cálculo de insumos utilizados en el tratamiento de agua

Cant	Detalle	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Duración Real (meses)	Duración Proyectada (años)	Costo Estimado (\$)	Amortización Diaria o (\$)	Amortización Mensual (\$)	Costo por Galón (\$)
4	Filtros de Sedimentos	15.04	60.16	1	1	721.92	1.97786301	60.16000000	0.00021262
2	Filtros de Sedimentos 1mcr	33.63	67.26	1	1	807.12	2.21128767	67.26000000	0.00023772
1	Lámpara UV	100.00	100.00	12	1	100	0.27397260	8.33333333	0.00002945
4	2 Pie ³ de carbón activado	159.00	636.00	12	1	636	1.74246575	53.00000000	0.00018732
4	2 Pie ³ de Resina Catiónica	160.00	640.00	12	1	640	1.75342466	53.33333333	0.00018850
3	Pie ³ de Multimedia	54.00	162.00	12	1	162	0.44383562	13.50000000	0.00004771
156.5	50Kg de Sal Industrial	22.12	3,461.78	12	1	3461.78	11.06000000	288.48166667	0.00118897
Total			5127.2			6528.82	19.46284932	544.0683333	0.0020923

5.5.5.6.5. Costos de documentos y permisos de funcionamiento

Se detallan los permisos correspondientes única y directamente atribuibles a la planta de procesamiento de agua tratada, dichos permisos representan un costo indirecto pero necesario para el funcionamiento legal de la planta. De igual manera, dichos costos son prorrateados hasta determinar un costo asignable por galón.

Tabla 27. Cálculo de costos correspondientes a documentos y permisos para el funcionamiento de la planta envasadora.

Detalle	Monto (\$)	Duración Real (meses)	Duración Real (años)	Amortización Diaria (\$)	Amortización Mensual (\$)	Amortización Anual (\$)	Costo por Galón (\$)
Permiso de Funcionamiento de Planta	100.00	36	3	0.09132420	2.77777778	33.33333333	0.00000982
Permiso de Funcionamiento (Alcaldía)	100.00	12	1	0.27397260	8.33333333	100.00000000	0.00002945
Impuestos Municipales	85.29	12	1	0.23367123	7.10750000	85.29000000	0.00002512
Total	285.29			0.59896804	18.21861111	218.6233333	0.00006439

5.5.5.6.6. Costos Acumulados

Una vez prorrateado estos costos, podemos acumularlos en una sola tabla de datos, que nos permita compararlos entre sí y conocer el detalle de costos implicados en el tratamiento de agua. De los apartados anteriores son tomados los datos del costo diario y costo por galón. Para efectos del tema en estudio, no se separan costos directos e indirectos, sino pues, son sumados en un todo para conocer un total de costos acumulados por lote y por galón referentes únicamente, al tratamiento de agua hasta un punto antes de proceder al envasado y embolsado.

Tabla 28. Costos acumulados del proceso de tratamiento de agua

Acumulación de Costos del Área de Tratamiento de Agua		
	Costo Diario (\$)	Costo por Galón (\$)
Energía Eléctrica	102.25466825	0.01099258
Depreciación	8.72276091	0.00093771
Edificaciones	1.33266313	0.00014326
M.O. Indirecta	1.01041667	0.00010862
Insumos	19.46284932	0.00209230
Documentos Legales	0.59896804	0.00006439
Total de Costos Acumulados	<u>133.38232631</u>	<u>0.01433887</u>
	Costo por Garrafón	0.0716943487262004
	Costo por Fardo	0.0473491079135699
<p>Nota: Algunos Costos Fijos fueron prorrateados para una producción de un lote promedio de 1200 garrafones y 1000 fardos, por lo que el Costo por Galón puede variar. Además, un garrafón es igual a 5.00 galones y un fardo es igual a 3.30215064051948 galones.</p>		

5.5.5.6.7. Tasa predeterminada de aplicación para el proceso de tratamiento de agua

La tasa predeterminada de aplicación (TPA) es calculada mediante la fórmula expuesta en la Tabla 15. Para dicho cálculo, tomamos como base para los CIF estimados, un promedio de costos indirectos incurridos durante un año, como se presentan en la Tabla 16 y como base estimada se toma un promedio de los galones

producidos durante el periodo de un año; de esta manera se crea la relación de costos indirectos por galones producidos que nos permite conocer la TPA.

Tabla 29. Cálculo de la TPA para el proceso de tratamiento de agua

TPA	
TPA	= $\frac{\text{CIF Estimados}}{\text{Base Estimada (Galones de Producción)}}$
TPA	= $\frac{2,870.262729}{206,469.208685} = \$ 0.01390165026110680$

Tabla 30. Cálculo de los CIF estimados

CIF Estimados						
Detalle	Energía Eléctrica	Depreciación	Mano de Obra Indirecta	Insumos	Documentos Legales	Total
Enero	1782.20384	305.852481	19.1080299	368.062694	18.2186111	2493.44565
Febrero	1817.00464	305.852481	19.4811493	375.249795	18.2186111	2535.80668
Marzo	2154.63736	305.852481	23.1011034	444.978075	18.2186111	2946.78763
Abril	2185.06501	305.852481	23.4273357	451.262027	18.2186111	2983.82546
Mayo	2114.78718	305.852481	22.6738467	436.748172	18.2186111	2898.28029
Junio	1967.18848	305.852481	21.0913563	406.265925	18.2186111	2718.61685
Julio	2469.10346	305.852481	26.4726748	509.921959	18.2186111	3329.56918
Agosto	2207.36363	305.852481	23.666412	455.867162	18.2186111	3010.9683
Septiembre	1987.48744	305.852481	21.3089932	410.45809	18.2186111	2743.32561
Octubre	3237.18826	305.852481	34.7077527	668.547676	18.2186111	4264.51478
Noviembre	1525.90982	305.852481	16.3601547	315.132572	18.2186111	2181.47364
Diciembre	1653.30021	305.852481	17.7259802	341.441377	18.2186111	2336.53866
Promedio	2091.76994	305.852481	22.4270657	431.9946	18.2186111	<u>2870.2627</u>

Los datos de la tabla 35 referente a costos indirectos incurridos en los rubros de energía eléctrica, depreciación, mano de obra indirecta, insumos utilizados en tratamiento, costeo de documentos y permisos, así como los datos de la tabla 36,

referente a los galones producidos durante un año, solo representan datos históricos tomados como base para el cálculo de estimaciones de costos.

Tabla 31. Cálculo de la base estimada de galones de producción

Mes	Galones de Producción
Enero	175,913.33
Febrero	179,348.361
Marzo	212,674.569
Abril	215,677.945
Mayo	208,741.137
Junio	194,172.332
Julio	243,714.104
Agosto	217,878.942
Septiembre	196,175.951
Octubre	319,528.302
Noviembre	150,615.699
Diciembre	163,189.833
Promedio	206,469.209

5.5.6. Proceso de producción por producto

Una vez terminado el proceso de tratamiento de agua, el agua es transportada al tanque de almacenamiento, una vez nos ubicamos en este punto se da inicio a los procesos de producción por producto.

Claramente son identificables dos producciones de productos; la producción de agua envasada y la producción de agua embolsada, ambas conllevan algunos sub-procesos que permitan realizar el proceso principal de la mejor manera, así como también diferentes puntos de control para la acumulación de costos.

5.5.6.1. Producción de agua envasada

La producción de agua envasada corresponde exclusivamente a la producción de garrafones de agua y todos los sub-procesos que esta conlleva la producción de agua envasada.

A grandes rasgos podemos agrupar la producción en dos procesos principales, realizados en forma de cadena de trabajo.

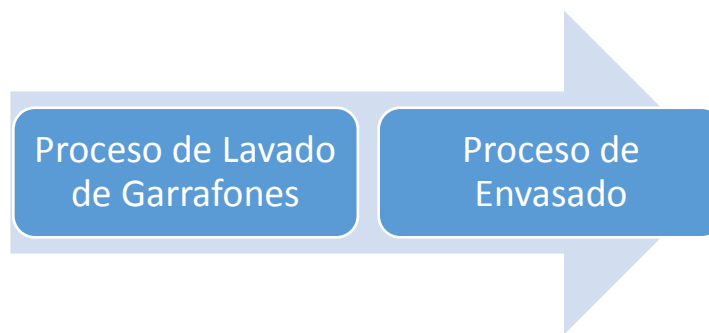


Ilustración 64. Procesos principales de la producción de garrafones

5.5.6.1.1. Proceso de lavado de garrafones

El proceso de lavado de garrafones consiste en procedimientos de limpieza interna y externa del garrafón, donde se eliminan residuos, suciedad, excesos de grasa, objetos extraños del envase, polvo, etc.

Además, consiste en un proceso que inicia con la recepción de los envases en el área de lavado, donde de inicio pasan por un removedor de excesos de suciedad, que posteriormente describimos como máquina de taladro.

Luego pasan a la limpieza manual y revisión de cada envase, hasta estar listo para pasar al proceso de llenado donde son desinfectados.

5.5.6.1.1.1. Identificación de costos en el proceso de lavado

En el proceso de lavado, se dan diferentes situaciones que dan origen a diferentes puntos de control de costos, como lo son:

- Costo de energía eléctrica
- Mano de Obra
- Depreciación de Equipo y Edificación
- Amortización de Permisos y Documentos Legales

5.5.6.1.1.1.1. Energía Eléctrica

El costo por energía eléctrica lo componen la bomba de presión que distribuye el agua al equipo de lavado, el equipo de Taladro para la limpieza de garrafones con exceso de suciedad y las lámparas para la iluminación del lugar.

De igual forma, esta maquinaria ya posee una potencia eléctrica (kW) en la cual se desarrollan trabajando. El flujo procesado, corresponde a la cantidad de agua extraída de los tanques de almacenamiento de agua cruda iniciales y que es empleada para el lavado. El flujo corresponde a la capacidad de impulsar el agua que posee la bomba de agua. El tiempo corresponde a la cantidad de tiempo en que son utilizados en la empresa. Por otro lado el consumo eléctrico por hora (kWh) es calculado de la misma manera que vimos anteriormente;

$$kWh = kW * \left(\frac{\text{Tiempo en minutos}}{60} \right)$$

Tabla 32. Consumo Eléctrico para el área de lavado

Determinación de Consumo Eléctrico						
Proceso	Punto de Control	Potencia (kW)	Flujo		Tiempo (min.)	Consumo (kWh)
			Procesado (gal)	Flujo (gpm)		
Requisición de Agua	Bomba de Presión	1.1185	1744.64	5	348.928	6.504889123
Limpieza Interna	Taladro	0.0800			360	0.48
Iluminación	Lámparas	0.24			480	1.92
Total			Consumo calculado de kWh			8.904889123
Tarifa			\$ 0.1782060		/kWh	
Consumo por Lote			8.90488912343		kWh	
Consumo por Lote			\$ 1.586904671130040000			

Tabla 33. Prorrateo del costo de energía para lavado de garrafones

Prorrateo del Costo de Energía por Garrafón	
1,200.00	Garrafones Totales
\$ 1.5869046711300	Costo Diario
\$ 0.00132242055927503000	Costo por Garrafón

5.5.6.1.1.1.2. Mano de Obra en proceso de lavado

La mano de obra identificable involucrada en el proceso de lavado corresponde a la mano de obra directamente atribuible al proceso, y que corresponde a cuatro empleados que desempeñan dicha labor; sin embargo se atribuye además un costo por mano de obra indirecta que es aplicada por la limpieza e higiene del lugar de lavado y la maquinaria. A continuación vemos prorrateados dichos costos directos e indirectos para determinar un costo por garrafón.

5.5.6.1.1.2.1. Mano de Obra Directa

Tabla 34. Calculo de mano de obra directa para lavado de garrafón

Cantidad	Nombre	Proceso	Sueldo		Cantidad de Garrafas Lavadas	Costo MO/ Garrafa Individual	Costo MO/ Garrafa Grupo	Costo MO Fijo (\$)
			Sueldo (\$)	diario (\$)		Diario (\$)	Diario (\$)	
4	Mano de Obra	Lavado Externo	242.40	8.08	1200	0.0067333	0.0269333	32.32

Una vez calculado el costo de mano de obra por garrafa individual (representa el costo de un empleado) y el costo de mano de obra por garrafa grupal (representa el costo de todos los empleados); se logra determinar que el costo de mano de obra directa corresponde también a un costo fijo para cada lote de producción.

Tabla 35. Prorrateo del costo de M.O.D.

Prorrateo del Costo de Mano de Obra por Garrafón	
1,200.00	Garrafas Totales
\$ 0.00673333	Costo MO/ Garrafa Individual Diario
\$ 0.02693333	Costo MO/ Garrafa Grupo Diario
\$ 8.08	Costo de Mano de Obra Diario
Nota: El costo de MOD es prorrateado para 1200 garrafas, para efectos de determinar y asignar un costo de MO a un lote de producción con cantidades diferentes, deberá asignarse el Sueldo diario entre la cantidad producida.	

5.5.6.1.1.2.2. Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta es aplicada en función de la cantidad de tiempo empleada en limpieza para esta área o proceso. Como anteriormente se explicó, esta función es llevada a cabo por una sola persona, pero sus horas de labor son prorrateadas de acuerdo al tiempo empleado en las diferentes áreas de la empresa.

Posteriormente, el costo calculado, es prorrateado para cada garrafón y para cada galón en función de los lotes propuestos inicialmente equivalente a 1,200 garrafones.

Tabla 36. *Calculo de la M.O.I. del proceso de lavado*

Nº	Proceso	Sueldo diario (\$)	Horas Empleadas	Salario Equivalente (\$)	Garrafones	Costo M.O.I. / Garrafón (\$)	Costo M.O.I. por Galón (\$)
1	Limpieza	8.08	0.5	0.50520833	1200	0.00042101	0.0000842

A continuación se detalla el costo prorrateado de mano de obra indirecta por galón, garrafón y por lote.

Tabla 37. *Prorrateo del Costo de M.O.I.*

Prorrateo del Costo de Mano de Obra por Galón	
6,000.00	Galones Totales
\$ 0.00008420	Costo de Mano de Obra Indirecto por Galón
\$ 0.00042101	Costo de Mano de Obra Indirecto por Garrafón
\$ 0.50520833	Costo de Mano de Obra Indirecto Obra Diario
Nota: El costo de M.O.I. es prorrateado para 1200 Garrafones, para efectos de determinar y asignar un costo de M.O.I. a un lote de producción con cantidades diferentes, deberá asignarse el Sueldo diario entre la cantidad producida.	

5.5.6.1.1.1.3. Depreciación de Equipo y Edificación

En el desarrollo de este proceso, se ven involucradas maquinas u equipos que permiten facilidad para el desarrollo de las actividades, dicha maquinaria, debe ser depreciada adecuadamente, para ello a continuación se presenta un cuadro resumen de la maquinaria implicada en el proceso, su costo inicial, vida útil real de

acuerdo a peritajes de profesionales en el área y el cálculo de depreciación anual, mensual, diaria y por garrafón.

Tabla 38. Detalle de cálculo de depreciación de equipo del proceso de lavado de garrafones

Nº	Nombre	Costo Total (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Garrafón (\$)
1	Equipo de Lavado	1000.00	3	333.33	27.7778	0.91324201	0.00076104
1	Taladro	80.00	1	80.00	6.6667	0.21917808	0.00018265
1	Bomba de Presión	398.23	10	39.82	3.31858407	0.10910413	0.00009092
1	Tanque de Presión	447.42	2	223.71	18.6425	0.61290411	0.00051075
Total		1925.65		676.866	56.4055285	1.854428	0.00154536

Además es necesario, determinar el costo por depreciación de la proporción de edificación que corresponden al área de lavado.

Tabla 39. Prorrateo del costo de depreciación de edificaciones

Prorrateo del Costo de Depreciación para lavado de garrafón	
\$30,000.00	Terreno
\$55,000.00	Edificación
\$85,000.00	Total
18.1546%	Área de lavado de garrafón
18.15460%	Total de Área ocupada para Tratamiento

Una vez determinada las proporciones que corresponden del área de lavado, esta porción procede a incluirse como un costo indirecto dentro del cálculo de costos acumulados del proceso de lavado de garrafones.

Tabla 40. Calculo del costo de depreciación correspondiente a edificaciones

Detalle	Costo proporcional (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Garrafón (\$)
Área de Lavado de Garrafón	9985.030	35	285.28657143	23.77388095	0.78160705	0.00065134
Total	9985.030	35	285.28657143	23.77388095	0.78160705	0.00065134

Tabla 41. Prorrateo del costo de depreciación por garrafón y por lote diario

Prorrateo del Costo de Depreciación por Garrafón	
1,200.00	Garrafones Totales
0.001545356945623	Costo de Depreciación por Garrafón
1.854428334747650	Costo de Depreciación Diario
Nota: El costo por Galón fue calculado únicamente para esta producción; únicamente existirán variaciones en el costo por galón, el costo de Depreciación diaria se mantendrá constante independientemente la cantidad de producción.	

5.5.6.1.1.4. Costos de Insumos utilizados

En el proceso de lavado intervienen diferentes insumos necesarios para llevar a cabo dicho proceso. A continuación se detallan los insumos, su costo, duración estimada y el costo de amortización diaria y mensual.

Tabla 42. Calculo de costos de insumos empleados en el proceso de lavado de garrafones

Cant	Detalle	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Duración Real (meses)	Duración Proyectada(años)
8	Mascones	1.00000000	8.00000000	1	1
2	Detergente	11.06194690	22.12389381	1	1
1	Acido	4.42477876	4.42477876	1	1
4	Equipo de Trabajo	10.00000000	40.00000000	12	1
Total			74.5486725		

Cant	Detalle	Costo Estimado (\$)	Amortización Diaria (\$)	Amortización Mensual (\$)	Costo por Garrafón (\$)
8	Mascones	96.00000000	0.26301370	8.00000000	0.00021918
2	Detergente	265.4867256	0.72736089	22.12389381	0.00060613
1	Acido	53.09734513	0.14547218	4.42477876	0.00012123
4	Equipo de Trabajo	40.00000000	0.10958904	3.33333333	0.00009132
Total		454.5840708	1.24543581	37.88200590	0.00103786

El costo por garrafón es calculado dividiendo la amortización diaria entre la cantidad de garrafones propuestos para un lote. Los costos de amortización son totalizados para determinar un costo estándar diario, mensual y por garrafón.

5.5.6.1.1.1.5. Costos de documentos y permisos de funcionamiento

Este costo representa el gasto efectuado en función de las exigencias del Ministerio de Salud, para verificar el estado de salud del recurso humano que interactúa con los envases en las áreas de lavado. Y de igual manera, el costo es prorrateado diario, mensual y anualmente.

Tabla 43. Determinación del costo por revisión médica del recurso humano

Detalle	Cant.	Monto (\$)	Monto Total (\$)	Duración Real (meses)	Duración Real (años)	Amortización Diaria (\$)	Amortización Mensual (\$)	Amortización Anual (\$)	Costo por Garrafón (\$)
Exámenes Médicos	4	14.00	56.00	12	1	0.15342466	4.66666667	56.0000	0.00012785
Total		14.00				0.15342466	4.66666667	56.0000	0.00012785

5.5.6.1.1.1.6. Acumulación de costos en el proceso de lavado de garrafones.

Una vez calculados todos los costos reales que intervienen en el proceso de lavado, estos son acumulados en una tabla resumen para efectos de determinar de mejor manera, un costo que podemos identificar para un lote en específico, un garrafón e incluso un galón.

Tabla 44. Costos acumulados en el área de lavado

Acumulación de Costos del Área de Lavado			
	Costo Diario/Lote (\$)	Costo por Garrafón (\$)	Costo por Galón (\$)
Costo de Energía eléctrica	1.5869046711300400	0.0013224205592750	0.0002644841118550
Depreciación de Equipo	1.8544283347476500	0.0015453569456230	0.0003090713891246
Depreciación de Edificaciones	0.7816070450097850	0.0006513392041748	0.0001302678408349
Insumos	1.2454358104012600	0.0010378631753344	0.0002075726350668
Costo de Documentos Legales	0.1534246575342470	0.0001278538812785	0.0000255707762557
Mano de Obra Total	32.3200000000000000	0.0269333333333333	0.0053866666666666
Total de Costos Acumulados	<u>37.941800518823000</u>	<u>0.0316181670990191</u>	<u>0.0063236334198038</u>
Costo de 1 Garrafón (Solo Área de Lavado)		0.0316181670990191000	
Nota: Algunos Costos Fijos fueron prorrateados para una producción de un lote promedio de 1200 garrafones y 1000 fardos, por lo que el Costo por Galón puede variar.			

5.5.6.1.1.1.7. Tasa Predeterminada de Aplicación al proceso de lavado de garrafones.

La tasa predeterminada de aplicación (TPA) es calculada mediante la fórmula expuesta en la Tabla 50. Para dicho cálculo, tomamos como base para los CIF estimados, un promedio de costos indirectos incurridos durante un año, como se presentan en la Tabla 52 y como base estimada se toma un promedio de los galones producidos durante el periodo de un año; de esta manera se crea la relación de costos indirectos por galones producidos que nos permite conocer la TPA.

Tabla 45. Calculo de la TPA, para el proceso de lavado de garraiones

TPA		
TPA	=	CIF Estimados
		Base Estimada (Galones de Producción)
TPA	=	159.292884 \$ 0.00595109215603254
		26,767.000000

Los datos de la tabla 51 referente a costos indirectos incurridos en los rubros de energía eléctrica, depreciación, mano de obra indirecta, insumos utilizados en tratamiento, costeo de documentos y permisos, así como los datos de la tabla 33, referente a los galones producidos durante un año, solo representan datos históricos tomados como base para el cálculo de estimaciones de costos.

Tabla 46. CIF Estimados para el proceso de Lavado de Garraiones

CIF Estimados						
Mes	Energía Eléctrica	Depreciación	Insumos	MOI	Documentos Legales	Promedio
Enero	32.38211223	80.17940947	25.4141556	10.3091970	4.67	152.951541
Febrero	31.93777893	80.17940947	25.0654336	10.1677387	4.67	152.017027
Marzo	37.37821711	80.17940947	29.3352027	11.8997613	4.67	163.459257
Abril	37.61360797	80.17940947	29.5199423	11.9747005	4.67	163.954327
Mayo	37.0819949	80.17940947	29.1027213	11.8054557	4.67	162.836248
Junio	35.82966263	80.17940947	28.1198649	11.4067621	4.67	160.202366
Julio	43.38068403	80.17940947	34.0460636	13.8107118	4.67	176.083536
Agosto	38.64377358	80.17940947	30.3284377	12.3026649	4.67	166.120952
Septiembre	35.62072018	80.17940947	27.9558825	11.3402431	4.67	159.762922
Octubre	35.83362989	80.17940947	28.1229785	11.4080252	4.67	160.210710
Nov.	28.46510254	80.17940947	22.3400048	9.06217446	4.67	144.713358
Dic.	30.59948932	80.17940947	24.0151160	9.74167969	4.67	149.202361
Total	35.397231	80.179409	27.780484	11.269093	4.67	159.29288

Tabla 47. Galones de Producción Estimados para el proceso de lavado de garrafones

Base Estimada	
Garrafones de Producción	
Mes	
Enero	24487
Febrero	24151
Marzo	28265
Abril	28443
Mayo	28041
Junio	27094
Julio	32804
Agosto	29222
Septiembre	26936
Octubre	27097
Noviembre	21525
Diciembre	23139
Total	26767

5.5.6.1.2. Proceso de Envasado de garrafones

El proceso de Envasado de Garrafones consiste en el proceso final en la producción de agua envasada. En este proceso se realizan dos sub-procesos en línea recta, el lavado interno de los envases para desinfección y su posterior envasado (llenado, tapado y sellado). Estos procesos no se separan porque son realizados inmediatamente como una línea de trabajo continua y porque un proceso estaría incompleto sin el otro.

5.5.6.1.2.1. Identificación de costos en el proceso de producción de agua envasada

Los costos que intervienen en este proceso corresponden a la energía eléctrica, depreciación de maquinaria, mano de obra, costo de los envases, insumos, permisos y otros documentos.

5.5.6.1.2.1.1. Energía Eléctrica

El costo por energía eléctrica es calculado de la misma manera que como se ha hecho anteriormente, llegando a determinar un tiempo de uso y un consumo kWh, que nos permita obtener un consumo para un lote promedio y aplicándole una tarifa estándar para determinar un costo para un lote de producción de agua envasada.

Tabla 48. Determinación del consumo eléctrico en el proceso de envasado

Proceso	Punto de Control	Potencia (kW)	Flujo Procesado (gal)	Flujo (gpm)	Tiempo (min.)	Consumo(kWh)
Envasado	Llenado de Garrafón	3.0000	6000	10	600	30
Limpieza Interna	Lavadora de Garrafón	1.1100	638.00		600	11.1
Iluminación	Lámparas	0.48			480	3.84
Distribución de Agua	Bomba de Caudal	1.8500	6638.00	30	221.2667	6.822389
Total			Consumo calculado de kWh			51.762389

Tabla 49. Determinación del Costo por lote de acuerdo a la tarifa establecida y el consumo calculado

Tarifa	\$0.1782060	/kWh
Consumo por Lote	51.76238888889	kWh
Costo de energía eléctrica por Lote	\$9.224368274333330000	

Una vez calculado un costo de energía eléctrica por lote según la tarifa propuesta, podemos prorratear dicho costo para poder conocer su costo diario y por garrafón

Tabla 50. Prorrateo del costo de energía eléctrica para el proceso de envasado

Prorrateo del Costo de Energía por Garrafón	
1,200.00	Garrafones Totales
\$ 9.2243682743333	Costo Diario
\$ 0.00768697356194444000	Costo por Garrafón

5.5.6.1.2.1.2. Depreciación Acumulada

A continuación se presenta el detalle del costo de depreciación calculado para este proceso, el cual corresponde a la depreciación de la maquinaria que interviene en el proceso de envasado; para cada maquinaria se ha colocado su costo de adquisición y una estimación en años de vida útil reales.

Tabla 51. Calculo de depreciación para la maquinaria del proceso de envasado

Cant	Nombre	Costo		Vida Útil (años)	Depreciación Anual(\$)
		Unitario(\$)	Costo Total(\$)		
1	Lavadora de Garrafón	10000.00000000	10000.00000000	20	500.00000000
1	Llenadora de Garrafón	11314.24000000	11314.24000000	20	565.71200000
1	Tanque de almacenamiento de Agua	115.00000000	115.00000000	20	5.75000000
Total		21429.24000000	21429.24000000		1071.462

Cant	Nombre	Depreciación	Depreciación	Costo por
		Mensual(\$)	Diaria(\$)	Garrafón (\$)
1	Lavadora de Garrafón	41.66666667	1.36986301	0.00114155
1	Llenadora de Garrafón	47.14266667	1.54989589	0.0012916
1	Tanque de almacenamiento de Agua	0.479166667	0.01575342	0.00001313
Total		89.2885	2.93551233	0.00244626

Según se describió en el apartado 5.5.4., referente a la división de terreno y edificaciones que corresponde a cada área de trabajo; se presenta a continuación el prorrateo del costo de depreciación correspondiente al área de tratamiento de agua.

Tabla 52. Prorrateo del costo de depreciación de edificaciones en el Área de Envasado

Prorrateo del Costo de Depreciación por Galón	
\$30,000.00	Terreno
\$55,000.00	Edificación
\$85,000.00	Total
7.4812%	Área de llenado de garrafón
7.48120%	Total de área ocupada para Llenado

Tabla 53. Prorrateo del costo de depreciación por galón para el proceso de tratamiento de agua

Detalle	Costo proporcional (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Garrafón (\$)
Área de llenado de garrafón	4114.66	35	117.56171429	9.79680952	0.32208689	0.00026841
Total	4114.66	35	117.56171429	9.79680952	0.32208689	0.0002684

El costo proporcional es equivalente de multiplicar el costo total de la edificación y el porcentaje correspondiente a cada área. Posteriormente se prorratea el costo por galón y de igual manera es calculado con base al total de galones de agua tratada.

5.5.6.1.2.1.3. Mano de Obra Directa

La mano de obra directa empleada en este proceso corresponde al sueldo de dos empleados, que se desempeñan en los dos subprocesos del proceso de envasado, manejando la maquinaria de lavado y llenado.

Tabla 54. Cálculo de mano de obra directa empleada en el proceso de envasado

Cant	Nombre	Proceso	Sueldo (\$)	Sueldo diario (\$)	Cantidad de Garrafones	Costo MO/ Garrafa Individual Diario (\$)	Costo MO/ Garrafa Grupo Diario (\$)	Costo MOD Fijo (\$)
2	Mano de Obra	Llenado de Garrafón	242.40	8.08	1200	0.0067333	0.01346667	16.16

Tabla 55. Resumen del Costo de M.O.D. del proceso de envasado

Prorratio del Costo de Mano de Obra por Garrafa	
1,200.00	Garrafones Totales
\$ 0.00673333	Costo MO/ Garrafa Individual Diario
\$ 0.01346667	Costo MO/ Garrafa Grupo Diario
\$ 8.08	Costo de Mano de Obra Diario
Nota: El costo de MOD es prorrateado para 1200 garrafones, para efectos de determinar y asignar un costo de MO a un lote de producción con cantidades diferentes, deberá asignarse el Sueldo diario entre la cantidad producida.	

5.5.6.1.2.1.4. Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta empleada en este proceso corresponde al costo limpieza e higiene, donde son empleadas aproximadamente 1 hora del total de horas de servicio del personal de limpieza de la empresa. Con base al tiempo empleado se prorratea el salario equivalente destinado a este proceso e incluido como un costo indirecto en el cálculo de costo por galón.

Tabla 56. Calculo de mano de obra indirecta empleada en el proceso de envasado

Nº	Nombre	Proceso	Sueldo (\$)	Sueldo diario (\$)	Horas Empleadas	Salario Equivalente (\$)	Garrafones	Costo MOI /Garrafón (\$)	Costo MO por Galón (\$)
1	Mano de Obra Indirecta	Limpieza	242.50	8.08	2	2.02083333	1200	0.00168403	0.0003368

Tabla 57. Resumen del costo de M.O.I. empleada en el proceso de envasado

Prorrato del Costo de Mano de Obra por Galón	
6,000.00	Galones Totales
1,200.00	Garrafrones Totales
\$ 0.00033681	Costo de Mano de Obra Indirecto por Galón
\$ 0.00168403	Costo de Mano de Obra Indirecto por Garrafón
\$ 2.02083333	Costo de Mano de Indirecto Obra Diario
Nota: El costo de MOI es prorrato para 1200 garrafrones, para efectos de determinar y asignar un costo de MO a un lote de producción con cantidades diferentes, deberá asignarse el Sueldo diario entre la cantidad producida.	

5.5.6.1.2.1.5. Costo del Envase

El costo del envase representa uno de los costos más significativos incluidos en el costo total del producto terminado, este costo representa el costo por el uso del envase o garrafón.

La razón por la que el costo del envase es amortizado por cada vez que se utiliza es debido a que no se puede acumular el costo en una sola producción, porque representa un costo demasiado alto y no representaría adecuadamente los resultados del período.

Además es un costo que no se puede aplicar en una sola operación, porque inflaría el precio de la primera venta con ese envase. Por esta razón se ha logrado estimar un período de 6 meses o 25 rotaciones (salidas y entradas a la empresa representan una rotación o vuelta) en las que debe ser amortizado el costo de dicho envase, como se muestra a continuación.

El costo por rotación o costo por vuelta, representa un costo que será acumulable para cada producción, siempre que se use un lote de envases que no hayan sido totalmente amortizables y que puedan seguir siendo utilizables.

Tabla 58. Calculo del costo por rotación de los envases o garrafondes

Cantidad	Nombre	Precio Unitario (\$)	Duración Estimada (Meses)	Rotaciones Estimadas	Costo por Vuelta(\$)	Costo de Rotación por mes(\$)
1	Garrafondes	3.00	6	25	0.12	0.50
Promedio		3.00	6	25	0.12	0.50

5.5.6.1.2.1.6. Materiales Directos

A continuación se presenta una tabla de detalle con los materiales directos utilizados en el proceso de llenado de garrafón, su duración real de las cuales se proyectan hasta un año.

Tabla 59. Calculo de Materiales directos utilizados en el proceso de envasado de Garrafón

Cant	Detalle	Costo Total (\$)	Costo Unitario (\$)	Costo Proyectado (\$)
1000	Tapón	37.00	0.037000000000	44.40000
1000	Sello de Garantía	7.20	0.007200000000	8.64000
210600	Etiqueta Lote	54.00	0.000256410256	0.30769
Total		98.20	0.044456410256	53.34769

5.5.6.1.2.1.7. Costos de documentos y permisos de funcionamiento

Se detallan los permisos correspondientes única y directamente atribuibles al proceso de envasado, dichos permisos representan un costo indirecto pero

necesario para el funcionamiento legal de la planta. De igual manera, dichos costos son prorrateados hasta determinar un costo asignable por galón.

Tabla 60. Cálculos de costos correspondientes a documentos y permisos para el proceso de envasado

Detalle	Cantidad	Monto (\$)	Monto Total (\$)	Duración Real (meses)	Duración Real (años)
Permiso de Garrafón	1	100.00	100.00	60	5
Examen Bacteriológico de Garrafón	1	70.80	70.80	1	0.083333333
Examen Físicoquímico Garrafón	1	88.50	88.50	12	1
Exámenes Médicos	2	14.00	28.00	12	1
Total		273.29			
Detalle	Amortización Diaria (\$)	Amortización Mensual (\$)	Amortización Anual (\$)	Costo por Garrafón (\$)	
Permiso de Garrafón	0.05479452	1.66666667	20.00000000	0.00004566	
Examen Bacteriológico de Garrafón	2.35988201	70.79646018	849.55752212	0.00196657	
Examen Físicoquímico Garrafón	0.24245363	7.37463127	88.49557522	0.00020204	
Exámenes Médicos	0.07671233	2.33333333	28.00000000	0.00006393	
Total	2.73384249	82.17109145	986.05309735	0.00227820	

5.5.6.1.2.1.8. Acumulación de costos en el proceso de llenado de garrafones.

Una vez prorrateado estos costos, podemos acumularlos en una sola tabla de datos, que nos permita compararlos entre sí y conocer el detalle de costos implicados en el proceso de envasado.

De los apartados anteriores son tomados los datos del costo diario y costo por galón. Para efectos del tema en estudio, no se separan costos directos e indirectos, sino pues, son sumados en un todo para conocer un total de costos acumulados por lote, por garrafón y por galón referentes únicamente al proceso de llenado.

Tabla 61. Costos acumulados del área de llenado de garrafón

Acumulación de Costos del Área de Llenado de Garrafón			
	Costo Diario/Lote (\$)	Costo por Garrafón (\$)	Costo por Galón (\$)
Energía Eléctrica	9.2243682743	0.0076869736	0.0015373947
Depreciación de Maquinaria	2.9355123288	0.0024462603	0.0004892521
Depreciación de Edificaciones	0.3220868885	0.0002684057	0.0000536811
Insumos/ Materiales Directos	53.3476923077	0.0444564103	0.0088912821
Mano de Obra	16.1600000000	0.0134666667	0.0026933333
Documentos Legales	2.7338424860	0.0022782021	0.0004556404
Costo de Envase	144.0000000000	0.1200000000	0.0240000000
Total de Costos Acumulados	<u>228.7235022852</u>	<u>0.1906029186</u>	<u>0.0381205837</u>

Tabla 62. Resumen de costos acumulados en el proceso de envasado

Costo de 1 Garrafón (Solo Área de Llenado)	0.1906029185710040000
Costo de 1 Galón (Solo Área de Llenado)	0.0381205837142008000
Costo de 1 Lote de Garrafones (Solo Área de Llenado)	228.7235022852050000000

5.5.6.1.2.1.9. Tasa Predeterminada de Aplicación del Proceso de Envasado

La tasa predeterminada de aplicación (TPA) es calculada mediante la fórmula expuesta en la Tabla 68. Para dicho cálculo, tomamos como base para los CIF estimados, un promedio de costos indirectos incurridos durante un año, como se presentan en la Tabla 70 y como base estimada se toma un promedio de los garrafones producidos durante el periodo de un año; de esta manera se crea la relación de costos indirectos por galones producidos que nos permite conocer la TPA.

Tabla 63. Cálculo de la TPA para el proceso de envasado

TPA		
TPA =	$\frac{\text{CIF Estimados}}{\text{Base Estimada (Galones de Producción)}}$	
TPA =	$\frac{3,777.964994}{26,767.000000}$	\$ 0.14114263809278500

Tabla 64. Cálculo de los CIF Estimados en el proceso de envasado de garrafones

Mes	CIF Estimados				Documentos	
	Energía Eléctrica	Depreciación	Garrafones	M.O.I.	Legales	Promedio
Enero	188.2309216	99.08530952	3060.875	41.23678819	82.17109145	3471.599111
Febrero	185.6480985	99.08530952	3018.875	40.67095486	82.17109145	3426.450454
Marzo	217.2723077	99.08530952	3533.125	47.59904514	82.17109145	3979.252754
Abril	218.640589	99.08530952	3555.375	47.89880208	82.17109145	4003.170792
Mayo	215.5504257	99.08530952	3505.125	47.22182292	82.17109145	3949.15365
Junio	208.2708617	99.08530952	3386.75	45.62704861	82.17109145	3821.904311
Julio	252.1634807	99.08530952	4100.5	55.24284722	82.17109145	4589.162729
Agosto	224.6287414	99.08530952	3652.75	49.21065972	82.17109145	4107.845802
Septiembre	207.0563199	99.08530952	3367	45.36097222	82.17109145	3800.673693
Octubre	208.2939226	99.08530952	3387.125	45.63210069	82.17109145	3822.307424
Noviembre	165.4621059	99.08530952	2690.625	36.24869792	82.17109145	3073.592205
Diciembre	177.8688812	99.08530952	2892.375	38.96671875	82.17109145	3290.467001
Promedio	205.757221	99.085309	3345.875	45.076371	82.17109	3777.9649

Los datos de la tabla 69 referente a costos indirectos incurridos, así como los datos de la tabla 70, referente a los garrafones producidos durante un año, solo representan datos históricos tomados como base para el cálculo de estimaciones de costos.

Tabla 65. Cálculo de la base estimada de garrafones de producción

Base Estimada	
Mes	Garrafones de Producción
Enero	24,487
Febrero	24,151
Marzo	28,265
Abril	28,443
Mayo	28,041
Junio	27,094
Julio	32,804
Agosto	29,222
Septiembre	26,936
Octubre	27,097
Noviembre	21,525
Diciembre	23,139
Promedio	26,767

5.5.6.1.3. Costos Acumulados de Tratamiento y Producción de Agua Envasada

Finalizado el proceso de envasado o llenado de garrafones, poseemos la suficiente información para determinar el costo de producir un garrafón o un galón de agua envasado, a través de los costos acumulados en el área de lavado de garrafones, área de llenado de garrafones y el costo del agua tratada necesaria para estos procesos.

En la Tabla 52, presentamos una tabla resumen de los costos acumulados en cada área o punto crítico (agua tratada, área de lavado y área de llenado) en los tres

rubros de información más importantes: costo por lote diario, costo por garrafón y costo por galón.

Cada costo expresado en las áreas, representa el costo total acumulado en esa área o centro de acumulación de costos en específico y que fueron acumulados anteriormente.

Para el punto de control de costos de Agua Tratada, los costos fueron determinados en la tabla 33; los costos acumulados del área de lavado los tenemos en la tabla 49 y los costos acumulados del área de llenado en la tabla 66.

Tabla 66. Costos Acumulados Totales en el Proceso de Producción de Garrafones

Acumulación de Costos del Área de Envasado			
	Costo Diario/Lote (\$)	Costo por Garrafón (\$)	Costo por Galón (\$)
Agua Tratada	86.03321847	0.07169435	0.01433887
Área de Lavado	37.94180052	0.03161817	0.00632363
Área de Llenado	228.72350229	0.19060292	0.03812058
Total de Costos Acumulados	<u>352.69852128</u>	<u>0.29391543</u>	<u>0.05878309</u>
Nota: Algunos Costos Fijos fueron prorrateados para una producción de un lote promedio de 1200			

Producción de agua embolsada

La producción de agua embolsada corresponde a la producción de fardos de agua en bolsa de 25 unidades de 500ml. Este proceso de producción de agua embolsada depende inmediatamente del proceso de tratamiento de agua, como se puede ver en el siguiente diagrama:



5.5.6.1.4. Identificación de costos en la producción de agua embolsada

En el proceso de embolsado podemos identificar diferentes puntos importantes para la acumulación de costos como lo es:

- Energía Eléctrica
- Depreciación de edificaciones y maquinaria
- Mano de Obra
- Material Directo e insumos utilizados en el proceso
- Documentos y Permisos

5.5.6.1.4.1. Energía Eléctrica

El costo de energía eléctrica lo compone principalmente el consumo de la maquina embolsadora que es el centro principal de trabajo, además de la bomba de caudal, el aire acondicionado, y las lámparas de iluminación, determinando el tiempo de uso y el consumo generado de energía eléctrica por cada lote en el proceso de embolsado.

Tabla 67. Determinación del consumo de energía eléctrica en el proceso de lavado

Determinación de Consumo Eléctrico						
Proceso	Punto de Control	Potencia (kW)	Flujo		Tiempo (min.)	Consumo (kWh)
			Procesado (gal)	Flujo (gpm)		
Embolsado	Maquina Embolsadora	2.5000	3302.15	5.50358440	599.9998836	24.99999515
Distribución de Agua	Bomba de Caudal	1.8500	3302.15	30	110.0716667	3.393876389
Acondicionamiento del ambiente	Aire Acondicionado	7.03370493	0.00	0	480	56.26963942
Iluminación	Lámparas	0.48			480	3.84
Total			Consumo calculado de kWh			88.50351096

Tabla 68. Determinación del costo por lote de acuerdo a la tarifa establecida y el consumo calculado

Tarifa	\$	0.1782060	/kWh
Consumo por Lote		88.50351096283	kWh
Consumo por Lote	\$	15.771856674641900000	

Una vez calculado el costo de energía eléctrica por lote según la tarifa propuesta, podemos prorratear dicho costo para poder conocer el costo diario en el proceso de lavado y por fardos producidos.

Tabla 69. Prorrateo del Costo de energía eléctrica para el proceso de embolsado

Prorrateo del Costo de Energía por Fardo	
1,000.00	Fardos Totales
\$ 15.7718566746419	Costo Diario
\$ 0.01577185667464190000	Costo por Fardos

5.5.6.1.4.2. Depreciación Acumulada

Se presenta el detalle del costo de depreciación calculado para este proceso, el cual corresponde a la depreciación de la maquinaria que interviene en el proceso de

embolsado; para cada maquinaria se ha colocado su costo de adquisición y una estimación en años de vida útil reales.

Tabla 70. Calculo de depreciación para las maquinas del proceso de embolsado

Nº	Nombre	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Galón (\$)
1	Máquina Llenadora	11000.00	11000.00	10	1100.00	91.66666667	3.01369863	0.00091265
1	Tanque de Almacenamiento de Aqua	82.00	82.00	20	4.10	0.34166667	0.01123288	0.00000340
Total		11082.00	11082.00		1104.10	92.00833333	3.02493151	0.00091605

Una vez calculado la depreciación acumulada de la maquinaria, podemos prorratear costo de la depreciación de las edificaciones, siempre tomando como base el porcentaje equivalente del área total que corresponde al área de embolsado, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 71. Determinación del porcentaje área ocupada

Prorrateo del Costo de Depreciación por Galón	
\$30,000.00	Terreno
\$55,000.00	Edificación
\$85,000.00	Total
5.5158%	Área de Maquinaria para Embolsado
5.51580%	Total de Área ocupada para Tratamiento

Tabla 72. Cálculo del costo de depreciación del área de embolsado

Detalle	Costo proporcional (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual	Depreciación Diaria (\$)	Costo por Galón (\$)
Área de Maquinaria para Embolsado	3033.69	35	86.67685714	7.22307143	0.23747084	0.00007191
Total	3033.69	35	86.67685714	7.22307143	0.23747084	0.0000719

Tabla 73. Calculo del prorrateo del costo de Depreciación por galón

Prorrateo del Costo de Depreciación por Galón		
	3,302.15	Galones Totales
\$	0.000916049091304	Costo de Depreciación por Galón
\$	3.024931506849310	Costo de Depreciación Diario
Nota: El costo por Galón fue calculado ÚNICAMENTE para esta producción; únicamente existirán variaciones en el costo por galón, el costo de Depreciación diaria se mantendrá constante independientemente la cantidad de producción.		

5.5.6.1.4.3. Mano de Obra

En este proceso, existe un costo de mano de obra directa e indirecta, que corresponden al personal que se encarga del uso de la maquina embolsadora y al personal de limpieza del área de embolsado, respectivamente.

5.5.6.1.4.3.1. Mano de Obra Directa

La mano de obra directa empleada en este proceso corresponde al sueldo de un empleado, que se desempeña en el proceso de embolsado, manejando la maquina embolsadora.

Tabla 74. Cálculo de M.O.D. del proceso de embolsado

Nº	Sueldo (\$)	Sueldo diario (\$)	Producción diaria de fardos	Producción diaria de galones	Costo MO por Fardo (\$)	Costo MO por unidad (\$)	Costo MO por Galón (\$)
1	340.00	13.08	1000.00	3202.15	0.0130769231	0.0005230769	0.0040837947

Tabla 75. Resumen del costo de M.O.D. del proceso de embolsado para un galón

Prorrateo del Costo de Mano de Obra por Galón		
	3,302.15	Galones Totales
\$	0.00408379	Costo de Mano de Obra por Galón
\$	13.0800000	Costo de Mano de Obra Diario

Tabla 76. Cálculo de la M.O.D. del proceso de embolsado para un fardo

Prorrateo del Costo de Mano de Obra por Fardo		
	1,000.00	Fardos Totales
\$	0.01307692	Costo de Mano de Obra por Fardo
\$	0.00052308	Costo de Mano de Obra por Unidad
\$	13.08	Costo de Mano de Obra Diario

5.5.6.1.4.3.2. Mano de Obra Indirecta

La mano de obra indirecta empleada en este proceso corresponde al costo limpieza e higiene, donde son empleadas aproximadamente 0.5 hora del total de horas de servicio del personal de limpieza de la empresa. Con base al tiempo empleado se prorratea el salario equivalente destinado a este proceso e incluido como un costo indirecto en el cálculo de costo por galón.

Tabla 77. Cálculo de M.O.I. en el proceso de embolsado

Nº	Sueldo	Sueldo diario	Horas Empleadas	Salario Equivalente	Prod. diaria de galones	Costo MO por Fardo (\$)	Costo MO por unidad (\$)	Costo MO por Galón (\$)
1	242.50	8.08	0.5	0.50520833	9302.15	0.00050520	0.00002021	0.00005431

Tabla 78. Resumen de costos por galón de M.O.I. en el proceso de embolsado

Prorrateo del Costo de Mano de Obra por Galón		
	3,302.15	Galones Totales
\$	0.00005431	Costo de Mano de Obra Indirecto por Galón
\$	0.50520833	Costo de Mano de Indirecto Obra Diario

Tabla 79. Resumen de costos por fardo, de M.O.I. en el proceso de embolsado

Prorrateso del Costo de Mano de Obra por Fardo	
1,000.00	Fardos Totales
\$ 0.00050520	Costo de Mano de Obra Indirecto por Fardo
\$ 0.00002021	Costo de Mano de Obra Indirecto por Unidad
\$ 0.00025260	Costo de Mano de Obra Indirecto Diario
Nota: El costo de MOI es prorratesado para 1000 fardos, para efectos de determinar y asignar un costo de MO a un lote de producción con cantidades diferentes, deberá asignarse el Sueldo diario entre la cantidad producida.	

5.5.6.1.4.4. Materiales Directos

Los materiales directos, además del agua; que están incluidos en el proceso de producción de agua embolsada son la bobina que es el plástico utilizado en las bolsas con agua de 500ml y la bolsa externa empleada para empacar las 25 unidades de 500ml. Las bobinas de plástico coextruido utilizadas para la producción de agua en bolsa son producidas por el proveedor cada una con un diferente peso en kilogramos, poseen un peso neto que es el peso real del plástico y un peso bruto que es el peso final una vez embobinado el plástico. Cada kilogramos de peso neto es comprado a un precio de \$4.50 cada uno, sin embargo, el proveedor reconoce la existencia de que probablemente exista un 5-10% de desperdicio en dicho material; el cual solo sirve como parámetro para determinar el desperdicio normal o unidades dañadas normales por defectos en el plástico. Para analizar bien el rendimiento que se puede obtener de una bobina plástica, se tomó una muestra de 4 bobinas con un peso promedio neto de 19.065Kg; esto nos permitirá conocer la cantidad de fardos que puede rendir cada bobina, las unidades producidas por cada bobina, el desperdicio de unidades detectado y desperdicio anormal catalogado así no por exceder el 10% de material dañado, sino por ser presentar anomalías en el producto final por mala manipulación de las unidades. Además, se logra identificar un promedio de fardos y unidades por kilo, así como el precio de bobina para cada fardo y para cada unidad.

Tabla 80. Cálculo del costo de bobina plástica en el proceso de producción de agua embolsada

Cant	Precio Unitario (\$)	Peso Bruto	Peso Neto	Precio Total (\$)	Fardos Producidos	Unidades Producidas (500ml)	Unidades de Desperdicios (Normal)	Unidades de Desperdicios (Anormal)	Unidades Totales	Promedio de Fardos por Kilo	Promedio de Unidades (500ml) por Kilo	Precio por Fardos	Precio Promedio por Unidad
1	4.50	19.12	18.54	83.43	353	8825	75	15	8915	19.0399137	475.99784	0.236345	0.009358
1	4.50	22.58	22.00	99.00	421	10525	65	0	10590	19.136363	478.40909	0.235154	0.009348
1	4.50	19.12	18.54	83.43	352	8800	75	0	8875	18.985976	474.64940	0.237017	0.009400
1	4.50	17.76	17.18	77.31	326	8150	62	0	8212	18.975552	474.38882	0.237147	0.009414
Promedio	4.50	19.64	19.06	85.79	363	9075	69.25	3.75	9148	19.034451	475.86129	0.236416	0.009380

Como se logra ver en la Tabla 85, referente al cálculo del costo de bobina plástica en el proceso de producción de agua embolsada, logramos identificar un rendimiento promedio de 363 fardos y 9075 unidades por bobina de 19.065kg; un desperdicio normal de 69.25 unidades por bobina lo que corresponde a un 0.763% aproximadamente del volumen total de producción promedio. Además se obtienen que por cada kilogramo de bobina en promedio se obtienen 19.03 fardos y 475.86 unidades. Y se logra prorratear el costo de \$85.79 una bobina promedio de 19.065kg netos, entre el promedio de fardos y kilos producidos obteniendo como resultado un precio por fardos de \$0.23641607 y \$0.00938041 por unidad. En resumen podríamos asignar los costos de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 81. Resumen de Costos de Bobina

Detalle Bobina	Costo
Unidad 500ml	\$ 0.009380415462202280
Fardo 25 unidades	\$ 0.234510386555057000
Lote (1000 Fardos)	\$ 234.510386555057000000

Además del costo de la bobina, se incurre en el costo del empaque de las bolsas de 500ml, el cual corresponde a la bolsa externa. La bolsa externa se adquiere a un mínimo de 1,500 unidades a un precio neto de \$69.32

Tabla 82. Detalle del costo de la bolsa externa

Detalle	Cantidad	Precio	Costo Unitario
Bolsa Externa	1500	\$ 69.31858407	\$ 0.0462123893805310

Determinado el costo total y unitario de la bolsa externa, fácilmente procedemos a prorratear su costo para un fardo y un lote diario:

Tabla 83. Prorrateo del costo de la bolsa externa

Detalle Bolsa Ext	Costo
Fardo	\$ 0.046212389380531000
Lote (1000 Fardos)	\$ 46.212389380531000000

En resumen podemos determinar que el costo total de material directo correspondiente a bolsa externa y bobina quedaría de la siguiente manera:

Tabla 84. Determinación del costo total de M.D. del proceso de agua embolsada

Detalle	Costo de Bolsa Externa	Costo de Bobina	Costo Total de M.D.
Fardo	\$0.046212389380531000	\$0.234510386555057000	\$0.280722775935588000
Lote (1000 Fardos)	\$46.212389380531000000	\$234.510386555057000000	\$280.722775935588000000

5.5.6.1.4.5. Costos de documentos y permisos de funcionamiento

Se detallan los permisos correspondientes única y directamente atribuibles al proceso de envasado, dichos permisos representan un costo indirecto pero necesario para el funcionamiento legal de la planta. De igual manera, dichos costos son prorrateados hasta determinar un costo asignable por fardo.

Tabla 85. Calculo de costos correspondientes a documentos y permisos para el proceso de embolsado

Detalle	Cant	Monto (\$)	Monto Total (\$)	Duración Real (meses)	Duración Real (años)	Amortización Diaria	Amortización Mensual	Amortización Anual	Costo por Fardo
Permiso de Agua en Bolsa (500ml)	1	100.00	100.00	60	5	0.054794521	1.666666667	20	0.00005479
Examen Bacteriológico Bolsa (500ml)	1	70.80	70.80	1	0.0833	2.359882006	70.79646018	849.5575221	0.00235988
Examen Físicoquímico Bolsa (500ml)	1	88.50	88.50	12	1	0.242453631	7.374631268	88.49557522	0.00024245
Exámenes Médicos	1	14.00	14.00	12	1	0.038356164	1.166666667	14	0.00003836
Total		273.29	273.29			2.69548632	81.00442478	972.0530973	0.00269549

5.5.6.1.4.6. Asignación y acumulación de costos en la producción de agua embolsada

Una vez prorrateado estos costos, podemos acumularlos en una sola tabla de datos, que nos permita compararlos entre sí y conocer el detalle de costos implicados en el proceso de embolsado. De los apartados anteriores son tomados los datos del costo diario y costo por galón. Para efectos del tema en estudio, no se separan costos directos e indirectos, sino pues, son sumados en un todo para conocer un total de costos acumulados por lote, por fardo y por galón referentes únicamente al proceso de embolsado.

Tabla 86. Costos acumulados en el proceso de embolsado

Acumulación de Costos del Área de Embolsado			
	Costo Diario/Lote (\$)	Costo por Fardo (\$)	Costo por Galón (\$)
Energía Eléctrica	15.77185667464190000000	0.01577185667464190000	0.00477623778912785000
Depreciación	3.02493150684931000000	0.00302493209359660000	0.00091604909130394300
Edificaciones	0.23747084148728000000	0.00023747088754960300	0.00007191400799093920
Bobina e Insumos	234.51038655505700000000	0.28072277593558800000	0.08501210468442650000
Documentos Legales	2.69548632157433000000	0.00269548632157433000	0.00081628205827408600
Mano de Obra	13.07692307692310000000	0.01307692307692310000	0.00396012311384616000
Mano de Obra Indirecta	0.50520833333333300000	0.00050520833333333000	0.00015299372691666700
Total de Costos Acumulados	<u>269.82226330986600000000</u>	<u>0.31603465332320700000</u>	<u>0.09570570447188610000</u>

Tabla 87. Resumen de costos acumulados en el proceso de embolsado

Costo de 1 Fardo (Solo Área de Embolsado)	\$ 0.31603465332320700000	\$ 0.095705704471886100000
<p>Nota: Algunos Costos Fijos fueron prorrateados para una producción de un lote promedio de 1200 garrafones y 1000 fardos, por lo que el Costo por Galón puede variar. El Costo por Galón representa el costo equivalente de 1 galón de agua en fardos, estableciendo que un fardo de 25 unidades de 500ml, contiene 3.3021506405194803 galones.</p>		

5.5.6.1.4.7. Tasa Predeterminada de Aplicación del proceso de embolsado

La tasa predeterminada de aplicación (TPA) es calculada mediante la fórmula expuesta en la Tabla 93.

Para dicho cálculo, tomamos como base para los CIF estimados, un promedio de costos indirectos incurridos durante un año, como se presentan en la Tabla 93 y como base estimada se toma un promedio de los fardos producidos durante el periodo de un año; de esta manera se crea la relación de costos indirectos por fardos producidos que nos permite conocer la TPA.

Tabla 88. Cálculo de la TPA para el proceso de embolsado

TPA		
TPA =	CIF Estimados	
	—————	
	Base Estimada (Fardos de Producción)	
TPA =	544.269676	\$ 0.02433595938265570
	—————	
	22,364.833333	

Tabla 89. Cálculo de los CIF Estimados en el proceso de embolsado

CIF Estimados					
Mes	Energía		Mano de Obra	Documentos	Total
	Eléctrica	Depreciación	Indirecta	Legales	
Enero	255.4252188	99.23140476	8.181848958	81.00442478	443.8428973
Febrero	279.8558248	99.23140476	8.964416667	81.00442478	469.056071
Marzo	340.7825072	99.23140476	10.91603646	81.00442478	531.9343732
Abril	350.8764954	99.23140476	11.23936979	81.00442478	542.3516948
Mayo	327.3448853	99.23140476	10.48559896	81.00442478	518.0663138
Junio	280.3762961	99.23140476	8.981088542	81.00442478	469.5932142
Julio	380.637989	99.23140476	12.19269792	81.00442478	573.0665164
Agosto	460.8851957	99.23140476	14.76319792	81.00442478	655.8842232
Septiembre	424.8307314	99.23140476	13.60829167	81.00442478	618.6748526
Octubre	427.3700003	99.23140476	13.68963021	81.00442478	621.2954601
Noviembre	339.4892149	99.23140476	10.87460938	81.00442478	530.5996538
Diciembre	364.9449916	99.23140476	11.69001563	81.00442478	556.8708368
					544.269675
Promedio	352.7349459	99.23140476	11.29890017	81.00442478	6

Los datos de la tabla 94 referente a costos indirectos incurridos, así como los datos de la tabla 95, referente a los fardos producidos durante un año, solo representan datos históricos tomados como base para el cálculo de estimaciones de costos.

Tabla 90. Cálculo de la base estimada de garraones de producción

Base Estimada	
Mes	Fardos de Producción
Enero	16195
Febrero	17744
Marzo	21607
Abril	22247
Mayo	20755
Junio	17777
Julio	24134
Agosto	29222
Septiembre	26936

Octubre	27097
Noviembre	21525
Diciembre	23139
Total	22364.83333

5.5.6.1.5. Costos Acumulados de Tratamiento y Producción de Agua Embolsada

Terminado el proceso de embolsado, se acumulan los costos de los centros de acumulación más importantes: el costo de agua tratada y los costos del área de embolsado. Los costos de agua tratada los trasladamos de la tabla 33 y los costos del área de embolsado, los trasladamos de la tabla 91. En la tabla 96, se presentan los costos acumulados de estos puntos de control que nos permiten asignar un costo total para un lote de producción de 1000 fardos que equivaldría \$314.33, el costo para un fardo que equivaldría a \$0.36 y un costo de \$0.109 por galón.

Tabla 91. Costos acumulados totales en el proceso de producción de agua embolsada

Acumulación de Costos del Área de Tratamiento de Agua			
	Costo Diario/Lote (\$)	Costo por Fardo (\$)	Costo por Galón (\$)
Agua Tratada	44.50451524	0.04450452	0.01347743
Área de Embolsado	269.82226331	0.31603465	0.09570570
Total de Costos Acumulados	<u>314.32677855</u>	<u>0.36053917</u>	<u>0.10918314</u>

Costo Total de 1 Fardo	0.3605391685610710000	0.1091831378426610000
------------------------	-----------------------	-----------------------

*1 Fardo = 3.3021506405194803 Galones

Nota: Algunos Costos Fijos fueron prorrateados para una producción de un lote promedio de 1000 fardos, por lo que el Costo por Galón puede variar.

5.5.6.2. Información para toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones en una empresa consiste en elegir una opción entre las disponibles, a efectos de resolver un problema, sin embargo, para el caso en estudio trataremos en este punto, la información para la toma de decisiones, es decir, el insumo o materia prima necesario que servirá de información para tomar una decisión potencial o actual.

Si bien es cierto, el proceso de producción es un área bastante delicada en cuanto a la administración de costos y que un buen manejo de dichos costos nos permitiría optimizar la reducción de costos de la mejor manera, sin embargo, para este caso, trataremos como ejemplo una producción en condiciones normales, donde no existen problemas que puedan afectar el ejercicio cotidiano de las funciones de la empresa; y orientaremos el proceso al área de ventas o de distribución del producto, donde las ventas se realizan por rutas a diferentes lugares y que dan lugar a generación de gastos y costos altamente significativos que afectarían la rentabilidad de la empresa.

Para este nuevo ejemplo, se incluye el costo de combustible, depreciación de vehículos de venta, sueldos de vendedores y otros costos directamente asignables a esta área. En los siguientes puntos veremos cómo aplicar los costos de distribución a los costos de producción ya acumulados y su efecto.

5.5.6.2.1. Costeo general de Rutas de Distribución y determinación del Punto de Equilibrio

Para comenzar, es necesario aclarar que se analizarán por separado los costos de distribución para rutas propias de la empresa y rutas de clientes mayoristas, los cuales a diferencia de una ruta ordinaria, proporcionan su propio vehículo y combustible; y no existe ninguna relación de dependencia laboral para con la

empresa; como consecuencia de esto el precio de venta de los productos es inferior al precio proporcionado a clientes normales.

En las rutas, uno de los principales costos y más significativos, es el salario del personal de ventas, el cual para el caso en estudio, corresponde a 8 vendedores, 8 ayudantes, 2 promotores de ventas y 2 supervisores, como se muestra en la Tabla 97.

Tabla 92. Sueldos y salarios de personal de Ventas

Cant	Cargo	Salario	Garrafones		Fardos	
			Comisión de garrafa	Bonificaciones	Comisión de fardos	Precio de Venta
8	Vendedor	\$242.50	\$0.15	-	\$0.04	N/A
8	Ayudante	\$242.50	\$0.12	-	\$0.04	N/A
2	Promotor	\$242.50		\$30.00		N/A
2	Supervisores	\$450.00				N/A

El total de estos sueldos, los podemos fácilmente trasladar a su costo diario; dicho costo diario debe ser prorrateado entre el total de producción estimado equivalente a 1200 garrafones y 1000 fardos (su equivalencia en galones), obteniendo un porcentaje de 64.50% para garrafón y 34.50% para fardos.

Tabla 93. Prorrateo de sueldos diarios.

Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Sueldo Diario	\$ 175.4400000000	Sueldo Diario	\$ 175.4400000000
Estimado	\$ 113.1609359127	Estimado	\$ 62.2792649418

Otro costo a tomar en cuenta, es el costo por depreciación de vehículos y los costos por circulación (permisos de circulación); dichos costos son presentados en la Tabla 99 y han sido prorrateados anual, mensual y diariamente.

Tabla 94. Detalle de Costo y Depreciación de Vehículos de Rutas

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil Estimada (\$)	Valor de Rescate (\$)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costos para Circulación (\$)	Vida Útil (años) (\$)	Amortización Mensual (\$)	Amortización Diaria
Vehículo 1	21,000.00	10.00	5,000.00	1,600.00	133.33	4.38	28.86	1.00	2.41	0.08
Vehículo 2	14,000.00	10.00	7,000.00	700.00	58.33	1.92	33.43	1.00	2.79	0.09
Vehículo 3	16,000.00	10.00	8,000.00	800.00	66.67	2.19	33.43	1.00	2.79	0.09
Vehículo 4	13,000.00	10.00	7,000.00	600.00	50.00	1.64	33.43	1.00	2.79	0.09
Vehículo 5	11,000.00	10.00	5,000.00	600.00	50.00	1.64	28.86	1.00	2.41	0.08
Vehículo 6	10,000.00	8.00	5,000.00	625.00	52.08	1.71	28.86	1.00	2.41	0.08
Vehículo 7	8,000.00	5.00	2,000.00	1,200.00	100.00	3.29	28.86	1.00	2.41	0.08
Vehículo 8	20,000.00	15.00	9,000.00	733.33	61.11	2.01	33.43	1.00	2.79	0.09
Vehículo 9	12,000.00	8.00	5,000.00	875.00	72.92	2.40	28.86	1.00	2.41	0.08
Total				7,733.33	644.44	21.19	278.02		23.17	0.76

De igual forma, se prorratan los costos de depreciación y amortización referentes a los vehículos empleados para la distribución de productos, en función de los porcentajes planteados anteriormente.

Tabla 95. Resumen de Costos de Vehículos prorrateados para garrafones y fardos

Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 4,988.0941502771	Depreciación Anual	\$ 2,745.25
Depreciación Mensual	\$ 415.6745125231	Depreciación Mensual	\$ 228.77
Depreciación Diaria	\$ 13.6660113706	Depreciación Diaria	\$ 7.52
Amortización Anual	\$ 179.3262847836	Amortización Anual	\$ 98.69
Amortización Mensual	\$ 14.9438570653	Amortización Mensual	\$ 8.22
Amortización Diaria	\$ 0.4913048898	Amortización Diaria	\$ 0.27

En la Tabla 101, se muestran los datos correspondientes a mayoristas, donde no existe un sueldo solo un precio diferente, los cuales afectaran los ingresos a recibir,

puesto que el precio de garrafón y fardo en las rutas de distribución corresponden a \$1.60 y \$1.25, respectivamente; y para mayoristas se tiene un precio de venta de \$1.00 para garrafones y \$0.85 para fardos.

Tabla 96. Detalle de Mayoristas

Ruta	Cargo	Garrafones		Fardos	
		Bonificaciones	Precio de Venta	Bonificaciones	Precio de Venta
X	Mayorista	-	\$ 1.00	-	\$0.85
x	Mayorista	-	\$ 1.00	-	\$0.85
X	Mayorista	-	\$ 1.00	-	\$0.85

En la siguiente tabla de datos, podremos ver la comparativa final de ingresos según un promedio de cantidad comprada, entre rutas y mayoristas.

Tabla 97. Detalle de compras.

Detalle	Garrafones			Fardos		
	Cantidad Comprada	Precio	Periodo	Cantidad Comprada	Precio	Periodo
Ruta 1	160		Diario	15	1.25	Diario
Ruta 2	120		Diario	25	1.25	Diario
Ruta 3	140		Diario	25	1.25	Diario
Ruta 4	110		Diario	65	1.25	Diario
Ruta 5	140		Diario	25	1.25	Diario
Ruta 6	110		Diario	15	1.25	Diario
Ruta 7	110		Diario	25	1.25	Diario
Ruta 9	100		Diario	10	1.25	Diario
Mayorista 1	100	1	Diario	500	0.85	Diario
Mayorista 2	100	1	Diario	40	0.85	Diario
Mayorista 3	50	1	Semanal	180	0.85	Semanal
Mayorista 4	0	1	Semanal	40	0.85	Semanal
Mayorista 5	200	1	Semanal	0	0.85	Semanal
Mayorista 6	100	1	Semanal	100	0.85	Semanal
Total	1540			1065		
Nota: Cantidades compradas para fardos y garrafones, son hipotéticas, para efectos de determinar promedios en cálculos de comisiones de empleados						

Una vez planteado los datos preliminares, ya podemos iniciar el cálculo de los costos generales implicados en la distribución. En la tabla 103 y 104 se detallan los costos implicados en el proceso de distribución, clasificándolos como fijos o variables; de igual forma es necesario explicar, que los costos correspondientes a Depreciación de maquinaria, depreciación de edificaciones, salario de personal de producción y mantenimiento, materiales directos en producto final, insumos, permisos y documentación legal (producción) y costo de envase, son costos que han sido arrastrados de los cálculos del costo de producción y que no requieren ser recalculados puesto que es exactamente el costo atribuible ya sea diario o por unidad que corresponde a respectivamente a cada uno de los rubros mencionados anteriormente.

Sin embargo, el costo de depreciación de vehículos de venta y de permisos y documentos de distribución, es el costo prorrateado determinado en la Tabla 100; así como el costo de salario de personal de ventas corresponde a los cálculos determinados en la Tabla 98.

Garraiones

Tabla 98. Resumen de Costos para Garraiones

Detalle	Tipo de Costo	Costo por Unidad/Lote/Diario (\$)	Medida
Energía Eléctrica	Variable		
Garraiones		0.0639723119	Unidad
Depreciación Maquinaria	Fijo	9.3434063588	Diario
Depreciación Edificaciones	Fijo	1.9632778777	Diario
Depreciación Vehículos de Venta	Fijo	13.6660113706	Diario
Salario de Personal de Producción	Fijo	55.9615384615	Diario
Salario de Personal de Mantenimiento	Fijo	3.0300000000	Diario
Salario de Personal de Ventas	Mixto	113.1609359127	Diario

Materiales Directos en Producto Final	Variable		
Garrafrones		0.0444564103	Unidad
Insumos	Fijo	13.7992105711	Diario
Permisos y Documentación Legal (Producción)	Fijo	3.2736088193	Diario
Permisos y Documentación Legal (Distribución)	Fijo	0.4913048898	Diario
Combustible	Variable		
Garrafrones (Envase)	Variable	0.1200000000	Unidad

Fardos

Tabla 99. Resumen de Costos para Fardos

Detalle	Tipo de Costo	Costo por Unidad/Lote/Diario (\$)	Medida
Energía Eléctrica	Variable		
Fardos		0.052071023536	Unidad
Depreciación Maquinaria	Fijo	3.099508846395	Diario
Depreciación Edificaciones	Fijo	0.473152626621	Diario
Depreciación Vehículos de Venta	Fijo	7.521227497667	Diario
Salario de Personal de Producción	Fijo	13.076923076923	Diario
Salario de Personal de Mantenimiento	Fijo	1.010000000000	Diario
Salario de Personal de Ventas	Mixto	62.279264941755	Diario
Materiales Directos en Producto Final	Variable		
Fardos		0.280722775936	Unidad
Insumos	Variable	6.909096836609	Diario
Permisos y Documentación Legal (Producción)	Fijo	0.2153225328	Diario
Permisos y Documentación Legal (Distribución)	Fijo	0.270394612358	Diario
Combustible	Variable		

Planteado lo anterior, todavía hace falta calcular el costo de combustible, y por ser un costo no controlable fácilmente, y que puede variar dependiendo de la distancia en kilómetros recorrido por la ruta de ventas; se procede a calcular el costo del

consumo de combustible partiendo de datos históricos de consumo de combustible de los meses de marzo a septiembre de 2014 y obteniendo un promedio mensual y total.

Estimación del Costo de Combustible

(Cifras expresadas en dólares de Estados Unidos de América)

Tabla 100. Cálculo del promedio de consumo de combustible

Rutas	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
Ruta 1	359.95	266.34	380.17	455.95	474.40	356.37	411.52	386.39
Ruta 2	571.36	525.86	567.97	721.33	590.84	686.94	927.10	655.91
Ruta 3	404.16	337.75	419.50	392.90	501.74	372.14	641.67	438.55
Ruta 4	1637.71	1650.68	1569.09	1195.50	1238.92	1326.00	931.60	1364.21
Ruta 5	516.23	421.81	505.34	572.78	487.19	500.28	524.92	504.08
Ruta 6	392.08	302.48	263.84	414.39	343.82	354.05	381.32	350.28
Ruta 7	575.60	468.00	634.69	659.41	615.87	591.81	654.97	600.05
Ruta 8	465.74	444.80	451.95	420.77	320.47			420.75
Ruta 9		-					237.40	237.40
Adicional	127.20	233.16	362.43	136.26	299.55	315.63	182.88	236.73
Total	561.11	516.76	572.78	552.14	541.42	562.90	543.71	519.44

Posteriormente, se procede a prorratear las ventas por unidad de garrafones y fardos, en función de los datos de venta de garrafón y fardos de la tabla 88.

Obteniendo la proporción de garrafón y fardos promedio total de los meses de marzo a septiembre.

Tabla 101. Proporción de ventas de garrafones y fardos

Garrafones	56.67508822585820%
Fardos	43.32491177414180%

Los garrafones representan un 56.67% de las ventas totales en unidad y los fardos un 43.33%; determinado estos porcentajes; tal y como se plantea en la tabla 107.

se procede a determinar el correspondiente costo de combustible que se atribuye a las garrafas y fardos; así como su costo unitario, es decir; el costo promedio de combustible atribuible al producto entre la cantidad de producto vendida.

Tabla 102. Prorrateo del costo de combustible por garrafa y fardo

Detalle	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Promedio
Venta Garrafón	28265.00	28443.00	28041.00	27094.00	32804.00	29222.00	26936.00	28686.43
Venta Fardos	21607.00	22247.00	20755.00	17777.00	24134.00	29222.00	26936.00	23239.71
Combustible	561.11	516.76	572.78	552.14	541.42	562.90	543.71	550.12
Combustible Garrafa	318.01	292.88	324.62	312.93	306.85	319.03	308.15	311.78
Combustible Fardos	243.10	223.89	248.15	239.22	234.57	243.88	235.56	238.34
C.U. Garrafón	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C.U. Fardos	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Finalizado el cálculo anterior, estamos listos para realizar el cálculo global de costos fijos y variables, que junto a los ingresos por venta de garrafones y fardos, permitirá determinar el punto de equilibrio entre ingresos y costos.

En la tabla 108 y 109, se muestra el cálculo para determinar los costos fijos y los costos variables respectivamente; en estas tablas se ordenan los datos de la tabla 103.

Tabla 103. Determinación de costos fijos en garrafones

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Insumos	Total Costos Fijos
1	1.60	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
2	3.20	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
3	4.80	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
4	6.40	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
5	8.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
6	9.60	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
7	11.20	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
8	12.80	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
9	14.40	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
10	16.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
15	24.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
20	32.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
25	40.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
30	48.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
35	56.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
40	64.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
45	72.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
50	80.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
60	96.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
70	112.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
80	128.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
90	144.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
100	160.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
110	176.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
120	192.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
140	224.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
160	256.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
180	288.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
200	320.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
250	400.00	24.97	172.15	3.76	13.80	214.69
Total						214.69

Se incluyen en los costos fijos, la depreciación total, sueldos y salarios (producción y venta), permisos y documentos, e insumos o materiales necesarios de producción y ventas.

Tabla 104. Determinación de costos variables en fardos

Cant	Comisión			Materiales		Total Costos Variables
	Energía	por Ventas	Garrafrones	Directos	Combustible	
1	0.06	0.00	0.12	0.04	0.01	0.24
2	0.13	0.00	0.24	0.09	0.02	0.48
3	0.19	0.00	0.36	0.13	0.03	0.72
4	0.26	0.00	0.48	0.18	0.04	0.96
5	0.32	0.00	0.60	0.22	0.05	1.20
6	0.38	0.00	0.72	0.27	0.07	1.44
7	0.45	0.00	0.84	0.31	0.08	1.68
8	0.51	0.00	0.96	0.36	0.09	1.91
9	0.58	0.00	1.08	0.40	0.10	2.15
10	0.64	0.00	1.20	0.44	0.11	2.39
15	0.96	0.00	1.80	0.67	0.16	3.59
20	1.28	0.00	2.40	0.89	0.22	4.79
25	1.60	0.00	3.00	1.11	0.27	5.98
30	1.92	0.00	3.60	1.33	0.33	7.18
35	2.24	0.00	4.20	1.56	0.38	8.38
40	2.56	0.00	4.80	1.78	0.44	9.57
45	2.88	0.00	5.40	2.00	0.49	10.77
50	3.20	0.00	6.00	2.22	0.55	11.97
60	3.84	0.00	7.20	2.67	0.65	14.36
70	4.48	0.00	8.40	3.11	0.76	16.75
80	5.12	0.00	9.60	3.56	0.87	19.15
90	5.76	0.00	10.80	4.00	0.98	21.54
100	6.40	0.00	12.00	4.45	1.09	23.93
110	7.04	2.70	13.20	4.89	1.20	29.03
120	7.68	5.40	14.40	5.33	1.31	34.12
140	8.96	10.80	16.80	6.22	1.53	44.31
160	10.24	16.20	19.20	7.11	1.75	54.49
180	11.52	21.60	21.60	8.00	1.96	64.68
200	12.79	27.00	24.00	8.89	2.18	74.87
250	15.99	40.50	30.00	11.11	2.73	100.34
Total						0.40

Para el cálculo de total de costos variables, se incluye el costo de energía eléctrica, la comisión por ventas (atribuible únicamente a los vendedores) el costo del envase o garrafón por ser un costo fijo por unidad pero que crece proporcionalmente en función de la cantidad producida y vendida; y los materiales directos necesarios para cada unidad producida; y por ultimo un promedio de costo de combustible por unidad.

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{214.69}{1.60 - 0.40}$$

$$PE = 178.908333 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $178.908 \approx 179$ unidades, es decir, que es necesario vender 179 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción. En la tabla 110 y 111, se muestra el cálculo para determinar los costos fijos y los costos variables en la distribución fardos respectivamente; en estas tablas se ordenan los datos de la tabla 104

Tabla 105. Determinación de los Costos Fijos para la distribución Fardos

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Insumos	Total Costos Fijos
1	1.25	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
2	2.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
3	3.75	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
4	5.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
5	6.25	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
6	7.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
7	8.75	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
8	10.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
9	11.25	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
10	12.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
15	18.75	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
20	25.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
25	31.25	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
30	37.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
35	43.75	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
40	50.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
45	56.25	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
50	62.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
60	75.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
70	87.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
80	100.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
90	112.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
100	125.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
110	137.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
120	150.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
140	175.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
160	200.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
180	225.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
200	250.00	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
250	312.50	11.09	76.37	0.49	6.91	94.85
Total						94.85

Se incluyen en los costos fijos, la depreciación total, sueldos y salarios (producción y venta), permisos y documentos, e insumos o materiales necesarios de producción y ventas.

Tabla 106. Determinación de los Costos Variables para la distribución de fardos

Cant	Energía	Comisión por Ventas	Materiales Directos	Combustible	Total Costos Variables
1	0.05	0.08	0.28	0.01	0.42
2	0.10	0.16	0.56	0.02	0.85
3	0.16	0.24	0.84	0.03	1.27
4	0.21	0.32	1.12	0.04	1.69
5	0.26	0.40	1.40	0.05	2.12
6	0.31	0.48	1.68	0.06	2.54
7	0.36	0.56	1.97	0.07	2.96
8	0.42	0.64	2.25	0.08	3.39
9	0.47	0.72	2.53	0.09	3.81
10	0.52	0.80	2.81	0.11	4.23
15	0.78	1.20	4.21	0.16	6.35
20	1.04	1.60	5.61	0.21	8.47
25	1.30	2.00	7.02	0.26	10.58
30	1.56	2.40	8.42	0.32	12.70
35	1.82	2.80	9.83	0.37	14.82
40	2.08	3.20	11.23	0.42	16.93
45	2.34	3.60	12.63	0.47	19.05
50	2.60	4.00	14.04	0.53	21.16
60	3.12	4.80	16.84	0.63	25.40
70	3.64	5.60	19.65	0.74	29.63
80	4.17	6.40	22.46	0.84	33.86
90	4.69	7.20	25.27	0.95	38.10
100	5.21	8.00	28.07	1.05	42.33
110	5.73	8.80	30.88	1.16	46.56
120	6.25	9.60	33.69	1.26	50.80
140	7.29	11.20	39.30	1.47	59.26
160	8.33	12.80	44.92	1.68	67.73
180	9.37	14.40	50.53	1.89	76.19
200	10.41	16.00	56.14	2.10	84.66
250	13.02	20.00	70.18	2.63	105.82
Total					0.42

Para el cálculo del total de costos variables, se incluye el costo de energía eléctrica, la comisión por ventas (atribuible únicamente a los vendedores); y los materiales directos necesarios para cada unidad producida; y por ultimo un promedio de costo de combustible por unidad.

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{94.85}{1.25 - 0.42}$$

$$PE = 114.2777 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $114.2777 \approx 114$ unidades, es decir, que es necesario vender 115 fardos para cubrir los costos de venta y de producción.

Para el caso de los mayoristas, se utiliza el mismo esquema de cálculo, donde los costos de depreciación de maquinaria, edificación, salario de producción y mantenimiento, garrafones y permisos de producción son constantes tomadas de los costos de producción, sin embargo, existen rubros que presentan variaciones;

no existe depreciación de vehículos ni costo por permisos y documentación de los mismos, no existe salario de personal de ventas; en el caso de los fardos, sucede lo mismo, se mantienen constantes los costos atribuibles a la producción, y desaparecen los costos de venta.

Garraiones

Tabla 107. Resumen de costos fijos y variables incluidos en la venta de garraiones a mayoristas

Detalle	Tipo de Costo	Costo por Unidad/Lote/Diario (\$)	Medida
Energía Eléctrica	Variable		
Garraiones		0.06397	Unidad
Depreciación Maquinaria	Fijo	9.34341	Diario
Depreciación Edificaciones	Fijo	1.96328	Diario
Depreciación Vehículos de Venta	Fijo	N/A	Diario
Salario de Personal de Producción	Fijo	55.96154	Diario
Salario de Personal de Mantenimiento	Fijo	3.03000	Diario
Salario de Personal de Ventas	Mixto	N/A	Diario
Materiales Directos en Producto Final	Variable	0.00000	
Garraiones		0.04446	Unidad
Insumos	Fijo	13.79921	Diario
Permisos y Documentación Legal (Producción)	Fijo	3.27361	Diario
Permisos y Documentación Legal (Distribución)	Fijo	N/A	Diario
Combustible	Variable	0.00000	
Garraiones (Envase)	Variable	0.12000	Unidad

Fardos

Tabla 108. Resumen de costos fijos y variables incluidos en la venta de fardos a mayoristas

Detalle	Tipo de Costo	Costo por Unidad/Lote/Diario (\$)	Medida
Energía Eléctrica	Variable		
Fardos		0.05207	Unidad
Depreciación Maquinaria	Fijo	3.09951	Diario
Depreciación Edificaciones	Fijo	0.47315	Diario
Depreciación Vehículos de Venta	Fijo	N/A	Diario
Salario de Personal de Producción	Fijo	13.07692	Diario
Salario de Personal de Mantenimiento	Fijo	1.01000	Diario
Salario de Personal de Ventas	Mixto	N/A	Diario
Materiales Directos en Producto Final	Variable	0.00000	
Fardos		0.28072	Unidad
Insumos	Variable	6.90910	Diario
Permisos y Documentación Legal (Producción)	Fijo	0.21532	Diario
Permisos y Documentación Legal (Distribución)	Fijo	N/A	Diario
Combustible	Variable		

En la tabla 114 y 115, se muestra el cálculo para determinar los costos fijos y los costos variables en la distribución garrafones para mayoristas respectivamente; en estas tablas se ordenan los datos de la tabla 112.

Tabla 109. Determinación de los costos fijos de garrafón para mayoristas

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Insumos	Total Costos Fijos
1	1.60	11.31	58.99	3.27	13.80	87.37
2	3.20	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
3	4.80	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
4	6.40	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
5	8.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
6	9.60	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
7	11.20	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
8	12.80	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
9	14.40	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
10	16.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
15	24.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
20	32.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
25	40.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
30	48.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
35	56.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
40	64.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
45	72.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
50	80.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
60	96.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
70	112.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
80	128.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
90	144.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
100	160.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
110	176.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
120	192.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
140	224.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
160	256.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
180	288.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
200	320.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
250	400.00	11.31	58.99	3.76	13.80	87.86
Total						87.85

Tabla 110. Determinación de los costos variables para garrafón para mayoristas

Cant	Energía	Comisión		Materiales		Total Costos Variables
		por Ventas	Garrafones	Directos	Combustible	
1	0.06	0.00	0.12	0.04	0.00	0.22
2	0.12	0.00	0.24	0.09	0.00	0.45
3	0.18	0.00	0.36	0.13	0.00	0.67
4	0.24	0.00	0.48	0.18	0.00	0.90
5	0.30	0.00	0.60	0.22	0.00	1.12
6	0.36	0.00	0.72	0.27	0.00	1.34
7	0.42	0.00	0.84	0.31	0.00	1.57
8	0.48	0.00	0.96	0.36	0.00	1.79
9	0.54	0.00	1.08	0.40	0.00	2.02
10	0.60	0.00	1.20	0.44	0.00	2.24
15	0.89	0.00	1.80	0.67	0.00	3.36
20	1.19	0.00	2.40	0.89	0.00	4.48
25	1.49	0.00	3.00	1.11	0.00	5.60
30	1.79	0.00	3.60	1.33	0.00	6.72
35	2.09	0.00	4.20	1.56	0.00	7.84
40	2.39	0.00	4.80	1.78	0.00	8.96
45	2.68	0.00	5.40	2.00	0.00	10.09
50	2.98	0.00	6.00	2.22	0.00	11.21
60	3.58	0.00	7.20	2.67	0.00	13.45
70	4.18	0.00	8.40	3.11	0.00	15.69
80	4.77	0.00	9.60	3.56	0.00	17.93
90	5.37	0.00	10.80	4.00	0.00	20.17
100	5.97	0.00	12.00	4.45	0.00	22.41
110	6.56	0.00	13.20	4.89	0.00	24.65
120	7.16	0.00	14.40	5.33	0.00	26.89
140	8.35	0.00	16.80	6.22	0.00	31.38
160	9.55	0.00	19.20	7.11	0.00	35.86
180	10.74	0.00	21.60	8.00	0.00	40.34
200	11.93	0.00	24.00	8.89	0.00	44.82
250	14.92	0.00	30.00	11.11	0.00	56.03
Total						0.22

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{87.85}{1.00 - 0.22}$$

$$PE = 112.6282 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $112.6282 \approx 113$ unidades, es decir, que es necesario vender 113 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción.

En la tabla 115 y 116, se muestra el cálculo para determinar los costos fijos y los costos variables en la distribución fardos de mayoristas respectivamente; en estas tablas se ordenan los datos de la tabla 113.

Tabla 111. Determinación de los costos fijos de fardos para mayoristas

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Insumos	Total Costos Fijos
1	0.85	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
2	1.70	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
3	2.55	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
4	3.40	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
5	4.25	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
6	5.10	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
7	5.95	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
8	6.80	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
9	7.65	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
10	8.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
15	12.75	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
20	17.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
25	21.25	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
30	25.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
35	29.75	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
40	34.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
45	38.25	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
50	42.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
60	51.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
70	59.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
80	68.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
90	76.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
100	85.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
110	93.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
120	102.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
140	119.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
160	136.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
180	153.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
200	170.00	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
250	212.50	3.57	14.09	0.22	6.91	24.78
Total						24.78

Tabla 112. Determinación de costos variables de fardos para ventas a mayoristas

Cant	Energía	Comisión por Ventas	Materiales Directos	Combustible	Total Costos Variables
1		0.00	0.28	0.00	0.33
2	0.10	0.00	0.56	0.00	0.66
3	0.15	0.00	0.84	0.00	0.99
4	0.20	0.00	1.12	0.00	1.32
5	0.25	0.00	1.40	0.00	1.65
6	0.30	0.00	1.68	0.00	1.98
7	0.34	0.00	1.97	0.00	2.31
8	0.39	0.00	2.25	0.00	2.64
9	0.44	0.00	2.53	0.00	2.97
10	0.49	0.00	2.81	0.00	3.30
15	0.74	0.00	4.21	0.00	4.95
20	0.98	0.00	5.61	0.00	6.60
25	1.23	0.00	7.02	0.00	8.25
30	1.48	0.00	8.42	0.00	9.90
35	1.72	0.00	9.83	0.00	11.55
40	1.97	0.00	11.23	0.00	13.20
45	2.22	0.00	12.63	0.00	14.85
50	2.46	0.00	14.04	0.00	16.50
60	2.95	0.00	16.84	0.00	19.80
70	3.45	0.00	19.65	0.00	23.10
80	3.94	0.00	22.46	0.00	26.40
90	4.43	0.00	25.27	0.00	29.70
100	4.92	0.00	28.07	0.00	32.99
110	5.41	0.00	30.88	0.00	36.29
120	5.91	0.00	33.69	0.00	39.59
140	6.89	0.00	39.30	0.00	46.19
160	7.88	0.00	44.92	0.00	52.79
180	8.86	0.00	50.53	0.00	59.39
200	9.85	0.00	56.14	0.00	65.99
250	12.31	0.00	70.18	0.00	82.49
Total					0.33

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{24.78}{0.85 - 0.33}$$

$$PE = 47.653846 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $47.653846 \approx 48$ unidades, es decir, que es necesario vender 48 fardos para cubrir los costos de venta y de producción.

5.5.6.2.2. Costeo Individual de Rutas de Distribución y determinación del Punto de Equilibrio

Para determinar los costos de distribución por rutas, se sigue un esquema de cálculo similar al costeo distribución general, con la diferencia que en este proceso solo se incluirán los costos directamente atribuibles o incurridos por la ruta y el proceso de distribución de cada una.

Se cambiaran la forma de separación de costos fijos y variables, para colocarlos de manera más general tomando como costo base directamente un costo global de producción en condiciones normales por garrafón y fardo.

Para iniciar el cálculo, se exponen el planteamiento de costos referentes a sueldos y depreciaciones de vehículos, que es igual que el planteado anteriormente el costeo general de distribución.

Tabla 113. Cálculo de sueldos y salarios del personal de rutas

Cant	Cargo	Salario	Garrafones		Fardos	
			Comisión de garrafa	Bonificaciones	Comisión de fardos	Bonificaciones
1	Vendedor	242.50	0.15	0.00	0.04	0.00
1	Ayudante	242.50	0.12	0.00	0.04	0.00

El total de estos sueldos, los podemos fácilmente trasladar a su costo diario; dicho costo diario debe ser prorrateado entre el total de producción estimado equivalente a 1200 garrafones y 1000 fardos (su equivalencia en galones), obteniendo un porcentaje de 64.50% para garrafón y 34.50% para fardos.

Tabla 114. Prorrateo del costo de sueldos en el proceso de distribución del producto

Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Sueldo Diario	\$ 16.1600000000	Sueldo Diario	\$ 16.1600000000
Estimado	\$ 10.4233967416	Estimado	\$ 5.7366217593

Otro costo a tomar en cuenta, es el costo por depreciación de vehículos y los costos por circulación (permisos de circulación); dichos costos son presentados en la Tabla 120 y han sido prorrateados anual, mensual y diariamente.

Tabla 115. Detalle de Costo y Depreciación de Vehículos de Rutas

Detalle	Costo (\$)	Vida Útil Estimada (años)	Valor de Rescate (\$)	Depreciación Anual (\$)	Depreciación Mensual (\$)	Depreciación Diaria (\$)	Costos para Circulación (\$)	Vida Útil (años)	Amortización Mensual (\$)	Amortización Diaria
Vehículo 1	21,000.00	10	5,000.00	1,600.00	133.33	4.38	28.86	1	2.41	0.08
Vehículo 2	14,000.00	10	7,000.00	700.00	58.33	1.92	33.43	1	2.79	0.09
Vehículo 3	16,000.00	10	8,000.00	800.00	66.67	2.19	33.43	1	2.79	0.09
Vehículo 4	13,000.00	10	7,000.00	600.00	50.00	1.64	33.43	1	2.79	0.09
Vehículo 5	11,000.00	10	5,000.00	600.00	50.00	1.64	28.86	1	2.41	0.08
Vehículo 6	10,000.00	8	5,000.00	625.00	52.08	1.71	28.86	1	2.41	0.08
Vehículo 7	8,000.00	5	2,000.00	1,200.00	100.00	3.29	28.86	1	2.41	0.08

Cuando han sido identificados todos los costos de depreciación y amortización del costo de documentación para distribución, es necesario determinar qué porcentaje corresponde a la venta de garrafones y qué porcentaje a la venta de fardos según las ventas por ruta y en función de los porcentajes globales planteados anteriormente, de 64.50% para garrafón y 35.50% para fardos.

En la Tabla 121, que se muestra a continuación, podemos ver el detalle de los costos de depreciación anual, mensual y diaria, los costos de permisos de circulación de anual, mensual y diaria, para cada ruta planteada para este caso en estudio.

Tabla 116. Resumen de Depreciación de vehículos y amortización de permisos de circulación por Ruta

RUTA 1			
Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$1,032.0194793677	Depreciación Anual	\$ 567.98
Depreciación Mensual	\$ 86.0016232806	Depreciación Mensual	\$ 47.33
Depreciación Diaria	\$ 2.8274506284	Depreciación Diaria	\$ 1.56
Amortización Anual	\$ 18.6150513591	Amortización Anual	\$ 10.24
Amortización Mensual	\$ 1.5512542799	Amortización Mensual	\$ 0.85
Amortización Diaria	\$ 0.0510001407	Amortización Diaria	\$ 0.03
RUTA 2			
Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 451.5085222234	Depreciación Anual	\$ 248.49
Depreciación Mensual	\$ 37.6257101853	Depreciación Mensual	\$ 20.71
Depreciación Diaria	\$ 1.2370096499	Depreciación Diaria	\$ 0.68
Amortización Anual	\$ 21.5627569970	Amortización Anual	\$ 11.87
Amortización Mensual	\$ 1.7968964164	Amortización Mensual	\$ 0.99
Amortización Diaria	\$ 0.0590760466	Amortización Diaria	\$ 0.03
RUTA 3			
Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 516.0097396838	Depreciación Anual	\$ 283.99
Depreciación Mensual	\$ 43.0008116403	Depreciación Mensual	\$ 23.67

Depreciación Diaria	\$ 1.4137253142	Depreciación Diaria	\$ 0.78
Amortización Anual	\$ 21.5627569970	Amortización Anual	\$ 11.87
Amortización Mensual	\$ 1.7968964164	Amortización Mensual	\$ 0.99
Amortización Diaria	\$ 0.0590760466	Amortización Diaria	\$ 0.03
RUTA 4			
Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 387.0073047629	Depreciación Anual	\$ 212.99
Depreciación Mensual	\$ 32.2506087302	Depreciación Mensual	\$ 17.75
Depreciación Diaria	\$ 1.0602939857	Depreciación Diaria	\$ 0.58
Amortización Anual	\$ 21.5627569970	Amortización Anual	\$ 11.87
Amortización Mensual	\$ 1.7968964164	Amortización Mensual	\$ 0.99
Amortización Diaria	\$ 0.0590760466	Amortización Diaria	\$ 0.03
RUTA 5			
Garrafones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 387.0073047629	Depreciación Anual	\$ 212.99
Depreciación Mensual	\$ 32.2506087302	Depreciación Mensual	\$ 17.75
Depreciación Diaria	\$ 1.0602939857	Depreciación Diaria	\$ 0.58
Amortización Anual	\$ 18.6150513591	Amortización Anual	\$ 10.24
Amortización Mensual	\$ 1.5512542799	Amortización Mensual	\$ 0.85
Amortización Diaria	\$ 0.0510001407	Amortización Diaria	\$ 0.03

RUTA 6			
Garraiones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 403.1326091280	Depreciación Anual	\$ 221.87
Depreciación Mensual	\$ 33.5943840940	Depreciación Mensual	\$ 18.49
Depreciación Diaria	\$ 1.1044729017	Depreciación Diaria	\$ 0.61
Amortización Anual	\$ 18.6150513591	Amortización Anual	\$ 10.24
Amortización Mensual	\$ 1.5512542799	Amortización Mensual	\$ 0.85
Amortización Diaria	\$ 0.0510001407	Amortización Diaria	\$ 0.03
RUTA 7			
Garraiones	64.50121746047960%	Fardos	35.49889702562430%
Depreciación Anual	\$ 774.0146095258	Depreciación Anual	\$ 425.99
Depreciación Mensual	\$ 64.5012174605	Depreciación Mensual	\$ 35.50
Depreciación Diaria	\$ 2.1205879713	Depreciación Diaria	\$ 1.17
Amortización Anual	\$ 18.6150513591	Amortización Anual	\$ 10.24
Amortización Mensual	\$ 1.5512542799	Amortización Mensual	\$ 0.85
Amortización Diaria	\$ 0.0510001407	Amortización Diaria	\$ 0.03

Utilizando la Tabla 105, para conocer el consumo de combustible de cada ruta, será necesario, determinar el porcentaje correspondiente de dicho combustible en cada ruta, así como el costo unitario por garrafón y fardo.

Estimación del Costo de Combustible

(Cifras expresadas en dólares de Estados Unidos de América)

Tabla 117. Cálculo del promedio de consumo de combustible

Rutas	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
Ruta 1	359.95	266.34	380.17	455.95	474.40	356.37	411.52	386.39
Ruta 2	571.36	525.86	567.97	721.33	590.84	686.94	927.10	655.91
Ruta 3	404.16	337.75	419.50	392.90	501.74	372.14	641.67	438.55
Ruta 4	1637.71	1650.68	1569.09	1195.50	1238.92	1326.00	931.60	1364.21
Ruta 5	516.23	421.81	505.34	572.78	487.19	500.28	524.92	504.08
Ruta 6	392.08	302.48	263.84	414.39	343.82	354.05	381.32	350.28
Ruta 7	575.60	468.00	634.69	659.41	615.87	591.81	654.97	600.05
Ruta 8	465.74	444.80	451.95	420.77	320.47			420.75
Ruta 9		-					237.40	237.40
Adicional	127.20	233.16	362.43	136.26	299.55	315.63	182.88	236.73
Total	561.11	516.76	572.78	552.14	541.42	562.90	543.71	519.44

Son determinados los siguientes porcentajes, de acuerdo con la tabla 124:

Tabla 118. Detalle de porcentajes de cada producto

Detalle	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7
Garrafones	90%	82%	85%	63%	82%	88%	82%
Fardos	10%	18%	15%	37%	18%	12%	18%

Más ampliamente podemos ver el prorrateo de los costos de combustible, utilizando los porcentajes de la tabla 123, para determinar el costo unitario por garrafón y fardos. Estos costos encontrados, serían los utilizados en la tabla 125.

Tabla 119. Prorrateso del costo de combustible para cada ruta de acuerdo a los productos

Detalle	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7
Venta Garrafón	3,841.71	3,360.00	3,892.85	2,936.71	3,916.00	1,758.14	2,623.28
Venta Fardos	423.28	750.57	663.85	1,720.42	885.14	235.85	563.00
Combustible	386.385	655.914	438.551	1,364.214	504.078	350.282	600.050
Comb. Fardos	348.038	536.147	374.659	860.250	411.146	308.850	494.024
Comb. Fardos	38.347	119.766	63.891	503.964	92.932	41.432	106.025
C.U. Comb. Garr.	0.0906	0.1607	0.0983	0.2917	0.1065	0.2154	0.1896
C.U. Comb. Fardo	0.0936	0.1621	0.0982	0.2913	0.1061	0.3041	0.1921

En la siguiente tabla, podemos ver el detalle total acumulado de los costos por cada ruta y la unidad de medida empleada para su determinación.

Tabla 120. Detalle de Costos Totales por Rutas

Detalle	Tipo de Costo	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6	Ruta 7	Medida
		Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	
Costo por Garrafón	Variable	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	Unidad
Depreciación Vehículos de Venta	Fijo	2.83	1.24	1.41	1.06	1.06	1.10	2.12	Diario
Salario de Personal de Ventas	Fijo	10.42	10.42	10.42	10.42	10.42	10.42	10.42	Diario
Permisos y Doc. Legal (Distribución)	Fijo	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	Diario
Combustible	Variable	0.09	0.16	0.10	0.29	0.11	0.22	0.19	Unidad

Determinados los costos que se espera incurran las rutas en el proceso de distribución, se procede a conocer la relación ingreso-costos, que nos permita conocer el punto de equilibrio para cada ruta además del total de costos variables y fijos. Siguiendo el orden de cada ruta, tenemos para la ruta 1, la tabla 126 que

representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 127 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 121. Resumen de Costos Fijos y Variables en Garrafón para Ruta 1

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	0.29	0.09	0.38
2	3.20	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	0.59	0.18	0.77
3	4.80	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	0.88	0.27	1.15
4	6.40	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.18	0.36	1.54
5	8.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.47	0.45	1.92
6	9.60	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.76	0.54	2.31
7	11.20	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.06	0.63	2.69
8	12.80	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.35	0.73	3.08
9	14.40	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.65	0.82	3.46
10	16.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.94	0.91	3.85
15	24.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	4.41	1.36	5.77
20	32.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	5.88	1.81	7.69
25	40.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	7.35	2.27	9.61
30	48.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	8.82	2.72	11.54
35	56.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	10.29	3.17	13.46
40	64.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	11.76	3.63	15.38
45	72.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	13.23	4.08	17.31
50	80.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	14.70	4.53	19.23
60	96.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	17.63	5.44	23.07
70	112.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	20.57	6.34	26.92
80	128.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	23.51	7.25	30.76
90	144.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	26.45	8.16	34.61
100	160.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	29.39	9.06	38.46
110	176.00	2.83	10.42	0.05	13.30	2.70	32.33	9.97	45.00
120	192.00	2.83	10.42	0.05	13.30	5.40	35.27	10.88	51.55
140	224.00	2.83	10.42	0.05	13.30	10.80	41.15	12.69	64.64
160	256.00	2.83	10.42	0.05	13.30	16.20	47.03	14.50	77.73
180	288.00	2.83	10.42	0.05	13.30	21.60	52.90	16.32	90.82
200	320.00	2.83	10.42	0.05	13.30	27.00	58.78	18.13	103.9
250	400.00	2.83	10.42	0.05	13.30	40.50	73.48	22.66	136.6
Total					13.30				0.55

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{13.3018475107279}{1.60 - 0.54655587}$$

$$PE = 12.62700805094229 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $12.627 \approx 13$ unidades, es decir, que es necesario vender 13 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 122. Resumen de Costos Fijos y Variables en Fardos para la Ruta 1

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var.
1	1.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.08	0.36	0.09	0.54
2	2.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.16	0.73	0.19	1.07
3	3.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.24	1.09	0.28	1.61
4	5.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.32	1.45	0.37	2.15
5	6.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.40	1.82	0.47	2.69
6	7.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.48	2.18	0.56	3.22
7	8.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.56	2.54	0.66	3.76
8	10.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.64	2.91	0.75	4.30
9	11.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.72	3.27	0.84	4.83
10	12.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.80	3.63	0.94	5.37
15	18.75	1.56	5.74	0.03	7.32	1.20	5.45	1.40	8.06
20	25.00	1.56	5.74	0.03	7.32	1.60	7.27	1.87	10.74
25	31.25	1.56	5.74	0.03	7.32	2.00	9.08	2.34	13.43
30	37.50	1.56	5.74	0.03	7.32	2.40	10.90	2.81	16.11
35	43.75	1.56	5.74	0.03	7.32	2.80	12.72	3.28	18.80
40	50.00	1.56	5.74	0.03	7.32	3.20	14.54	3.75	21.48
45	56.25	1.56	5.74	0.03	7.32	3.60	16.35	4.21	24.17
50	62.50	1.56	5.74	0.03	7.32	4.00	18.17	4.68	26.85
60	75.00	1.56	5.74	0.03	7.32	4.80	21.80	5.62	32.22
70	87.50	1.56	5.74	0.03	7.32	5.60	25.44	6.55	37.59
80	100.00	1.56	5.74	0.03	7.32	6.40	29.07	7.49	42.96
90	112.50	1.56	5.74	0.03	7.32	7.20	32.70	8.43	48.33
100	125.00	1.56	5.74	0.03	7.32	8.00	36.34	9.36	53.70
110	137.50	1.56	5.74	0.03	7.32	8.80	39.97	10.30	59.07
120	150.00	1.56	5.74	0.03	7.32	9.60	43.61	11.24	64.44
140	175.00	1.56	5.74	0.03	7.32	11.20	50.87	13.11	75.18
160	200.00	1.56	5.74	0.03	7.32	12.80	58.14	14.98	85.92
180	225.00	1.56	5.74	0.03	7.32	14.40	65.41	16.85	96.66
									107.4
200	250.00	1.56	5.74	0.03	7.32	16.00	72.68	18.73	0
									134.2
250	312.50	1.56	5.74	0.03	7.32	20.00	90.85	23.41	5
Total					7.32				0.54

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{7.320806236304120}{1.25 - 0.5370137462370}$$

$$PE = 10.26780838714121 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $10.26780838714121 \approx 10$ unidades, es decir, que es necesario vender 11 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 2, la tabla 128 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 129 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 123. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para la Ruta 2

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	0.29	0.16	0.16
2	3.20	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	0.59	0.32	0.32
3	4.80	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	0.88	0.48	0.48
4	6.40	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	1.18	0.64	0.64
5	8.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	1.47	0.80	0.80
6	9.60	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	1.76	0.96	0.96
7	11.20	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	2.06	1.12	1.12
8	12.80	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	2.35	1.29	1.29
9	14.40	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	2.65	1.45	1.45
10	16.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	2.94	1.61	1.61
15	24.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	4.41	2.41	2.41
20	32.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	5.88	3.21	3.21
25	40.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	7.35	4.02	4.02
30	48.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	8.82	4.82	4.82
35	56.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	10.29	5.62	5.62
40	64.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	11.76	6.43	6.43
45	72.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	13.23	7.23	7.23
50	80.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	14.70	8.03	8.03
60	96.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	17.63	9.64	9.64
70	112.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	20.57	11.25	11.25
80	128.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	23.51	12.85	12.85
90	144.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	26.45	14.46	14.46
100	160.00	1.24	10.42	0.06	11.72	0.00	29.39	16.07	16.07
110	176.00	1.24	10.42	0.06	11.72	2.70	32.33	17.67	20.37
120	192.00	1.24	10.42	0.06	11.72	5.40	35.27	19.28	24.68
140	224.00	1.24	10.42	0.06	11.72	10.80	41.15	22.49	33.29
160	256.00	1.24	10.42	0.06	11.72	16.20	47.03	25.71	41.91
180	288.00	1.24	10.42	0.06	11.72	21.60	52.90	28.92	50.52
200	320.00	1.24	10.42	0.06	11.72	27.00	58.78	32.13	59.13
250	400.00	1.24	10.42	0.06	11.72	40.50	73.48	40.17	80.67
Total					11.72				0.32

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{11.71948243810770}{1.60 - 0.3226641871530}$$

$$PE = 9.174942345025651 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 9.174942345025651 \approx 9 unidades, es decir, que es necesario vender 10 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 124. Resumen de costos fijos y variables en fardos para la Ruta 2

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var.
1	1.25	0.68	5.74	0.03	6.45	0.08	0.36	0.16	0.24
2	2.50	0.68	5.74	0.03	6.45	0.16	0.73	0.32	0.48
3	3.75	0.68	5.74	0.03	6.45	0.24	1.09	0.49	0.73
4	5.00	0.68	5.74	0.03	6.45	0.32	1.45	0.65	0.97
5	6.25	0.68	5.74	0.03	6.45	0.40	1.82	0.81	1.21
6	7.50	0.68	5.74	0.03	6.45	0.48	2.18	0.97	1.45
7	8.75	0.68	5.74	0.03	6.45	0.56	2.54	1.13	1.69
8	10.00	0.68	5.74	0.03	6.45	0.64	2.91	1.30	1.94
9	11.25	0.68	5.74	0.03	6.45	0.72	3.27	1.46	2.18
10	12.50	0.68	5.74	0.03	6.45	0.80	3.63	1.62	2.42
15	18.75	0.68	5.74	0.03	6.45	1.20	5.45	2.43	3.63
20	25.00	0.68	5.74	0.03	6.45	1.60	7.27	3.24	4.84
25	31.25	0.68	5.74	0.03	6.45	2.00	9.08	4.05	6.05
30	37.50	0.68	5.74	0.03	6.45	2.40	10.90	4.86	7.26
35	43.75	0.68	5.74	0.03	6.45	2.80	12.72	5.67	8.47
40	50.00	0.68	5.74	0.03	6.45	3.20	14.54	6.48	9.68
45	56.25	0.68	5.74	0.03	6.45	3.60	16.35	7.29	10.89
50	62.50	0.68	5.74	0.03	6.45	4.00	18.17	8.10	12.10
60	75.00	0.68	5.74	0.03	6.45	4.80	21.80	9.72	14.52
70	87.50	0.68	5.74	0.03	6.45	5.60	25.44	11.34	16.94
80	100.00	0.68	5.74	0.03	6.45	6.40	29.07	12.97	19.37
90	112.50	0.68	5.74	0.03	6.45	7.20	32.70	14.59	21.79
100	125.00	0.68	5.74	0.03	6.45	8.00	36.34	16.21	24.21
110	137.50	0.68	5.74	0.03	6.45	8.80	39.97	17.83	26.63
120	150.00	0.68	5.74	0.03	6.45	9.60	43.61	19.45	29.05
140	175.00	0.68	5.74	0.03	6.45	11.20	50.87	22.69	33.89
160	200.00	0.68	5.74	0.03	6.45	12.80	58.14	25.93	38.73
180	225.00	0.68	5.74	0.03	6.45	14.40	65.41	29.17	43.57
200	250.00	0.68	5.74	0.03	6.45	16.00	72.68	32.41	48.41
250	312.50	0.68	5.74	0.03	6.45	20.00	90.85	40.52	60.52
Total					6.45				0.24

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{6.449935623601250}{1.25 - 0.2420710470}$$

$$PE = 6.399196693778525 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $6.399196693778525 \approx 6$ unidades, es decir, que es necesario vender 7 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 3, la tabla 130 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 131 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 125. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 3

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	0.29	0.10	0.10
2	3.20	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	0.59	0.20	0.20
3	4.80	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	0.88	0.29	0.29
4	6.40	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	1.18	0.39	0.39
5	8.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	1.47	0.49	0.49
6	9.60	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	1.76	0.59	0.59
7	11.20	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	2.06	0.69	0.69
8	12.80	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	2.35	0.79	0.79
9	14.40	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	2.65	0.88	0.88
10	16.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	2.94	0.98	0.98
15	24.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	4.41	1.47	1.47
20	32.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	5.88	1.97	1.97
25	40.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	7.35	2.46	2.46
30	48.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	8.82	2.95	2.95
35	56.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	10.29	3.44	3.44
40	64.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	11.76	3.93	3.93
45	72.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	13.23	4.42	4.42
50	80.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	14.70	4.91	4.91
60	96.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	17.63	5.90	5.90
70	112.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	20.57	6.88	6.88
80	128.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	23.51	7.86	7.86
90	144.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	26.45	8.85	8.85
100	160.00	1.41	10.42	0.06	11.90	0.00	29.39	9.83	9.83
110	176.00	1.41	10.42	0.06	11.90	2.70	32.33	10.81	13.51
120	192.00	1.41	10.42	0.06	11.90	5.40	35.27	11.80	17.20
140	224.00	1.41	10.42	0.06	11.90	10.80	41.15	13.76	24.56
160	256.00	1.41	10.42	0.06	11.90	16.20	47.03	15.73	31.93
180	288.00	1.41	10.42	0.06	11.90	21.60	52.90	17.69	39.29
200	320.00	1.41	10.42	0.06	11.90	27.00	58.78	19.66	46.66
250	400.00	1.41	10.42	0.06	11.90	40.50	73.48	24.57	65.07
Total					11.90				0.26

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{11.8961981023830}{1.60 - 0.260291768110}$$

$$PE = 8.879693219172342 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $8.879693219172342 \approx 9$ unidades, es decir, que es necesario vender 9 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 126. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 3

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var,
1	1.25	0.78	5.74	0.03	6.55	0.08	0.36	0.10	0.18
2	2.50	0.78	5.74	0.03	6.55	0.16	0.73	0.20	0.36
3	3.75	0.78	5.74	0.03	6.55	0.24	1.09	0.29	0.53
4	5.00	0.78	5.74	0.03	6.55	0.32	1.45	0.39	0.71
5	6.25	0.78	5.74	0.03	6.55	0.40	1.82	0.49	0.89
6	7.50	0.78	5.74	0.03	6.55	0.48	2.18	0.59	1.07
7	8.75	0.78	5.74	0.03	6.55	0.56	2.54	0.69	1.25
8	10.00	0.78	5.74	0.03	6.55	0.64	2.91	0.79	1.43
9	11.25	0.78	5.74	0.03	6.55	0.72	3.27	0.88	1.60
10	12.50	0.78	5.74	0.03	6.55	0.80	3.63	0.98	1.78
15	18.75	0.78	5.74	0.03	6.55	1.20	5.45	1.47	2.67
20	25.00	0.78	5.74	0.03	6.55	1.60	7.27	1.96	3.56
25	31.25	0.78	5.74	0.03	6.55	2.00	9.08	2.45	4.45
30	37.50	0.78	5.74	0.03	6.55	2.40	10.90	2.94	5.34
35	43.75	0.78	5.74	0.03	6.55	2.80	12.72	3.44	6.24
40	50.00	0.78	5.74	0.03	6.55	3.20	14.54	3.93	7.13
45	56.25	0.78	5.74	0.03	6.55	3.60	16.35	4.42	8.02
50	62.50	0.78	5.74	0.03	6.55	4.00	18.17	4.91	8.91
60	75.00	0.78	5.74	0.03	6.55	4.80	21.80	5.89	10.69
70	87.50	0.78	5.74	0.03	6.55	5.60	25.44	6.87	12.47
80	100.00	0.78	5.74	0.03	6.55	6.40	29.07	7.85	14.25
90	112.50	0.78	5.74	0.03	6.55	7.20	32.70	8.83	16.03
100	125.00	0.78	5.74	0.03	6.55	8.00	36.34	9.82	17.82
110	137.50	0.78	5.74	0.03	6.55	8.80	39.97	10.80	19.60
120	150.00	0.78	5.74	0.03	6.55	9.60	43.61	11.78	21.38
140	175.00	0.78	5.74	0.03	6.55	11.20	50.87	13.74	24.94
160	200.00	0.78	5.74	0.03	6.55	12.80	58.14	15.70	28.50
180	225.00	0.78	5.74	0.03	6.55	14.40	65.41	17.67	32.07
200	250.00	0.78	5.74	0.03	6.55	16.00	72.68	19.63	35.63
250	312.50	0.78	5.74	0.03	6.55	20.00	90.85	24.54	44.54
Total					6.55				0.18

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{6.547192875726250}{1.25 - 0.1781527720}$$

$$PE = 6.108326545698964 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 6.108326545698964 \approx 6 unidades, es decir, que es necesario vender 7 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 4, la tabla 132 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 133 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 127. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 4

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	0.29	0.29	0.29
2	3.20	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	0.59	0.58	0.58
3	4.80	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	0.88	0.88	0.88
4	6.40	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	1.18	1.17	1.17
5	8.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	1.47	1.46	1.46
6	9.60	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	1.76	1.75	1.75
7	11.20	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	2.06	2.04	2.04
8	12.80	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	2.35	2.33	2.33
9	14.40	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	2.65	2.63	2.63
10	16.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	2.94	2.92	2.92
15	24.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	4.41	4.38	4.38
20	32.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	5.88	5.83	5.83
25	40.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	7.35	7.29	7.29
30	48.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	8.82	8.75	8.75
35	56.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	10.29	10.21	10.21
40	64.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	11.76	11.67	11.67
45	72.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	13.23	13.13	13.13
50	80.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	14.70	14.58	14.58
60	96.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	17.63	17.50	17.50
70	112.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	20.57	20.42	20.42
80	128.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	23.51	23.33	23.33
90	144.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	26.45	26.25	26.25
100	160.00	1.06	10.42	0.06	11.54	0.00	29.39	29.17	29.17
110	176.00	1.06	10.42	0.06	11.54	2.70	32.33	32.08	34.78
120	192.00	1.06	10.42	0.06	11.54	5.40	35.27	35.00	40.40
140	224.00	1.06	10.42	0.06	11.54	10.80	41.15	40.83	51.63
160	256.00	1.06	10.42	0.06	11.54	16.20	47.03	46.67	62.87
180	288.00	1.06	10.42	0.06	11.54	21.60	52.90	52.50	74.10
200	320.00	1.06	10.42	0.06	11.54	27.00	58.78	58.33	85.33
250	400.00	1.06	10.42	0.06	11.54	40.50	73.48	72.92	113.42
Total					11.54				0.45

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{11.54276677383240}{1.60 - 0.45366937638600}$$

$$PE = 10.06931729472767 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $10.06931729472767 \approx 10$ unidades, es decir, que es necesario vender 11 garrafrones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 128. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 4

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var,
1	1.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.08	0.36	0.29	0.37
2	2.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.16	0.73	0.58	0.74
3	3.75	0.58	5.74	0.03	6.35	0.24	1.09	0.87	1.11
4	5.00	0.58	5.74	0.03	6.35	0.32	1.45	1.17	1.49
5	6.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.40	1.82	1.46	1.86
6	7.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.48	2.18	1.75	2.23
7	8.75	0.58	5.74	0.03	6.35	0.56	2.54	2.04	2.60
8	10.00	0.58	5.74	0.03	6.35	0.64	2.91	2.33	2.97
9	11.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.72	3.27	2.62	3.34
10	12.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.80	3.63	2.91	3.71
15	18.75	0.58	5.74	0.03	6.35	1.20	5.45	4.37	5.57
20	25.00	0.58	5.74	0.03	6.35	1.60	7.27	5.83	7.43
25	31.25	0.58	5.74	0.03	6.35	2.00	9.08	7.28	9.28
30	37.50	0.58	5.74	0.03	6.35	2.40	10.90	8.74	11.14
35	43.75	0.58	5.74	0.03	6.35	2.80	12.72	10.20	13.00
40	50.00	0.58	5.74	0.03	6.35	3.20	14.54	11.65	14.85
45	56.25	0.58	5.74	0.03	6.35	3.60	16.35	13.11	16.71
50	62.50	0.58	5.74	0.03	6.35	4.00	18.17	14.56	18.56
60	75.00	0.58	5.74	0.03	6.35	4.80	21.80	17.48	22.28
70	87.50	0.58	5.74	0.03	6.35	5.60	25.44	20.39	25.99
80	100.00	0.58	5.74	0.03	6.35	6.40	29.07	23.30	29.70
90	112.50	0.58	5.74	0.03	6.35	7.20	32.70	26.22	33.42
100	125.00	0.58	5.74	0.03	6.35	8.00	36.34	29.13	37.13
110	137.50	0.58	5.74	0.03	6.35	8.80	39.97	32.04	40.84
120	150.00	0.58	5.74	0.03	6.35	9.60	43.61	34.96	44.56
140	175.00	0.58	5.74	0.03	6.35	11.20	50.87	40.78	51.98
160	200.00	0.58	5.74	0.03	6.35	12.80	58.14	46.61	59.41
180	225.00	0.58	5.74	0.03	6.35	14.40	65.41	52.43	66.83
200	250.00	0.58	5.74	0.03	6.35	16.00	72.68	58.26	74.26
250	312.50	0.58	5.74	0.03	6.35	20.00	90.85	72.82	92.82
Total					6.35				0.37

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{6.352678371476260}{1.25 - 0.371296207}$$

$$PE = 7.229601626945817 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 7.229601626945817 \approx 7 unidades, es decir, que es necesario vender 8 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 5, la tabla 134 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 135 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 129. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 5

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var,
1	1.60	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	0.29	0.11	0.11
2	3.20	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	0.59	0.21	0.21
3	4.80	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	0.88	0.32	0.32
4	6.40	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	1.18	0.43	0.43
5	8.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	1.47	0.53	0.53
6	9.60	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	1.76	0.64	0.64
7	11.20	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	2.06	0.75	0.75
8	12.80	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	2.35	0.85	0.85
9	14.40	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	2.65	0.96	0.96
10	16.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	2.94	1.07	1.07
15	24.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	4.41	1.60	1.60
20	32.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	5.88	2.13	2.13
25	40.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	7.35	2.66	2.66
30	48.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	8.82	3.20	3.20
35	56.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	10.29	3.73	3.73
40	64.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	11.76	4.26	4.26
45	72.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	13.23	4.79	4.79
50	80.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	14.70	5.33	5.33
60	96.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	17.63	6.39	6.39
70	112.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	20.57	7.46	7.46
80	128.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	23.51	8.52	8.52
90	144.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	26.45	9.59	9.59
100	160.00	1.06	10.42	0.05	11.53	0.00	29.39	10.65	10.65
110	176.00	1.06	10.42	0.05	11.53	2.70	32.33	11.72	14.42
120	192.00	1.06	10.42	0.05	11.53	5.40	35.27	12.78	18.18
140	224.00	1.06	10.42	0.05	11.53	10.80	41.15	14.91	25.71
160	256.00	1.06	10.42	0.05	11.53	16.20	47.03	17.04	33.24
180	288.00	1.06	10.42	0.05	11.53	21.60	52.90	19.17	40.77
200	320.00	1.06	10.42	0.05	11.53	27.00	58.78	21.30	48.30
250	400.00	1.06	10.42	0.05	11.53	40.50	73.48	26.63	67.13
Total					11.53				0.27

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{11.53469086797510}{1.60 - 0.2685046407200}$$

$$PE = 8.662959872584484 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $8.662959872584484 \approx 9$ unidades, es decir, que es necesario vender 9 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 130. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 5

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var.
1	1.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.08	0.36	0.11	0.19
2	2.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.16	0.73	0.21	0.37
3	3.75	0.58	5.74	0.03	6.35	0.24	1.09	0.32	0.56
4	5.00	0.58	5.74	0.03	6.35	0.32	1.45	0.42	0.74
5	6.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.40	1.82	0.53	0.93
6	7.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.48	2.18	0.64	1.12
7	8.75	0.58	5.74	0.03	6.35	0.56	2.54	0.74	1.30
8	10.00	0.58	5.74	0.03	6.35	0.64	2.91	0.85	1.49
9	11.25	0.58	5.74	0.03	6.35	0.72	3.27	0.95	1.67
10	12.50	0.58	5.74	0.03	6.35	0.80	3.63	1.06	1.86
15	18.75	0.58	5.74	0.03	6.35	1.20	5.45	1.59	2.79
20	25.00	0.58	5.74	0.03	6.35	1.60	7.27	2.12	3.72
25	31.25	0.58	5.74	0.03	6.35	2.00	9.08	2.65	4.65
30	37.50	0.58	5.74	0.03	6.35	2.40	10.90	3.18	5.58
35	43.75	0.58	5.74	0.03	6.35	2.80	12.72	3.71	6.51
40	50.00	0.58	5.74	0.03	6.35	3.20	14.54	4.24	7.44
45	56.25	0.58	5.74	0.03	6.35	3.60	16.35	4.77	8.37
50	62.50	0.58	5.74	0.03	6.35	4.00	18.17	5.30	9.30
60	75.00	0.58	5.74	0.03	6.35	4.80	21.80	6.36	11.16
70	87.50	0.58	5.74	0.03	6.35	5.60	25.44	7.43	13.03
80	100.00	0.58	5.74	0.03	6.35	6.40	29.07	8.49	14.89
90	112.50	0.58	5.74	0.03	6.35	7.20	32.70	9.55	16.75
100	125.00	0.58	5.74	0.03	6.35	8.00	36.34	10.61	18.61
110	137.50	0.58	5.74	0.03	6.35	8.80	39.97	11.67	20.47
120	150.00	0.58	5.74	0.03	6.35	9.60	43.61	12.73	22.33
140	175.00	0.58	5.74	0.03	6.35	11.20	50.87	14.85	26.05
160	200.00	0.58	5.74	0.03	6.35	12.80	58.14	16.97	29.77
180	225.00	0.58	5.74	0.03	6.35	14.40	65.41	19.09	33.49
200	250.00	0.58	5.74	0.03	6.35	16.00	72.68	21.22	37.22
250	312.50	0.58	5.74	0.03	6.35	20.00	90.85	26.52	46.52
Total					6.35				0.19

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{6.3482337150541400}{1.25 - 0.1860766690}$$

$$PE = 5.966815023303723 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 5.966815023303723 \approx 6 unidades, es decir, que es necesario vender 6 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 6, la tabla 136 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 137 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 131. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 6

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	0.29	0.22	0.22
2	3.20	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	0.59	0.43	0.43
3	4.80	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	0.88	0.65	0.65
4	6.40	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	1.18	0.86	0.86
5	8.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	1.47	1.08	1.08
6	9.60	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	1.76	1.29	1.29
7	11.20	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	2.06	1.51	1.51
8	12.80	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	2.35	1.72	1.72
9	14.40	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	2.65	1.94	1.94
10	16.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	2.94	2.15	2.15
15	24.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	4.41	3.23	3.23
20	32.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	5.88	4.31	4.31
25	40.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	7.35	5.38	5.38
30	48.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	8.82	6.46	6.46
35	56.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	10.29	7.54	7.54
40	64.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	11.76	8.61	8.61
45	72.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	13.23	9.69	9.69
50	80.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	14.70	10.77	10.77
60	96.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	17.63	12.92	12.92
70	112.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	20.57	15.08	15.08
80	128.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	23.51	17.23	17.23
90	144.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	26.45	19.38	19.38
100	160.00	1.10	10.42	0.05	11.58	0.00	29.39	21.54	21.54
110	176.00	1.10	10.42	0.05	11.58	2.70	32.33	23.69	26.39
120	192.00	1.10	10.42	0.05	11.58	5.40	35.27	25.84	31.24
140	224.00	1.10	10.42	0.05	11.58	10.80	41.15	30.15	40.95
160	256.00	1.10	10.42	0.05	11.58	16.20	47.03	34.46	50.66
180	288.00	1.10	10.42	0.05	11.58	21.60	52.90	38.77	60.37
200	320.00	1.10	10.42	0.05	11.58	27.00	58.78	43.07	70.07
250	400.00	1.10	10.42	0.05	11.58	40.50	73.48	53.84	94.34
Total					11.58				0.38

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{11.578869784043900}{1.60 - 0.3773629644200}$$

$$PE = 9.470406545104422 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $9.470406545104422 \approx 10$ unidades, es decir, que es necesario vender 10 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 132. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 6

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var,
1	1.25	0.61	5.74	0.03	6.37	0.08	0.36	0.30	0.38
2	2.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.16	0.73	0.61	0.77
3	3.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.24	1.09	0.91	1.15
4	5.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.32	1.45	1.22	1.54
5	6.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.40	1.82	1.52	1.92
6	7.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.48	2.18	1.82	2.30
7	8.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.56	2.54	2.13	2.69
8	10.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.64	2.91	2.43	3.07
9	11.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.72	3.27	2.74	3.46
10	12.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.80	3.63	3.04	3.84
15	18.75	1.56	5.74	0.03	7.32	1.20	5.45	4.56	5.76
20	25.00	1.56	5.74	0.03	7.32	1.60	7.27	6.08	7.68
25	31.25	1.56	5.74	0.03	7.32	2.00	9.08	7.60	9.60
30	37.50	1.56	5.74	0.03	7.32	2.40	10.90	9.12	11.52
35	43.75	1.56	5.74	0.03	7.32	2.80	12.72	10.64	13.44
40	50.00	1.56	5.74	0.03	7.32	3.20	14.54	12.16	15.36
45	56.25	1.56	5.74	0.03	7.32	3.60	16.35	13.68	17.28
50	62.50	1.56	5.74	0.03	7.32	4.00	18.17	15.20	19.20
60	75.00	1.56	5.74	0.03	7.32	4.80	21.80	18.24	23.04
70	87.50	1.56	5.74	0.03	7.32	5.60	25.44	21.28	26.88
80	100.00	1.56	5.74	0.03	7.32	6.40	29.07	24.32	30.72
90	112.50	1.56	5.74	0.03	7.32	7.20	32.70	27.36	34.56
100	125.00	1.56	5.74	0.03	7.32	8.00	36.34	30.41	38.41
110	137.50	1.56	5.74	0.03	7.32	8.80	39.97	33.45	42.25
120	150.00	1.56	5.74	0.03	7.32	9.60	43.61	36.49	46.09
140	175.00	1.56	5.74	0.03	7.32	11.20	50.87	42.57	53.77
160	200.00	1.56	5.74	0.03	7.32	12.80	58.14	48.65	61.45
180	225.00	1.56	5.74	0.03	7.32	14.40	65.41	54.73	69.13
200	250.00	1.56	5.74	0.03	7.32	16.00	72.68	60.81	76.81
250	312.50	1.56	5.74	0.03	7.32	20.00	90.85	76.01	96.01
Total					7.29				0.38

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{7.28919762936350}{1.25 - 0.3840540460}$$

$$PE = 8.417612664731614 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 8.417612664731614 \approx 8 unidades, es decir, que es necesario vender 9 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Para la ruta 7, la tabla 138 que representa el resumen de ingresos y costos fijos y variables para garrafones y la tabla 139 que detalla los ingresos, costos fijos y variables para fardos.

Tabla 133. Resumen de costos fijos y variables en garrafones para Ruta 7

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Garrafón	Combustible	Total Costos Var.
1	1.60	2.12	10.42	0.05	12.59	0.00	0.29	0.09	0.09
2	3.20	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	0.59	0.18	0.18
3	4.80	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	0.88	0.27	0.27
4	6.40	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.18	0.36	0.36
5	8.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.47	0.45	0.45
6	9.60	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	1.76	0.54	0.54
7	11.20	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.06	0.63	0.63
8	12.80	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.35	0.73	0.73
9	14.40	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.65	0.82	0.82
10	16.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	2.94	0.91	0.91
15	24.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	4.41	1.36	1.36
20	32.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	5.88	1.81	1.81
25	40.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	7.35	2.27	2.27
30	48.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	8.82	2.72	2.72
35	56.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	10.29	3.17	3.17
40	64.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	11.76	3.63	3.63
45	72.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	13.23	4.08	4.08
50	80.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	14.70	4.53	4.53
60	96.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	17.63	5.44	5.44
70	112.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	20.57	6.34	6.34
80	128.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	23.51	7.25	7.25
90	144.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	26.45	8.16	8.16
100	160.00	2.83	10.42	0.05	13.30	0.00	29.39	9.06	9.06
110	176.00	2.83	10.42	0.05	13.30	2.70	32.33	9.97	12.67
120	192.00	2.83	10.42	0.05	13.30	5.40	35.27	10.88	16.28
140	224.00	2.83	10.42	0.05	13.30	10.80	41.15	12.69	23.49
160	256.00	2.83	10.42	0.05	13.30	16.20	47.03	14.50	30.70
180	288.00	2.83	10.42	0.05	13.30	21.60	52.90	16.32	37.92
200	320.00	2.83	10.42	0.05	13.30	27.00	58.78	18.13	45.13
250	400.00	2.83	10.42	0.05	13.30	40.50	73.48	22.66	63.16
Total					13.28				0.25

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{13.27828542215790}{1.60 - 0.2526404353727020}$$

$$PE = 9.855042240213654 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en $9.855042240213654 \approx 10$ unidades, es decir, que es necesario vender 10 garrafones para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

Se procede a calcular el punto de equilibrio para la venta de fardos de agua:

Tabla 134. Resumen de costos fijos y variables en fardos para Ruta 7

Cant	Ingreso	Depreciación Total	Sueldos y Salarios	Permisos Y Documentos	Total Costos Fijos	Comisión por Ventas	Costo por Fardos	Combustible	Total Costos Var.
1	1.25	1.17	5.74	0.03	6.93	0.08	0.36	0.09	0.17
2	2.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.16	0.73	0.19	0.35
3	3.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.24	1.09	0.28	0.52
4	5.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.32	1.45	0.37	0.69
5	6.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.40	1.82	0.47	0.87
6	7.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.48	2.18	0.56	1.04
7	8.75	1.56	5.74	0.03	7.32	0.56	2.54	0.66	1.22
8	10.00	1.56	5.74	0.03	7.32	0.64	2.91	0.75	1.39
9	11.25	1.56	5.74	0.03	7.32	0.72	3.27	0.84	1.56
10	12.50	1.56	5.74	0.03	7.32	0.80	3.63	0.94	1.74
15	18.75	1.56	5.74	0.03	7.32	1.20	5.45	1.40	2.60
20	25.00	1.56	5.74	0.03	7.32	1.60	7.27	1.87	3.47
25	31.25	1.56	5.74	0.03	7.32	2.00	9.08	2.34	4.34
30	37.50	1.56	5.74	0.03	7.32	2.40	10.90	2.81	5.21
35	43.75	1.56	5.74	0.03	7.32	2.80	12.72	3.28	6.08
40	50.00	1.56	5.74	0.03	7.32	3.20	14.54	3.75	6.95
45	56.25	1.56	5.74	0.03	7.32	3.60	16.35	4.21	7.81
50	62.50	1.56	5.74	0.03	7.32	4.00	18.17	4.68	8.68
60	75.00	1.56	5.74	0.03	7.32	4.80	21.80	5.62	10.42
70	87.50	1.56	5.74	0.03	7.32	5.60	25.44	6.55	12.15
80	100.00	1.56	5.74	0.03	7.32	6.40	29.07	7.49	13.89
90	112.50	1.56	5.74	0.03	7.32	7.20	32.70	8.43	15.63
100	125.00	1.56	5.74	0.03	7.32	8.00	36.34	9.36	17.36
110	137.50	1.56	5.74	0.03	7.32	8.80	39.97	10.30	19.10
120	150.00	1.56	5.74	0.03	7.32	9.60	43.61	11.24	20.84
140	175.00	1.56	5.74	0.03	7.32	11.20	50.87	13.11	24.31
160	200.00	1.56	5.74	0.03	7.32	12.80	58.14	14.98	27.78
180	225.00	1.56	5.74	0.03	7.32	14.40	65.41	16.85	31.25
200	250.00	1.56	5.74	0.03	7.32	16.00	72.68	18.73	34.73
250	312.50	1.56	5.74	0.03	7.32	20.00	90.85	23.41	43.41
Total					7.31				0.17

Para la determinación del punto de equilibrio tendríamos lo siguiente:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

Donde;

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

PV = Precio de Venta

CV = Costos Variable

$$PE = \frac{7.307838602687460}{1.25 - 0.1736299850}$$

$$PE = 6.789336845924178 \text{ unidades}$$

El punto de equilibrio estaría ubicado en 6.789336845924178 \approx 7 unidades, es decir, que es necesario vender 7 fardos para cubrir los costos de venta y de producción relacionados a esta ruta.

5.5.6.3. Sistema de Gestión de compras⁷⁷

5.5.6.3.1. Objetivo y alcance

Un sistema de gestión de compras nos permite formalizar necesidades de materiales, equipos o servicios teniendo como resultado final, la entrada de productos/servicios que cumplen con lo requerido por la empresa.

Un sistema de gestión de compras establece pautas para seguir la selección y evaluación de proveedores de productos, finalizando con la recepción de materiales, equipos y/o contratación de servicios que incidan en la calidad de las actividades y operaciones de la empresa.

Una gestión de compras contiene las siguientes tareas:

- Prever y planificar las necesidades de la empresa.
- Identificar y elegir a los posibles proveedores
- Seleccionar los productos a comprar con criterios de calidad, servicio y precio
- Confirmar las entregas de material.
- Realizar los pagos de los productos recibidos
- Enviar los productos a las áreas de la empresa
- Coordinar con las diferentes áreas, para identificar las necesidades.

5.5.6.3.2. Responsabilidades

De acuerdo con las responsabilidades dentro de la empresa, un sistema de gestión de compras destacaría por una separación de roles entre los diferentes niveles jerárquicos.

- **Personal de la empresa:**
 - Detección de necesidades de material, equipos y/o servicios
 - Comunicación de las necesidades al responsable de administración.

⁷⁷ http://www.bicgalicia.es/procedimientos/pdf/Pg-06_Gesti%C3%B3n_de_Compras_y_Evaluaci%C3%B3n_de_Proveedores.pdf

- Revisión de las coincidencias de parámetros técnicos definición en el pedido.

- **Responsable administración**
 - Registro de la información del solicitante
 - Solicitud de aprobación de presupuesto
 - Aprobación y realización del pedido
 - Revisión de las coincidencias de parámetros económicos definidos en el pedido

- **Responsable del Área de Recepción**
 - Realizar el seguimiento a proveedores
 - Comunicar al Responsable de Calidad las posibles incidencias detectadas durante la inspección en recepción de productos comprados o servicios contratados, y la catalogación de los mismos.

- **Responsable de Calidad**
 - Realizar la evaluación de los proveedores en relación con el Gerente y recoger los resultados de la evaluación en la ficha de proveedor
 - Conservar los registros relativos a la evaluación de los proveedores.
 - Realizar el análisis anual de los resultados de calidad de los proveedores recogidos en las correspondientes hojas de seguimiento
 - Emitir los informes correspondientes a la evaluación y seguimiento de proveedores.

- **Gerencia**
 - Aprobación de pedidos
 - Aprobar, evaluar y aceptar a los proveedores
 - Rechazar, en su caso, a los proveedores.

5.5.6.3.3. Entradas

Las entradas representan la necesidad de compra de un material, equipo o contratación de un servicio por parte de cualquier persona de la organización, y comprobación de que el proveedor es capaz de suministrar los materiales o servicios solicitados conforme a unos requisitos que son previamente definidos por la empresa.

5.5.6.3.4. Salidas.

En el sistema de gestión de compras; las salidas representan la recepción de materiales, equipos o servicios por parte del personal de almacén y/o persona de la empresa que solicito el mismo y mantenimiento por parte del proveedor de una regularidad en la calidad de los productos y servicios solicitados.

5.5.6.3.5. Desarrollo del Sistema de Gestión

5.5.6.3.5.1. Evaluación de proveedor

La empresa, debe realizar una evaluación de sus proveedores principales, en dos fases:

- Evaluación inicial. Se da la aprobación inicial a un proveedores o la continuidad en la compra de suministros a proveedores habituales
- Seguimiento continuo de proveedores. Se desarrolla una comprobación efectiva de que el proveedor mantiene regularmente la calidad de los productos y servicios solicitados.

Por ejemplo, la empresa realiza compras de materiales habitualmente a Plastilene Centroamérica; la cual es una empresa que vende productos de plásticos en Guatemala.

En el momento de contacto inicial, se estableció contacto con la empresa y se conoció su forma de trabajo y sus productos; esta tuvo que ser aprobada

inicialmente por la Envasadora para que se procediera a las compras de diferentes pedidos u órdenes. Posteriormente, se le dio seguimiento durante algunos pedidos, verificando que siempre mantuviera la misma calidad entre órdenes o pedidos solicitados.

Ahora, con bastante tiempo trabajando junto a Plastilene Centroamérica, siempre se da la aprobación inicial para la compra de material, y se da seguimiento a la calidad recibida en sus productos tomando como ayuda en la evaluación de la calidad, el certificado de calidad de los productos fabricados por Plastilene.

5.5.6.3.5.1.1. Clasificación de Proveedores

Los criterios de selección y valoración que se han expuesto se utilizarán para catalogar al proveedor como aceptado o rechazado. Los proveedores aceptados, es decir, son a los que la Envasadora les podrá comprar materiales y/o equipos.

Por cada proveedor aceptado, se abre una ficha de proveedor, donde se indicarán:

- Datos del proveedor
- Producto/ Servicio suministrado
- Observaciones
- Requisitos exigibles
- Tipo de proveedor
- Periodo de validez de evaluación
- Forma de evaluación
- Visto Bueno del Gerente
- Reclasificación del proveedor.

Por ejemplo, la ficha para un proveedor sería la siguiente:

DATOS DEL PROVEEDOR		
Nombre del proveedor:	<i>Empaques y Productos de Plástico, S.A. de C.V.</i>	
Dirección:	<i>San Salvador...</i>	
Teléfono:	<i>0000-0000</i>	
E-mail:	<i>epp@epp.com</i>	
Tipo de Proveedor:	<i>Proveedor de Materia Prima</i>	
PRODUCTOS SUMINISTRADOS		
Producto:	Tipo:	Observaciones:
<i>Garrafones</i>	<i>Insumo</i>	<i>Garrafones de 5 galones en PET</i>
<i>Tapas Plásticas</i>	<i>Insumo</i>	<i>Tapas Planas, tipo Clip</i>
<i>Dispensadores</i>		<i>Dispensadores de 1 galón</i>
REQUISITOS Y OTROS DATOS		
Período de validación del proveedor:		<i>Inmediato</i>
Periodo de validación de pedidos:		<i>1 día</i>
Forma de Pago		<i>Crédito</i>
Período de Crédito Otorgado		<i>60 días</i>
Aprobado por:		Recepción e Inspección:
Fecha y firma:		Fecha y Firma:

5.5.6.3.5.2. Compras

Las compras deben separarse dependiendo del objeto que se pretende comprar, como son materiales, equipos y/o servicios

5.5.6.3.5.2.1. Materiales

La compra de materiales conlleva un proceso lógico hasta su finalización.

A. *Detección de necesidades.*

Todo inicial con la detección de materiales, partiendo de la comprobación de si se disponen existencias o no de los productos.

B. Comunicación al responsable de administración

El personal que detecte la necesidad de compra comunicara, al responsable de compras, las necesidades de material, especificando la cantidad y tipos de materiales a pedir.

C. Elaboración del pedido

El responsable de compras generará un pedido de compra de materiales que deberá ser aprobado por la Gerencia.

D. Aprobación del pedido

El pedido es revisado por la gerencia y si resulta conveniente es aprobado, donde se procedería a realizar el pedido al proveedor, por medio del responsable de compras

E. Envío del Pedido.

El responsable de compras transmite el pedido al proveedor mediante la forma de contacto más accesible y utilizado entre la Envasadora y el Proveedor.

5.5.6.3.5.2. Equipos y/o Servicios

A. Detección de necesidades

El área que tenga necesidad de un equipo o servicio, lo comunicará al responsable administrativo, junto con todas las características del mismo.

B. Solicitud de presupuesto

Se cotizará dicho equipo o servicio por lo menos con tres proveedores, y se compararán las ofertas de los proveedores del equipo o servicio requerido, y se tomarán en cuenta únicamente las ofertas con un valor dentro del presupuesto de compra.

C. Aprobación de presupuesto

Una vez recibidas las cotizaciones de equipos o servicios, se analizaran por el demandante para revisar requisitos técnicos, el área administrativa revisara los

requisitos económicos; en función de esto, el gerente decidirá la aprobación o rechazo del presupuesto.

D. Comunicación al proveedor

La aceptación de la cotización se llevará a cabo remitiendo el documento de cotización debidamente firmado por el gerente general.

5.5.6.3.5.3. Verificación en recepción y seguimiento de proveedores

A. Recepción material/ equipo / servicio.

En el momento de entrega del producto se procederá a revisar la coincidencia de los parámetros definidos en el producto/servicio recibido. En cualquier caso de detectar una incidencia por inconformidad con el producto recibido, se tramitará directamente con el proveedor.

B. Evaluación y seguimiento de proveedores.

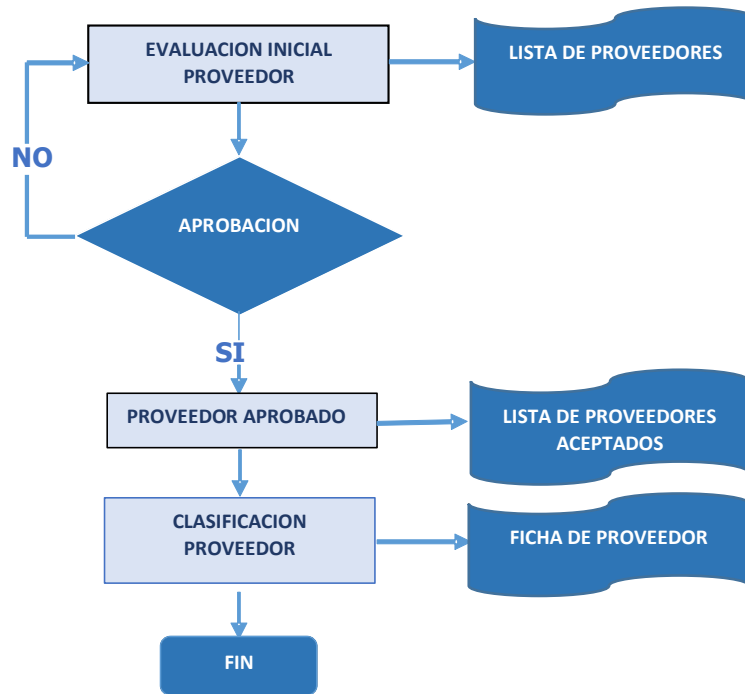
Esta etapa se lleva a cabo con la finalidad de comprobar que el proveedor mantiene regularmente la calidad de sus suministros. Aquí se agruparan anotaciones de incidencias detectadas en las órdenes de compras, entre otras desviaciones de los pedidos.

Cada año la Gerencia analizará las incidencias detectadas en los proveedores, y se reservará el derecho de aprobar o rechazar los proveedores dependiendo del tipo de incidencias o desviaciones detectadas.

C. Comunicación de rechazo al proveedor.

Cuando el resultado de una evaluación a proveedores sea de rechazo hacia un proveedor, se deberá primeramente informar con al proveedor la necesidad de corregir o mejorar ciertos aspectos de calidad o servicio, y en casos extremos, la suspensión de acciones comerciales con dicho proveedor.

Diagrama del flujo de un sistema de Gestión de Compra



5.6. Estructuración del Sistema Contable

El sistema contable en las empresas está estructurado por el catálogo de cuentas, el manual de aplicación y la descripción del sistema contable y políticas contables. A continuación se establece el plan de cuentas y el manual de aplicación referentes a los rubros relacionados con el proceso de costos.

5.6.1. Establecimiento del plan de cuentas

El siguiente catálogo de cuentas tiene como finalidad facilitar la codificación de las diferentes transacciones realizadas referentes a la contabilización del proceso de producción.

ENVASADORA DE AGUA MIGUELEÑA
CATALOGO DE CUENTAS

1 ACTIVO

11 ACTIVO CORRIENTE

111 CAJA

11101 Caja general

11102 Caja chica

11103 Caja administración

11104 Caja producción

112 BANCOS

11201 Depósitos en cuentas corrientes

1120101 Banco de América Central

1120102 Banco Promérica

1120103 Banco City Bank

11202 Depósitos en cuentas de ahorro

1120201 Banco de América Central

1120202 Banco Promérica

1120203 Banco City Bank

118 INVENTARIOS

11801 Inventario de Mercaderías

1180101 Dispensadores de agua

11802 Productos terminados

1180201 Fardos Agua Migueleña – 25 unidades 500ml

1180202 Garrafón Agua Migueleña – 5gal.

11803 Producto en proceso

1180301 Fardos Agua Migueleña – 25 unidades 500ml

1180302 Garrafón Agua Migueleña – 5gal.

11804 Materias primas y suministros de fábrica

1180401 Bobina polietileno

1180402 Bolsa Externa 17x23”

1180403 Tapas Planas

1180404 Sellos de Garantía

1180405 Etiquetas de lote

1180406 Químico sanitizante

1180407 Químico de limpieza

1180408 Detergente inodoro

1180409 Sal industrial

1180410 Arena turbidez

1180411 Resina Catiónica

1180412 Carbón activado

1180413 Filtros big blue

11805 Combustibles y lubricantes

11806 Otros

12 ACTIVO FIJO

121 PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO

12101 Terrenos

12102 Edificaciones

12103 Instalaciones

12104 Mobiliario y Equipo de Oficina

12105 Maquinaria y Equipo Tratamiento de Agua

12106 Maquinaria y Equipo de Producción de Agua

1210601 Maquinaria y Equipo de Embolsado

1210602 Maquinaria y Equipo de Envasado

12107 Exhibidores

12108 Dispensadores de Agua Fría y Caliente

12109 Otros bienes

122 DEPRECIACION ACUMULADA DE PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO (CR)

12201 Depreciación de Edificaciones

12202 Depreciación de Instalaciones

12203 Depreciación de Mobiliario y Equipo de Oficina

12204 Depreciación de Mobiliario y Eq. De Tratamiento de Agua

12205 Depreciación de Mobiliario y Eq de Producción de Agua

1220501 Maquinaria y Equipo de Embolsado

1220502 Maquinaria y Equipo de Envasado

12206 Depreciación de Exhibidores

12207 Depreciación de Dispensadores de Agua Fría y Caliente

12208 Depreciación de Otros Activos

4 CUENTAS DE RESULTADO DEUDORAS

41 COSTOS Y GASTOS

411 REBAJAS Y DEVOLUCIONES SOBRE VENTAS

412 COSTO DE LO VENDIDO

41201 Fardos Agua Migueleña – 25 unidades 500ml

41202 Garrafón Agua Migueleña – 5gal.

413 COSTOS DE PRODUCCION EN PROCESO

41301 Costos de Producción en Proceso – Tratamiento de agua

4130101 Material Directo

413010101 Sal industrial

413010102 Arena turbidez

413010103 Resina Catiónica

413010104 Carbón activado

413010105 Filtros big blue

4130102 Mano de Obra Directa

413010201 Sueldos y Salarios

413010202 Horas Extraordinarias

4130103 Costos Indirectos de Fabricación

41402 Costos de Producción en Proceso – Fardos

4140201 Material Directo

414020101 Bobina polietileno para bolsa

414020102 Bolsa Externa 17x23”

4140202 Mano de Obra Directa

414020201 Sueldos y Salarios

414020202 Horas Extraordinarias

4140203 Costos Indirectos de Fabricación

41403 Costos de Producción en Proceso - Garrafrones

4140301 Material Directo

414030101 Garrafón PET

414030102 Tapas planas

414030103 Sellos de Garantía

414030104 Etiquetas de Lote

414030105 Químico Sanitizante

4140302 Mano de Obra Directa

414030201 Sueldos y Salarios

414030202 Horas Extraordinarias

4140303 Costos Indirectos de Fabricación

415 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION REALES

- 41501 Químico sanitizante**
- 41502 Químico de limpieza**
- 41503 Detergente inodoro**
- 41504 Sal industrial**
- 41505 Arena turbidez**
- 41506 Resina Catiónica**
- 41507 Carbón activado**
- 41508 Filtros big blue**
- 41509 Sueldos y salarios**
- 41510 Horas extraordinarias**
- 41511 Vacaciones**
- 41512 Aguinaldos**
- 41513 Bonificaciones**
- 41514 Comisiones**
- 41515 Indemnizaciones**
- 41516 Honorarios Profesionales**
- 41517 Viáticos y transporte**
- 41518 Aportaciones ISSS**
- 41519 Aportaciones AFP'S**
- 41520 Cuota insaforp**
- 41521 Exámenes Bacteriológicos**
- 41522 Examen Físico químico**
- 41523 Permisos y Documentos de Funcionamiento**
- 41524 Energía Eléctrica**
- 41525 Impuestos municipales**
- 41526 Papelería y útiles**
- 41527 Suministros de limpieza**
- 41528 Seguros**

41529 Atención al personal

41530 Capacitación al personal

41531 Uniformes del personal

41533 Mobiliario y equipo pequeño

41534 Herramientas y equipo

41535 Mantenimiento de equipo

41536 Combustibles y lubricantes

41537 Gasto de Mantenimiento

4153701 Maquinaria y Equipo

4153702 Equipo de Transporte

4153703 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Tratamiento de Agua

4153704 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Producción de Agua

41538 Depreciación

4153801 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Oficina

4153802 Depreciación de Equipo de Transporte

4153803 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Tratamiento de Agua

4153804 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Producción de Agua

41539 Parqueo

41540 Otros Costos Indirectos de Fabricación

416 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION APLICADOS

41601 Costos indirectos de fabricación aplicados-Tratamiento de agua

41602 Costos indirectos de fabricación aplicados-Fardos

41603 Costos indirectos de fabricación aplicados-Garrafón

417 GASTOS DE ADMINISTRACION

41701 Sueldos y salarios

41702 Horas extraordinarias

41703 Vacaciones
41704 Aguinaldos
41705 Bonificaciones
41706 Comisiones
41707 Gratificaciones
41708 Indemnizaciones
41709 Honorarios Profesionales
41710 Viáticos y transporte
41711 Aportaciones ISSS
41712 Aportaciones AFP'S
41713 Impuesto sobre la Renta
41714 Cuota insaforp
41715 Energía Eléctrica
41716 Comunicaciones
41717 Agua Potable
41718 Impuestos municipales
41719 Otros Impuestos
41720 Licencias, Permisos y Multas
41721 Donaciones
41722 Papelería y útiles
41723 Suministros de limpieza
41724 Seguros
41725 Intereses no Bancarios
41726 Atención al personal
41727 Capacitación al personal
41728 Uniformes del personal
41730 Mobiliario y equipo pequeño
41731 Herramientas y equipo
41732 Mantenimiento de equipo

41733 Combustibles y lubricantes
41734 Gasto de Mantenimiento
4173401Mantenimiento de Edificaciones
4173402 Mantenimiento de Maquinaria y Equipo de Oficina
4173403 Mantenimiento de Mobiliario
4173404 Mantenimiento de Equipo de Transporte
41735 Depreciación
4173501 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Oficina
4173502 Depreciación de Mobiliario y Equipo de Oficina
4173503 Depreciación de Mobiliario de Bodega
4173504 Depreciación de Equipo de Transporte
41736 Licencia de Software
41737 Amortización
4173701 Amortización de Software
41738 Arrendamientos
4173801 Arrendamiento de Local
4173802 Arrendamiento de Equipo
41739 Parqueo

418 GASTOS DE VENTA

41801 Sueldos y salarios
41802 Horas extraordinarias
41803 Vacaciones
41804 Aguinaldos
41805 Bonificaciones
41806 Comisiones
41807 Indemnizaciones
41808 Honorarios Profesionales

41809 Viáticos y transporte
41810 Aportaciones ISSS
41811 Aportaciones AFP'S
41812 Impuesto sobre la Renta
41813 Cuota insaforp
41814 Energía Eléctrica
41815 Comunicaciones
41816 Impuestos municipales
41817 Otros Impuestos
41818 Licencias, Permisos y Multas
41819 Cuentas Incobrables
41820 Donaciones
41821 Papelería y útiles
41822 Publicidad
41823 Suministros de limpieza
41824 Seguros
41825 Intereses no Bancarios
41826 Atención al personal
41827 Capacitación al personal
41828 Uniformes del personal
41829 Mobiliario y equipo pequeño
41830 Herramientas y equipo
41831 Mantenimiento de equipo
41832 Combustibles y lubricantes
41833 Gasto de Mantenimiento
4183301 Mantenimiento de Edificaciones
4183302 Mantenimiento de Maquinaria y Equipo de Oficina
4183303 Mantenimiento de Mobiliario
4183304 Mantenimiento de Equipo de Transporte

41834 Depreciación

4183401 Depreciación de Maquinaria y Equipo de Oficina

4183402 Depreciación de Mobiliario y Equipo

4183403 Depreciación de Mobiliario de Bodega

4183404 Depreciación de Equipo de Transporte

41835 Arrendamientos

4183501 Arrendamiento de Local

4183502 Arrendamiento de Equipo

41836 Parqueo

419 GASTOS FINANCIEROS

41901 Intereses

41902 Comisiones

41903 Gastos Notariales

41904 Seguro Daños

5 CUENTAS DE RESULTADOS ACREEDORAS

51 INGRESOS DE OPREACION

511 VENTAS

51101 Garrafones de Agua

51102 Fardos de Agua de 500ml

51103 Dispensadores de Agua

5.6.2. Establecimiento del Manual de aplicación

MANUAL DE APLICACIÓN DE CUENTAS

El presente Manual explica el uso del Catálogo de Cuentas que la empresa **Invasadora de Agua Migueleña**, utilizará para desarrollar su Sistema de Contabilidad.

1 ACTIVO

11 ACTIVO CORRIENTE

Los bienes y derechos que se esperan realizar en el curso normal del Ciclo de operaciones de la sociedad, que se mantienen para la venta o Consumo, dentro de los próximos doce meses.

111 CAJA

Registrará todas las operaciones en que medie el ingreso de efectivo

Cargos:

- Se cargará con el valor de todo el efectivo y cheques que ingresen por cualquier concepto.

Abonos:

- Se abonará con el valor total del efectivo erogado

Saldo:

- Su saldo será siempre deudor y representará el total del efectivo disponible en el establecimiento.

112 BANCOS

Se clasificarán en cuentas corrientes y de ahorros, y se denominarán con el nombre de cada uno de los Bancos y números de cuenta en los que se tengan depósitos utilizándose para registrar las operaciones que afecten a dichos depósitos.

Cargos:

- Se cargará con el importe de las remesas y de las notas de abono que el Banco nos haga por cualquier concepto.

Abonos:

- Se abonará con el valor de los cheques emitidos y de las notas de cargo.

Saldo:

- Su saldo deudor representará el total de los depósitos disponibles en bancos, cualquier saldo acreedor por sobregiro debe aplicarse a la cuenta de pasivo.

118 INVENTARIOS

Controlará el valor de la mercadería y materiales adquiridos para la venta prestación de servicios o producción, y demás artículos adquiridos, clasificados de acuerdo a su naturaleza.

Cargos:

- Se cargará con el importe de la mercadería y materiales adquiridos para la venta, producción o prestación de servicios.

Abonos:

- Se abonará cuando los bienes en existencias sean vendidos, traspasados, o destinados al consumo al final de cada ejercicio, con cargo al Costo de Ventas y Costos de Producción.

Saldo:

- Su saldo será siempre deudor, y representará el total de existencias de mercaderías, productos terminados y productos en proceso al final del Ejercicio.

412 COSTOS DE VENTAS DE MERCADERIAS

Representará el costo de la mercadería vendida durante el ejercicio.

Cargos:

- Se cargará con el valor del inventario inicial, con el valor de las compras y con el costo de producción.

Abonos:

- Se abonará al final de cada ejercicio contra el inventario final y la cuenta Pérdidas y Ganancias, para efectos de establecer resultados.

Saldo:

- Su saldo deudor representará el costo de la mercadería y productos vendidos y se liquidará contra Pérdidas y Ganancias.

414 COSTOS DE PRODUCCION

Cargos:

- Se carga con el valor de las erogaciones por servicios personales, inventarios iniciales de materias primas, de los productos en proceso, compra de materias primas, con el valor de la mano de obra directa y con los gastos de producción efectuados en el proceso.

Abonos:

- Se abonará con los inventarios finales de materias primas y productos en proceso, el saldo que representa el costo de producción se liquida contra la cuenta de Costo de Ventas.

Saldo:

- Deudor representará el costo de los productos terminados y se liquidará contra Pérdidas y Ganancias.

417 GASTOS DE ADMINISTRACION.

Representará la suma de las erogaciones incurridas por la sociedad en la administración del negocio, para la realización del fin social.

Cargos:

- Se cargará con el total de las erogaciones por servicios personales, mantenimiento y cualesquiera otros atribuibles a la administración de los negocios.

Abonos:

- Se abonará al final del ejercicio, cargando la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Saldo:

- Su saldo deudor representará el valor acumulado de dichos gastos.

418 GASTOS DE VENTA

Acumulará durante el ejercicio todas las erogaciones incurridas en la gestión de ventas de bienes realizada por la Sociedad.

Cargos:

- Se cargará con el total de las erogaciones necesarias y atribuibles a las ventas.

Abonos:

- Se abonará al final del ejercicio, cargando la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Saldo:

- Su saldo deudor representará el valor acumulado de dichos gastos.

419 GASTOS FINANCIEROS

Acumulará durante el ejercicio las erogaciones ocasionadas por los trámites bancarios para la obtención de préstamos, por financiamientos adquiridos para inversión y capital de trabajo.

Cargos:

- Se cargará con el total de las erogaciones ocasionadas por los trámites bancarios para la obtención de préstamos, por financiamientos adquiridos para inversión y capital de trabajo.

Abonos:

- Se abonará al final del ejercicio, cargando la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Saldo:

- Su saldo deudor representará el valor acumulado de dichos gastos

5.6.3. Políticas sobre el manejo de recursos

5.6.3.1. Administración de los activos corrientes

Los activos corrientes de acuerdo a la NIC 1: Presentación de Estados Financieros; se clasificarán como tales si:

- a) Se espere realizar, vender o consumir en el transcurso del ciclo normal de la explotación de la entidad
- b) Se mantengan fundamentalmente con fines de negociación
- c) Se espere realizar dentro del periodo de los doce meses posteriores a la fecha del balance
- d) Se trate de efectivo u otro medio equivalente al efectivo cuya utilización no este restringida, para ser intercambiado o usado para cancelar un pasivo, al menos dentro de los doce meses siguientes a la fecha del balance.

5.6.3.1.1. Manejo del Efectivo

Se refiere a la plantación, control y contabilización de las transacciones sobre los clientes por mercancías vendidas a créditos. El manejo del efectivo significa realmente el manejo de todos los recursos financieros.

5.6.3.1.2. Cuentas y efectivo a cobrar

Las cuentas por cobrar deben incluir solo derechos sobre los clientes por mercancías vendidas a créditos. Las cuentas por cobrar no deben comprender:

- a. Documentos por cobrar
- b. Préstamos a empleados
- c. Anticipos a vendedores
- d. Transferencias de mercancías
- e. Importes por cobrar por ventas de activos fijos.

Se deben considerar algunos procedimientos o políticas de créditos y cobros como:

- a. Evaluación y selección adecuada de la situación del cliente en un momento específico.
- b. El capital de la empresa
- c. Realizarlos en función del período
- d. Realizarlos en función del volumen de venta.
- e. Realizar un análisis de Capital, Capacidad, Condiciones y Carácter

5.6.3.1.3. Inventarios

Los inventarios son un conjunto de partidas personal tangible que se tienen para la venta en el curso normal del negocio; están en procesos de producción para dicha venta; han de ser consumidos en la producción de bienes o servicios para que estos puedan ponerse a la venta.

Se deben clasificar los tipos de inventarios para la empresa:

- a. *Inventario de materiales.*

Consta materiales que están en existencia para ser usados en el proceso de fabricación y que forman parte de los artículos terminados.

b. Inventario de producción

Este representa una acumulación del costo de materiales de los cotos de mano de obra y costos indirectos de fabricación aplicados a la manufactura de productos que todavía no han sido terminados.

c. Inventario de productos terminados.

Representa una acumulación de mercancías fabricadas en existencias

5.6.3.2. Administración de los activos fijos

Los activos fijos tienen por objeto el uso de los mismos en beneficio de la empresa, independientemente de su forma de adquisición y el uso que el mismo reciba, sea este para la operación administrativa o manufacturera.

Un bien mueble es un bien cuya vida útil es mayor a un año y son susceptibles de ser trasladados de un lugar a otro sin alterar ni su forma, ni su esencia tal es el caso del mobiliario, equipo de oficina, maquinaria, automóviles, entre otros.

Los bienes inmuebles incluyen inmuebles requeridos en el desempeño de las actividades de la empresa y que no son susceptibles de ser trasladados de un lugar a otros, tal es el caso de los terrenos y las edificaciones.

5.6.3.2.1. Registro y control de activos fijos

Para el registro, control y presentación de los activos fijos se aplicará lo regulado en las Normas Internacionales de Información Financiera para PYMES.

Por tanto, los activos fijos son las propiedades, planta y equipo que:

- a. Se mantienen para su uso en la producción o suministro de bienes o servicios, para arrendarlos a terceros o con propósitos administrativos, y

- b. Se esperan usar durante más de un periodo.

Su medición se realizará por su costo en el momento del reconocimiento inicial, y comprenderá lo siguiente:

- a. El precio de adquisición, incluyendo honorarios legales y de intermediación, aranceles de importación e impuestos no recuperables, después de deducir rebajas y descuentos comerciales.
- b. Los costos directamente atribuibles a la ubicación del activo en el lugar y en las condiciones necesarias para que pueda operar de la forma prevista por la gerencia,
- c. La estimación inicial de los costos de desmantelamiento o retiro de la partida.

En caso de un activo fijo comprado términos normales de crédito, el costo es el valor presente de todos los pagos futuros.

5.6.3.2.2. Medición posterior

La empresa medirá los activos fijos tras su reconocimiento inicial al costo menos la depreciación acumulada y cualesquiera pérdidas por deterioro de valor acumuladas. Y los costos del mantenimiento diario de un activo fijo se reflejarán en los resultados del período.

5.7.1.2. Formulario para el registro de proveedores

Este formulario sirve para registrar inicialmente cada proveedor aprobado por la empresa, así como los términos de negociación y los productos que proveerá; se incluyen además requisitos en la solicitud de pedidos y forma de pago.

The diagram shows a form titled "DATOS DEL PROVEEDOR" with several sections and callouts:

- DATOS DEL PROVEEDOR:**
 - Nombre del proveedor:
 - Dirección:
 - Teléfono:
 - E-mail:
 - Tipo de Proveedor:
- PRODUCTOS SUMINISTRADOS:**

Producto:	Tipo:	Observaciones:
- REQUISITOS Y OTROS DATOS:**
 - Período de validación del proveedor:
 - Período de validación de pedidos:
 - Forma de Pago:
 - Período de Crédito Otorgado:
 - Aprobado por:
 - Fecha y firma:
- Recepción e Inspección:**
 - Fecha y Firma:

Callouts (red boxes) provide explanations for specific fields:

- "Colocar datos generales del Proveedor a registrar" points to the top section.
- "Determinar que clase de producto es el que se va a registrar" points to the "Tipo" column in the products table.
- "Colocar los productos a suministrar por el proveedor" points to the "Producto" column in the products table.
- "Período por el que se aprueba trabajar con un proveedor" points to "Período de validación del proveedor".
- "Período de crédito por compras otorgado por el proveedor" points to "Período de Crédito Otorgado".
- "Forma de pago pactada con el proveedor" points to "Forma de Pago".
- "Período que la empresa estima conveniente para aprobar una orden de compra" points to "Período de validación de pedidos".

Ilustración 67. Formulario para Registro de Proveedores

5.7.1.3. Formulario para el control de registros de proveedores

El formulario que a continuación se muestra en la Ilustración 72, tiene como objetivo, dar un acceso rápido a una lista de proveedores y sus datos principales, también el tipo de proveedor y los productos suministrados.

Fecha	Cantidad que Ingresa	Costo Unitario	Costo Total	Período de Vencimiento	Amortización Diaria

Ilustración 70. Formulario para el control de ingreso de garrafones nuevos

5.7.1.6. Formulario para el de materiales directos

Este formulario tiene por objeto registrar la cantidad de materiales directos empleados en cada lote de producción, incluyendo tanto los materiales presentes en producto final como los desechados por desperdicio o daño; así mismo nos permite registrar el costo unitario asignable a cada lote de producción tanto de material directo presente en producto final como por desperdicio anormal.

The diagram shows a table with 9 columns and 10 rows. Red boxes with text are connected to specific cells in the table by red lines. The callouts are:

- Número del lote producido (connected to the 'Lote' column)
- Unidades defectuosas encontradas (connected to the 'Unidades defectuosas' column)
- Fecha de producción del lote donde se requieren materiales (connected to the 'Fecha' column)
- Cantidad total requerida del material (connected to the 'Cantidad Total Requerida' column)
- Unidades totales presentes en el producto final (connected to the 'En Producto Final' column)
- Costo por desperdicio anormal (connected to the 'Costo por desperdicio anormal' column)
- Unidades dañadas durante el proceso de producción (connected to the 'Unidades dañadas' column)
- Costo unitario atribuible a cada unidad (connected to the 'Costo Unitario' column)
- Costo total del material presente en el producto final (connected to the 'Costo Total' column)

Fecha	Lote	Cantidad Total Requerida	Unidades dañadas	Unidades defectuosas	En Producto Final	Costo Unitario	Costo Total	Costo por desperdicio anormal

Ilustración 71. Formulario para el control de materiales directos empleados en la producción

5.7.1.7. Formulario para el control de producción diaria de garrafones

El objetivo principal de este formulario es registrar la cantidad de garrafones producidos en cada lote en específico, registrando además el costo de cada lote y la cantidad de galones de agua necesarios.

Tabla 135. Estado de Costos de Producción

Estado de Costo de Producción Del 1 de enero al 31 de Diciembre		
Inventario de Productos en Proceso, al principio del año		
Materiales Utilizados:		
Inventario de Materiales al principio del año		
Compras de Materiales en el año		
Suma		
Menos Inventario de Materiales al final del año		
Trabajo Directo		
Gastos de Producción		
Suma		
Menos Inventario de Producción en Proceso, al final del año		
Costo de Producción		

5.7.2.2. Estado de costo de lo vendido

Los estados de costos de producción y de lo vendido, sirven para comparar el desarrollo contable, y tener una visión del engranaje de los costos con el resto de información financiera de la empresa.

Tabla 136. Estado de Costos de lo vendido

Estado de Costo de lo Vendido Del 1 de enero al 31 de Diciembre		
Inventario de Productos Terminados, al principio del año		
Costo de la Producción del año		
Suma		
Menos: Inventario de Productos Terminados al final del año		
Costo de lo Vendido		

Tabla 137. Estado del Costo de Producción y Costo de lo Vendido

Estado del Costo de Producción y Costo de lo Vendido Del 1 de enero al 31 de Diciembre			
Inventario de Productos en Proceso, al principio del año			
Materiales Utilizados:			
Inventario de Materiales al principio del año			
Compra de Materiales			
Suma			
Menos: Inventario de Materiales al final del año			
Trabajo Directo			
Gastos de Producción			
Menos: Inventario de Producción en Proceso al final del año			
Costo de Producción			
Más: Inventario de Productos Terminados al principio del año			
Menos: Inventario de Productos Terminados al final del año			
Costo de lo Vendido			

5.7.2.3. Informe de unidades dañadas y defectuosas

Estos informes proporcionan información detallada y clara, de las unidades dañadas o defectuosas que sean detectadas en el proceso productivo, proporcionando información con mayor detalle del origen de estas unidades, y que permita poder asignar su costo en la producción con mayor seguridad, así como generar información que permita detectar problemas que den como resultado unidades defectuosas o dañadas, y de esta forma poder tomar decisiones que permitan reducir dichas unidades.

Tabla 138. Informe de Unidades dañadas

Informes de Unidades Dañadas		Nº: 0001																											
Fecha: _____	Nº de orden: _____																												
Departamento responsable: _____	Cliente: _____																												
Naturaleza del daño: _____	_____																												
Posible causa del daño: _____	_____																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Descripción de unidades dañadas</th> <th style="width: 20%;">Cantidad</th> <th style="width: 40%;">Condiciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Descripción de unidades dañadas	Cantidad	Condiciones																								
Descripción de unidades dañadas	Cantidad	Condiciones																											
Elaborado por: _____ _____	Autorizado por: _____	Revisado por: _____ _____																											

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Al finalizar el presente estudio en Envasadora de Agua Migueleña el grupo de tesis concluye:

- Existe deficiencia en la administración de costos debido a que en la empresa no se llevan registros de control de costos, que permitan realizar una adecuada asignación y acumulación de costos incurridos en los diferentes procesos de producción.
- No existe un modelo de cálculo de costos por procesos para cada producto, que permita identificar los elementos del costo, separarlos y asignarlos como corresponde.
- Debido a la falta de controles en los registro de los costos no existe una separación de costos directos e indirectos de insumos y mano de obra incurridos en los procesos de producción.
- Envasadora de Agua Migueleña no cuenta con un sistema contable adecuado que le permita identificar los elementos del costo para su debida contabilización.
- La empresa carece de formularios de control interno escritos, que faciliten el proceso de recolección de información para determinar los costos finales del proceso de producción.
- No existe una estructura de control que ayude en la eficiencia y eficacia de control de costos del proceso productivo.

6.2. RECOMENDACIONES

Conforme al trabajo de investigación realizado se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a Envasadora de Agua Migueleña la implementación del sistema de costeo propuesto para poder determinar los costos reales de sus productos en cada lote de producción.
- Para un buen funcionamiento de las operaciones en cuanto a la asignación de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, como lo son, costos de mano de obra indirecta, energía eléctrica, y otros costos variables; es necesario la utilización de los formularios para el registro de estos costos.
- Se recomienda la actualización periódica de los elementos que componen el importe de costos fijos y variables para mantener actualizados los costos incurridos en cada proceso de producción y que la asignación se mantenga dinámica.
- Se recomienda a la empresa la adaptación del sistema contable propuesto mediante la correcta clasificación y registro de los costos, para poder generar información confiable y útil que ayude a la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFICA

- W.H. COOPER. *Diccionario Kohler para Contadores*. [s.l.]: Editorial Limusa, 2005.
- Gerardo Guajardo Cantú. *Contabilidad Financiera 5º Edición*. [s.l.]: McGraw Hill Interamericana, 2008.
- E. Reyes Reyes, *Contabilidad de Costos Primer Curso*, México: Limusa, 1997.
- Alfredo Ortiz y Guillermo Rivera, *Estructuración de Costos: Conceptos y Metodología*, Estados Unidos: Pact. USA, 2006.
- Alexander Londoño, María Pineda. *Trabajo de Investigación: Centros de Costos*, Perú: [s.n.].
- Aldo S. Torres Salinas, *Contabilidad de Costos: Análisis para la toma de decisiones*. México: Mc Graw Hill, 1996.
- Atehortua, Fontal, *Contabilidad Administrativa: Un enfoque gerencial de costos*. Colombia: [s.n.], 2011.
- Ralph S. Polimeni y Otros. *Contabilidad de Costos 3º Edición*. Colombia: McGraw Hill Interamericana, 2005
- *Sistemas y procedimientos contables*. Universidad Nacional Abierta (Venezuela)
- L.M. Solomon y otros. *Principios de Contabilidad*. México: HARLA, 1988.
- Armando Ortega Pérez de León. *Contabilidad de Costos 6º Edición*. México: Limusa, 1998.
- Hernández Sampiere, y Otros. *Metodología de la Investigación. 4º Edición*. Mexico: Editorial McGraw Hill.
- http://www.cucea.udg.mx/publicaciones/pdfs/catalogo_cuentas.pdf
- <http://franciscolovos.blogspot.com/2012/07/el-catalogo-de-cuentas.html>
- <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r72407.PDF>
- http://agaxede.org/uploads/file/XUNTA_CalcularCostes_cas.pdf
- <http://www.uv.mx/personal/alsalas/files/2013/02/CLASIFICACION-DE-LOS-COSTOS.pdf>
- http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/leon_lf/capitulo2.pdf
- <http://www.slideshare.net/cpczuniga/l-contabilidad-de-costos-ralph-s-polimeni>
- <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/SanLuis2006/area8a.pdf>
- <http://www.fic.igae.pap.minhap.gob.es/sitios/fic/es-ES/FondoDocumental/Documents/Documentocompleto151004.pdf>

ANEXOS

ANEXO 2: GLOSARIO

- ✓ **Acumulación de costos:** Recolección en forma organizada de datos de costos en un sistema de contabilidad.
- ✓ **Administración de inventarios:** Son las actividades de planeación, organización y control enfocadas a los flujos de ingreso, circulación interna y egreso de materiales.
- ✓ **Asignación de Costos:** Término genérico de abarca tanto el seguimiento de los costos acumulados hasta su objeto de costos; y la asignación de los costos acumulados a un objeto de costos.
- ✓ **Bobina:** Rollo de plástico que contiene las bolsas utilizadas para el envasado de agua.
- ✓ **Cadena de valor:** Secuencia de funciones del negocio en que se agregan utilidad a los productos o servicio de una organización.
- ✓ **Centro de costos:** Centro de responsabilidades donde un administrador es responsable solamente de los ingresos.
- ✓ **Cloración:** Desinfección mediante el uso de cloro o sus derivados como el hipoclorito de sodio o de calcio.
- ✓ **Contabilidad de Costos:** Está integrada por la contabilidad administrativa más parte de la contabilidad financiera, en el grado en que la contabilidad de costos proporciona información que ayuda a cumplir con los requisitos de reportes externos
- ✓ **Costeo directo:** Método de costeo bajo el cual solo los costos de producción que tienden a variar con el volumen de producción se tratan como costos del producto.
- ✓ **Costo de Producción y Ventas:** Incluye los costos de transformación que lleve a cabo una empresa, como la mano de obra directa y los costos

indirectos de fabricación, y las variaciones de los inventarios de productos en proceso y de los inventarios de productos terminados.

- ✓ **Costo de Ventas:** Está compuesto por todos aquellos desembolsos o erogaciones de los productos vendidos, fabricados o de los servicios prestados que son necesarios para que se obtengan los ingresos operacionales de un negocio. La denominación costo de ventas une dos conceptos que son los siguientes: Costo, como erogaciones necesarias para generar un ingreso determinado y Venta, que son los ingresos relacionados con ese costo necesario para la generación de ingresos.
- ✓ **Costos ABC:** Es un modelo que se basa en la agrupación en centros de costos que conforman una secuencia de valor de los productos y servicios de la actividad productiva de la empresa.
- ✓ **Costos Comunes:** Aquellos costos incurridos en la elaboración simultánea de productos, aunque cada uno de los productos podrían elaborarse en forma separada.
- ✓ **Costos estándares:** Costos que esperan lograrse en determinado proceso de producción en condiciones normales.
- ✓ **Costos estimados:** Son los que se calculan sobre una base experimental antes de producirse el artículo o prestarse el servicio, y tienen como finalidad pronosticar, en forma aproximada, lo que puede costar un producto para efectos de cotización.
- ✓ **Costos fijos:** Es un costo que permanece constante, en total, a pesar de los cambios en el nivel de actividad.
- ✓ **Costos indirectos de fabricación variables:** Costos variable, como materiales indirectos y mano de obra indirecta; son costos indirectos necesarios en la producción.
- ✓ **Costos indirectos de fabricación:** Costos fijos como arriendo, seguros e impuestos, necesarios para proveer o mantener las instalaciones para la manufactura.

- ✓ **Costos indirectos:** Es un costo que no se identifica con facilidad y practicidad dentro del objeto del costo específico en cuestión.
- ✓ **Desperdicios:** Materias primas que sobran después de la producción y que no tienen uso adicional o valor de reventa. Puede incurrirse en un costo adicional para eliminarlos.

- ✓ **Deterioro Anormal:** Cualquier deterioro en exceso de lo que se considera normal para determinado proceso de producción. El deterioro anormal se considera que es controlable por el personal de línea o de producción y con frecuencia es el resultado de operaciones ineficientes, por lo que debe llevarse a pérdida.
- ✓ **Deterioro Normal:** Deterioro que puede esperarse en un proceso de producción eficiente, y su rango de aceptación depende de las políticas de la empresa o las exigencias de organismos externos.
- ✓ **Devoluciones en Ventas:** Se dan cuando un cliente decide por alguna razón, entregar parte de los bienes que le fueron vendidos, en este caso tales devoluciones deben ser manejadas en una cuenta aparte y no cargarse directamente a la cuenta de ventas o de ingresos operacionales, según sea el caso.
- ✓ **Distribución de costos:** Proceso de relacionar los costos de manufactura con las unidades producidas. Es la asignación de los costos indirectos a las diferentes áreas que se benefician de ellos, mediante el prorrateo, primario y secundario.

Están formados por los bienes que se originan de la transformación de materias primas y la incorporación de otros costos como la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Este tipo de inventarios se originan en empresas con procesos de manufactura y transformación. Las

- ✓ **Estructuración de costos:** Costos es un proceso orientado a organizar de manera práctica la gestión de costos, basado en las prioridades estratégicas y operativas de la organización.
- ✓ **Filtración:** Consiste en pasar el agua a través de un filtro, que retiene sólidos.
- ✓ **Gastos de Ventas:** Están relacionados con aquellos desembolsos que son necesarios para que las actividades de ventas sean llevadas a cabo.
- ✓ **Gastos Operativos:** Son desembolsos que se realizan para el funcionamiento de la empresa y que se originan por diferentes conceptos.
- ✓ **Informes externos:** Estados financieros formales como el estado de ingresos, el balance general y el estado de flujo de caja.
- ✓ **Informes internos:** varios informes de costos, operativos y financieros, que preparan diaria, semanal, mensual, etc., para la gerencia interna en las operaciones de planeación y control.
- ✓ **Insumos:** Es el material inicial(materia prima, subproducto) que se incorporan al proceso para satisfacer necesidades
- ✓ **Inventarios de Productos en Proceso:** Corresponden a costos incorporados en empresas de manufactura y que están formados por los siguientes componentes: materia prima directa, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.
- ✓ **Mano de Obra:** Es el esfuerzo físico o mental empleados para la fabricación de un producto, comercialización, o la prestación de un servicio.
- ✓ **Mano de Obra Directa:** Toda la mano de obra involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse fácilmente con éste y que representa un importante costo del material en la elaboración de dicho producto.
- ✓ **Mano de Obra Indirecta:** En la fabricación de un producto, mano de obra involucrada que no se considera directa.

- ✓ **Materia Prima:** Producto que se comercializa en su forma natural o que tenga como máximo un segundo grado de transformación.
- ✓ **Material de desecho:** Son las materias primas que quedan del proceso de producción y que no pueden volverse a emplear en la producción para el mismo propósito diferente o venderse a terceras personas por un valor nominal.
- ✓ **Material de desperdicio:** Aquella parte de la materia prima que queda después de la producción y que no tiene uso adicional ni valor de reventa.
- ✓ **Membrana semipermeable:** La que permite el paso del disolvente, pero es impermeable a las sustancias.
- ✓ **Proceso Productivo:** Conjunto de operaciones y transformaciones requeridas para obtener un producto.
- ✓ **Producción:** Es el conjunto de determinadas operaciones y transformaciones requeridas para obtener un producto.
- ✓ **Producto:** Es el resultado parcial o total (bienes y servicios), tangible o intangible, a que conduce una actividad realizada.
- ✓ **Punto de equilibrio:** Punto en que el ingreso total de ventas es igual a los costos totales, es decir, es el punto de cero utilidades. El punto en el que los ingresos de la empresa son iguales a sus costos
- ✓ **Purificación:** Eliminación de impurezas e imperfecciones
- ✓ **Salinización:** Es el control del desarrollo y reproducción de microorganismos patógenos del medio ambiente, mediante métodos físicos, tales como el calor o las radiaciones y también químicos.
Se distinguen dos operaciones: incorporación de costos a los productos en proceso y terminación de productos.
- ✓ **Sistemas de costos:** Los sistemas de costos son un conjunto de métodos, normas y procedimientos, que rigen la planificación, determinación y análisis del costo, así como el proceso de registro de los gastos de una o varias actividades productivas en una empresa, de forma interrelacionada con los

subsistemas que garantizan el control de la producción y/o servicios y de los recursos materiales, laborables y financieros.

- ✓ **Tasa Predeterminada de Aplicación de los Costos Indirectos de Fabricación:** Medida cuantitativa de una parte con respecto a un todo y se utiliza para asignar los costos indirectos de fabricación estimados a la producción. La fórmula para calcular la tasa de aplicación de los costos indirectos es la misma, independientemente de la base escogida.
- ✓ **Tiempo de producción:** Tiempo entre el inicio del proceso de producción para un producto y el tiempo en que está listo para enviarlo a un cliente.
- ✓ **Unidades dañadas:** Unidades que no cumplen con los estándares de producción y que se venden por su valor residual o se descartan.
- ✓ **Unidades defectuosas.** Unidades que no cumplen con los estándares de producción y que deben procesarse adicionalmente con el fin de venderlas como unidades buenas o como mercancía defectuosa.
- ✓ **Variación de costos:** Variación debida a una diferencia entre los costos presupuestados y reales por unidad.
- ✓ **Variación de precio de venta:** Variación debida a una diferencia en el precio de venta por unidad.
- ✓ **Variación del volumen:** Variación debida a una diferencia en la cantidad producida y vendida para productos únicos múltiples no sustitutos entre sí.
- ✓ **Variación desfavorable de la utilidad bruta:** Cambio que genera una disminución en la cantidad de utilidad bruta.
- ✓ **Variación favorable de la utilidad bruta:** Cambio que genera un incremento en la cantidad de utilidad bruta.
- ✓ **Variación:** Una variación es una de las herramientas más importantes en el proceso de control. Representa la diferencia entre lo que debió suceder (por ejemplo, la cantidad de costos indirectos de fabricación aplicados) y lo que realmente sucedió (por ejemplo, la cantidad de costos indirectos de fabricación reales).

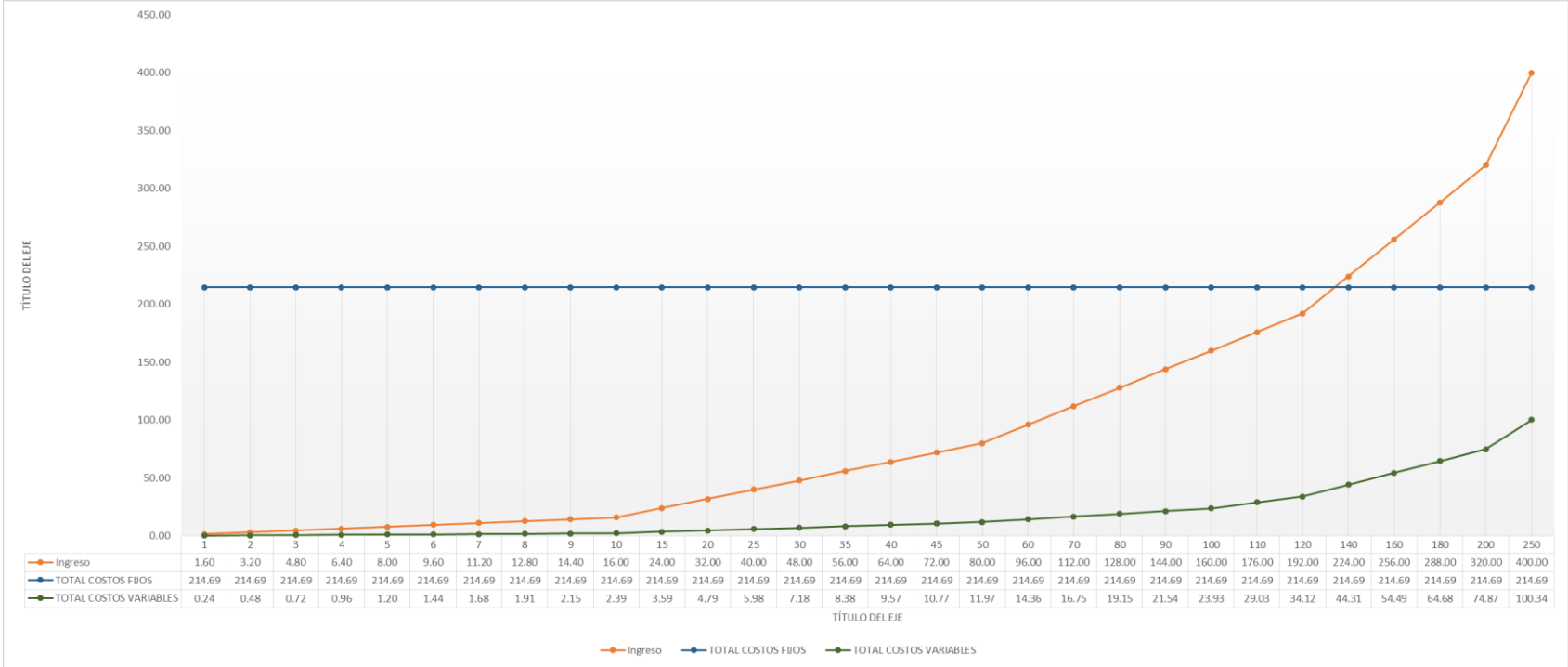
ANEXO 3: MATRIZ DE CONGRUENCIA

Operacionalización de Variables			
Primer Nivel			
Variable Independiente:	Sistema de Costeo	Variable Dependiente:	Eficiencia y Control de Costos
Segundo Nivel: Macro variables			
1	Sistema Contable	1	Establecimiento de cuentas de control de costos
2	Estructura de Costos	2	Departmentalización
3	Régimen de Producción	3	Identificación y análisis del tipo de producción
4	Asignación y acumulación de costos	4	Identificación de costos por líneas y lotes de productos
5	Informes de Costo	5	Información para toma de decisiones
Segundo Nivel: Micro variables			
1.1	Catálogo de Cuentas	1.1	Registro de actividades de producción
1.2	Manual de Aplicación	1.2	Establecimiento de políticas de Costos
1.3	Control en registro de operaciones		
2.1	Procesos de Estructuración	2.1	Separación de costos por actividades
2.2	Centros de Costos	2.2	Control de Costos Departamentales

3.1	Características de la producción	3.1	Líneas de producción
3.2	Clasificación de Costos de Producción	3.2	Adecuada separación de Costos Directos e Indirectos
3.3	Control de Materiales	3.3	Optimización en el manejo de los materiales
3.4	Control de Mano de Obra	3.4	Eficiencia del personal de planta
3.5	Control de Costos Indirectos de Fabricación	3.5	Asignación de tasas separadas de aplicación
3.6	Planeación de compras	3.6	Control eficiente de Inventarios
4.1	Identificación del Objeto del Costo	4.1	Productos por líneas de trabajo
4.2	Formularios de control de acumulación de costos	4.2	Distribución de costos
4.3	Enfoques de Costeo	4.3	División departamental de Fábricas
5.1	Estado de Costos de Producción	5.1	Costos en la toma de decisiones
5.3	Informes de Variaciones	5.3	Análisis de actividades y procesos para optimizar costos
5.4	Informes de unidades Dañadas y Defectuosas	5.4	Políticas sobre el manejo de recursos

ANEXO 4: GRAFICAS DE PUNTO DE EQUILIBRIO

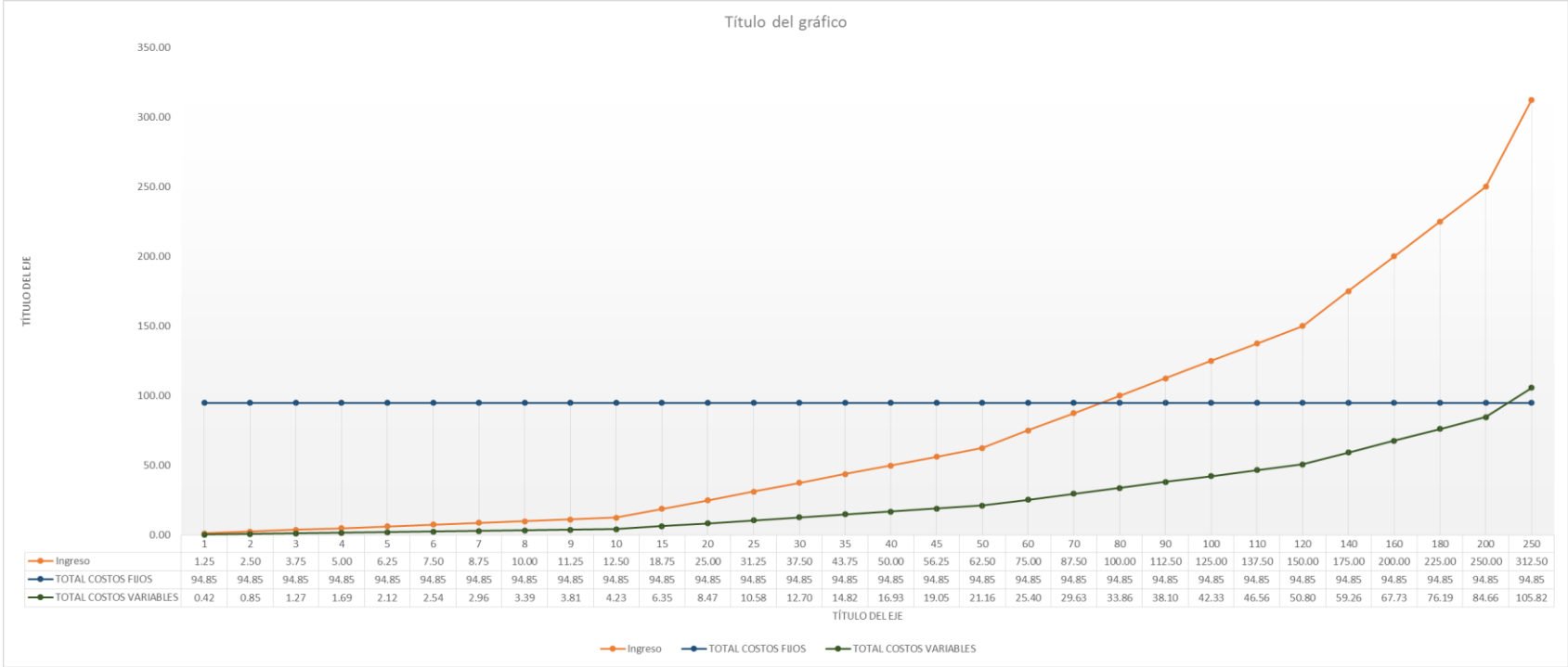
1. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón



$$PE = \frac{214.69}{1.60 - 0.40}$$

PE = 178.908333 unidades

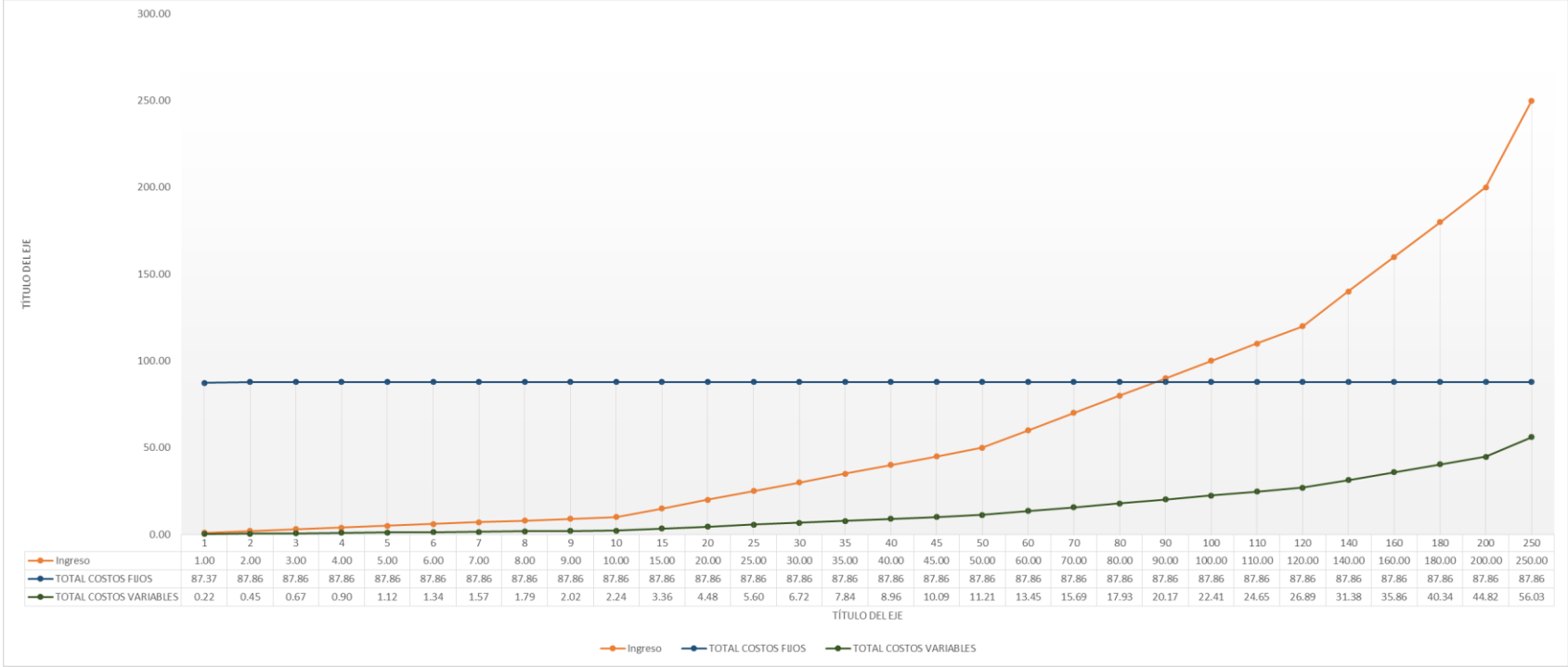
2. Punto de equilibrio de distribución general de fardos



$$PE = \frac{94.85}{1.25 - 0.42}$$

PE = 114.2777 unidades

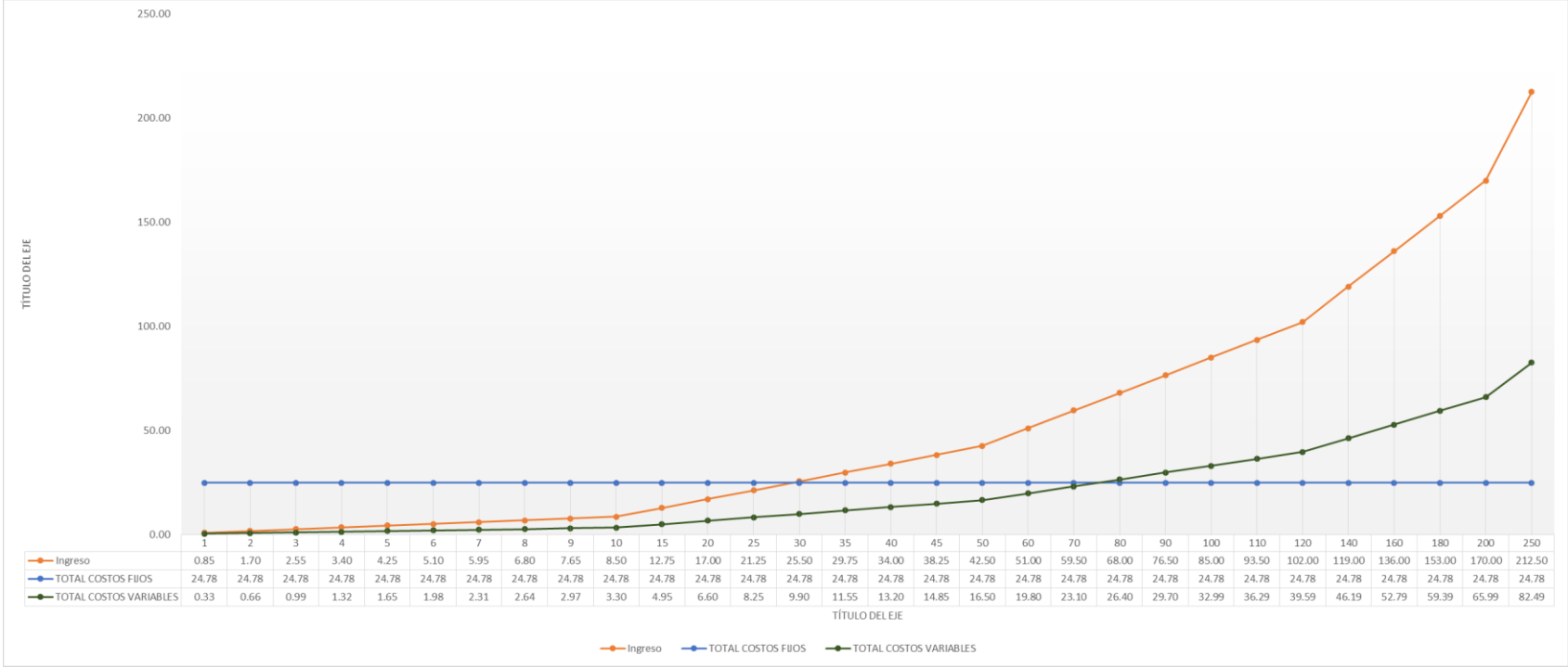
3. Punto de equilibrio de distribución general de garrafones para mayoristas



$$PE = \frac{87.85}{1.00 - 0.22}$$

PE = 112.6282 unidades

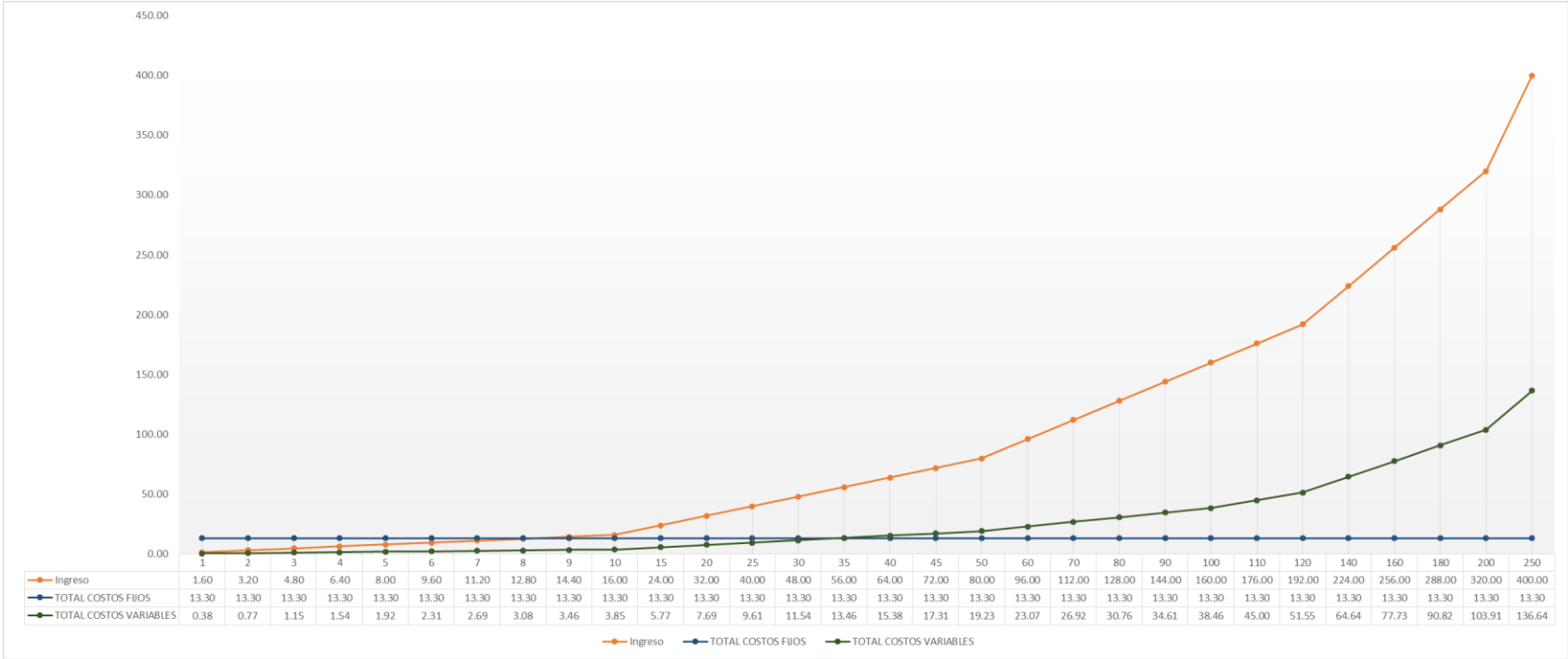
4. Punto de equilibrio de distribución general de fardos para mayoristas



$$PE = \frac{24.78}{0.85 - 0.33}$$

PE = 47.653846 unidades

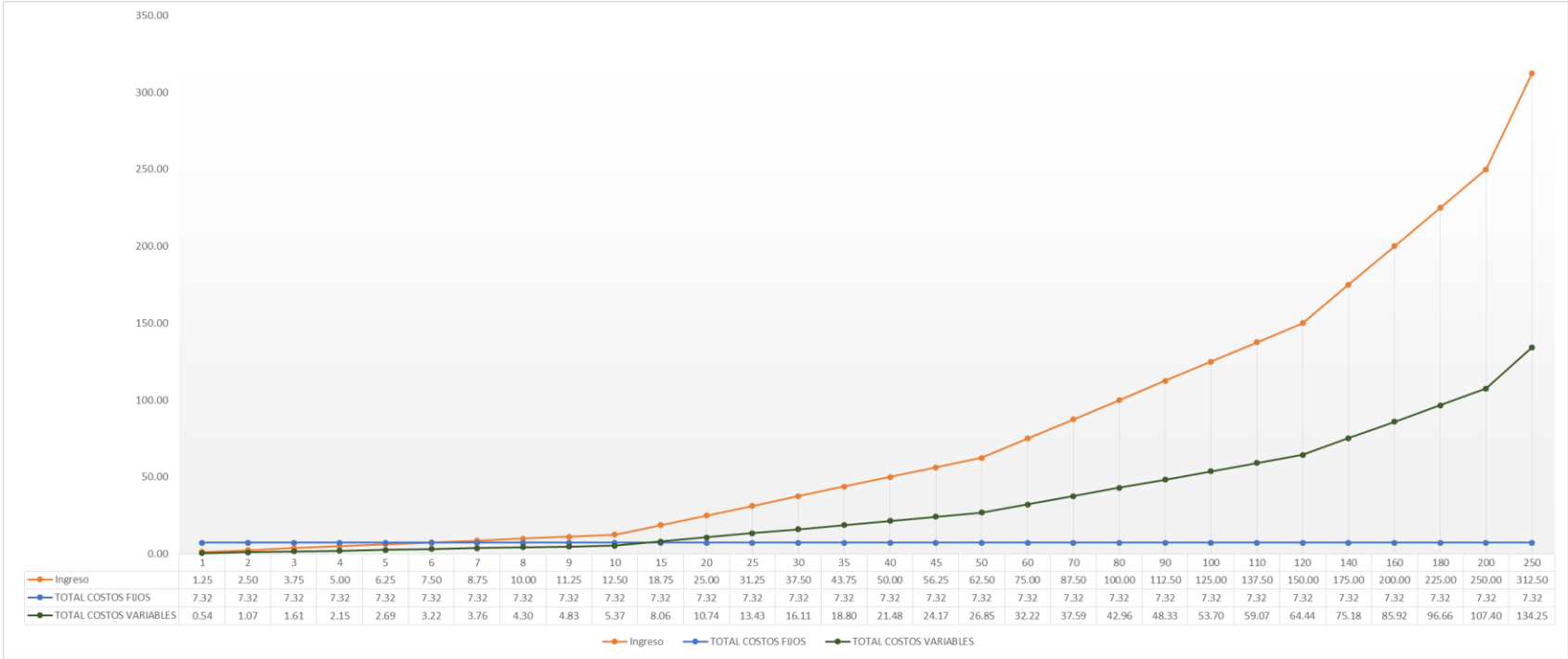
5. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 1



$$PE = \frac{13.3018475107279}{1.60 - 0.54655587}$$

PE = 12.62700805094229 unidades

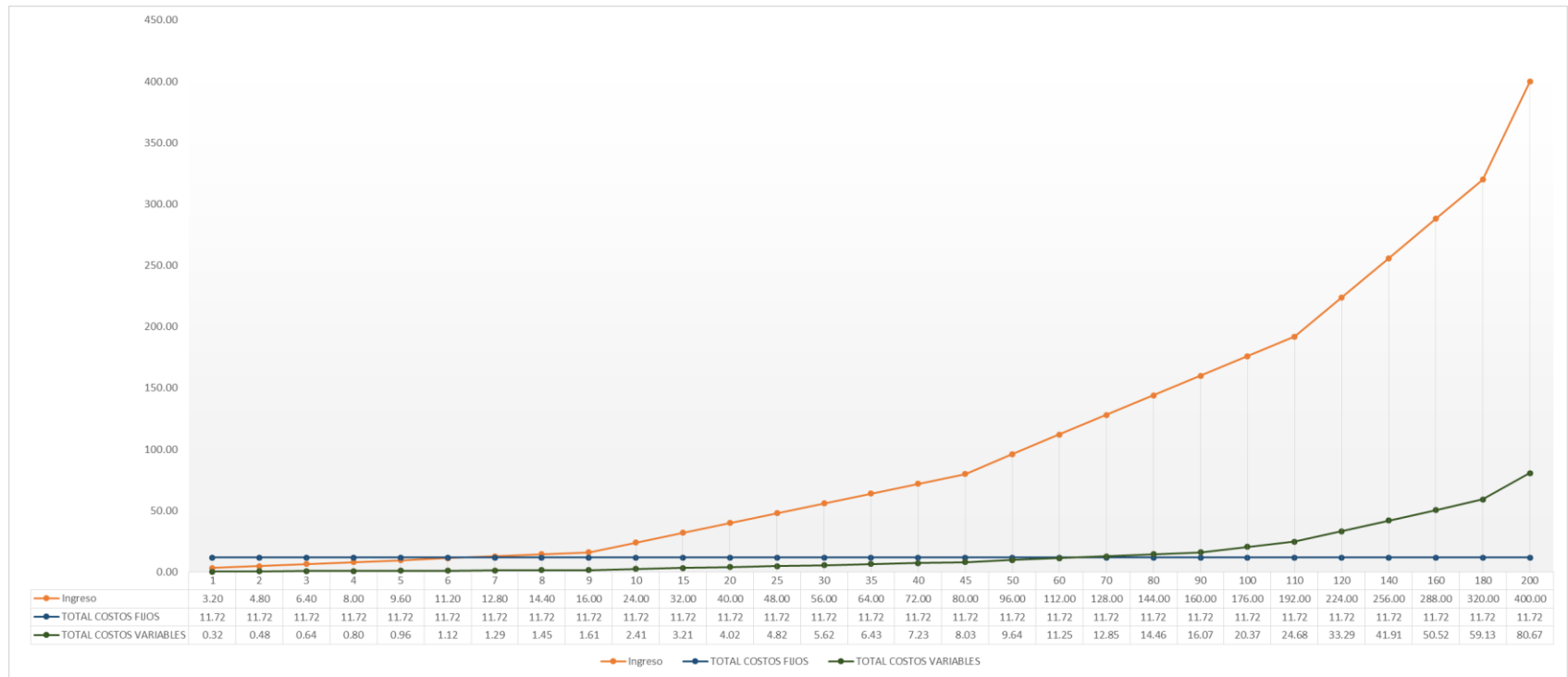
6. Punto de equilibrio de distribución general de fardos en Ruta 1



$$PE = \frac{7.320806236304120}{1.25 - 0.5370137462370}$$

PE = 10.26780838714121 unidades

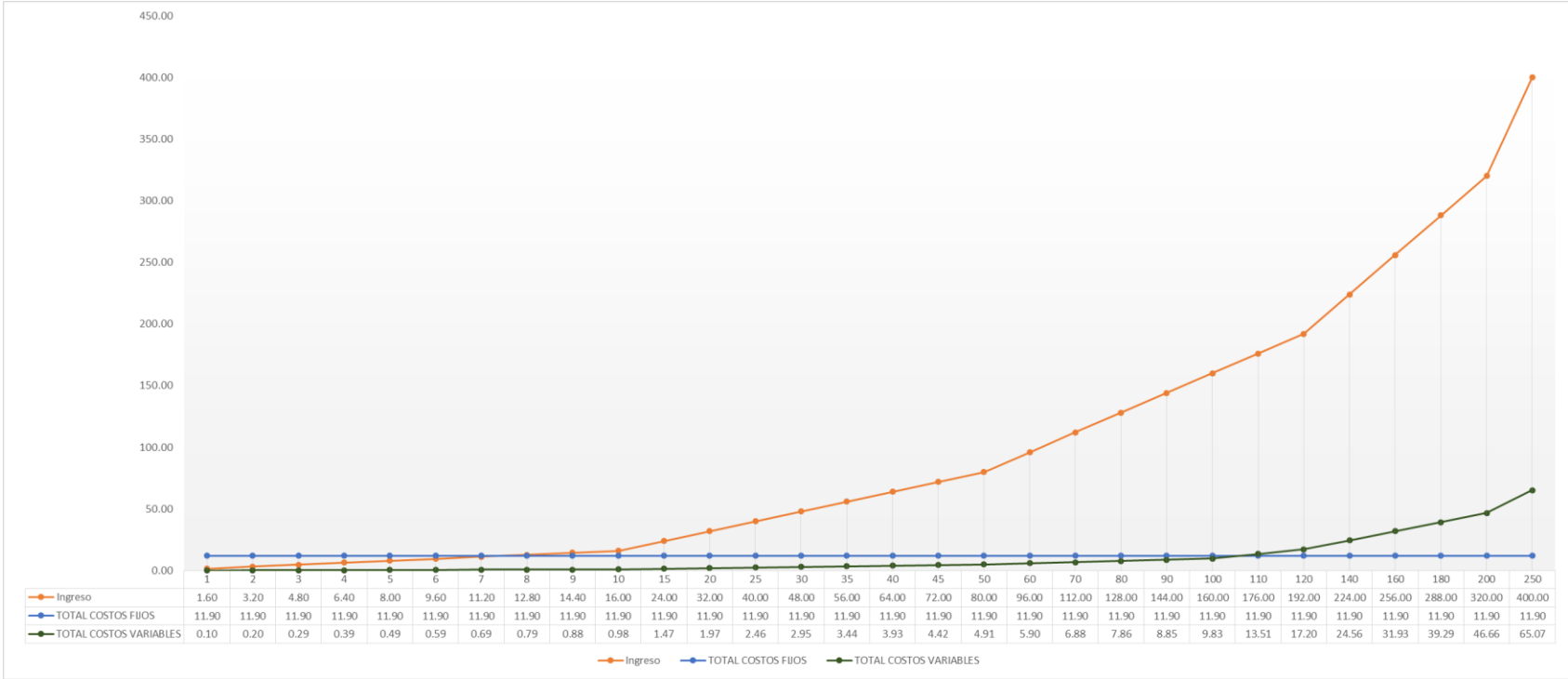
7. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 2



$$PE = \frac{11.71948243810770}{1.60 - 0.3226641871530}$$

$$PE = 9.174942345025651 \text{ unidades}$$

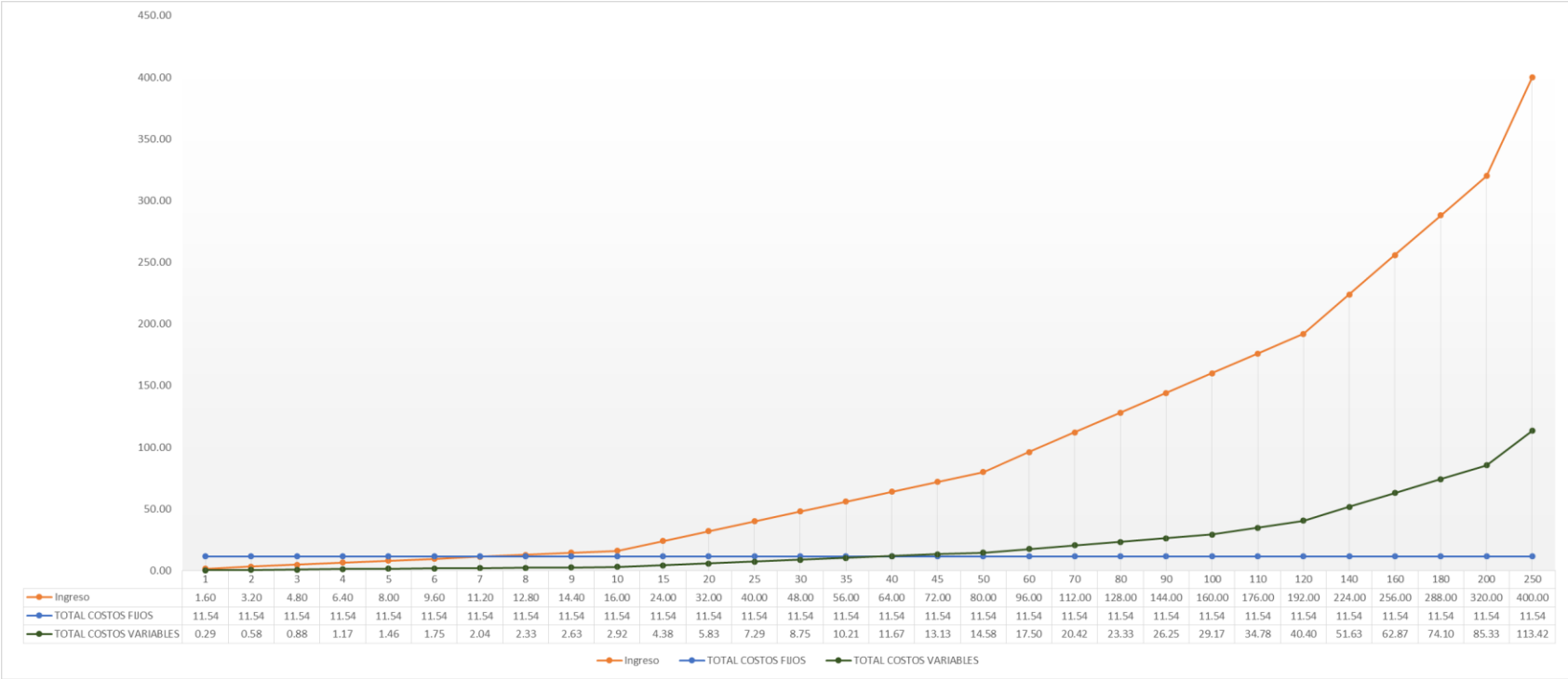
9. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 3



$$PE = \frac{11.8961981023830}{1.60 - 0.260291768110}$$

PE = 8.879693219172342 unidades

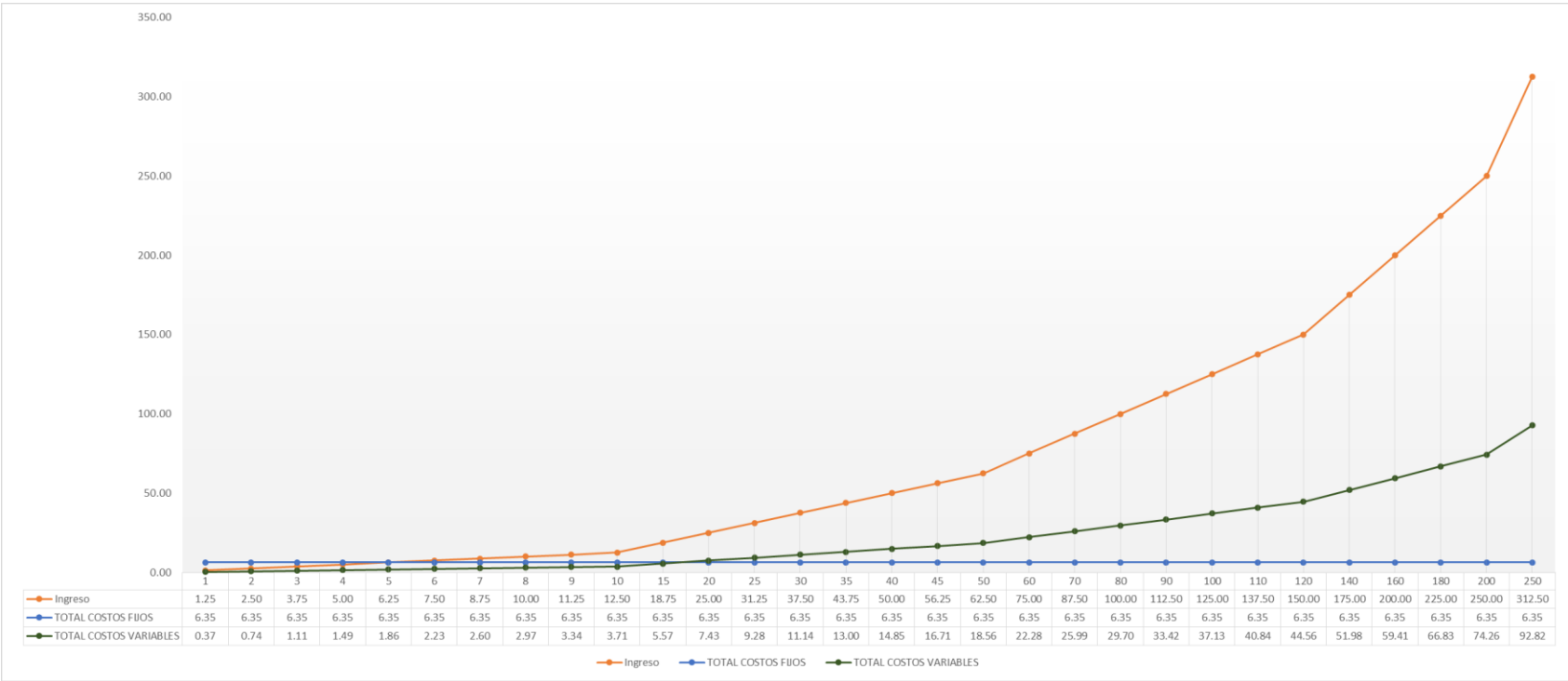
11. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 4



$$PE = \frac{11.54276677383240}{1.60 - 0.45366937638600}$$

PE = 10.06931729472767 unidades

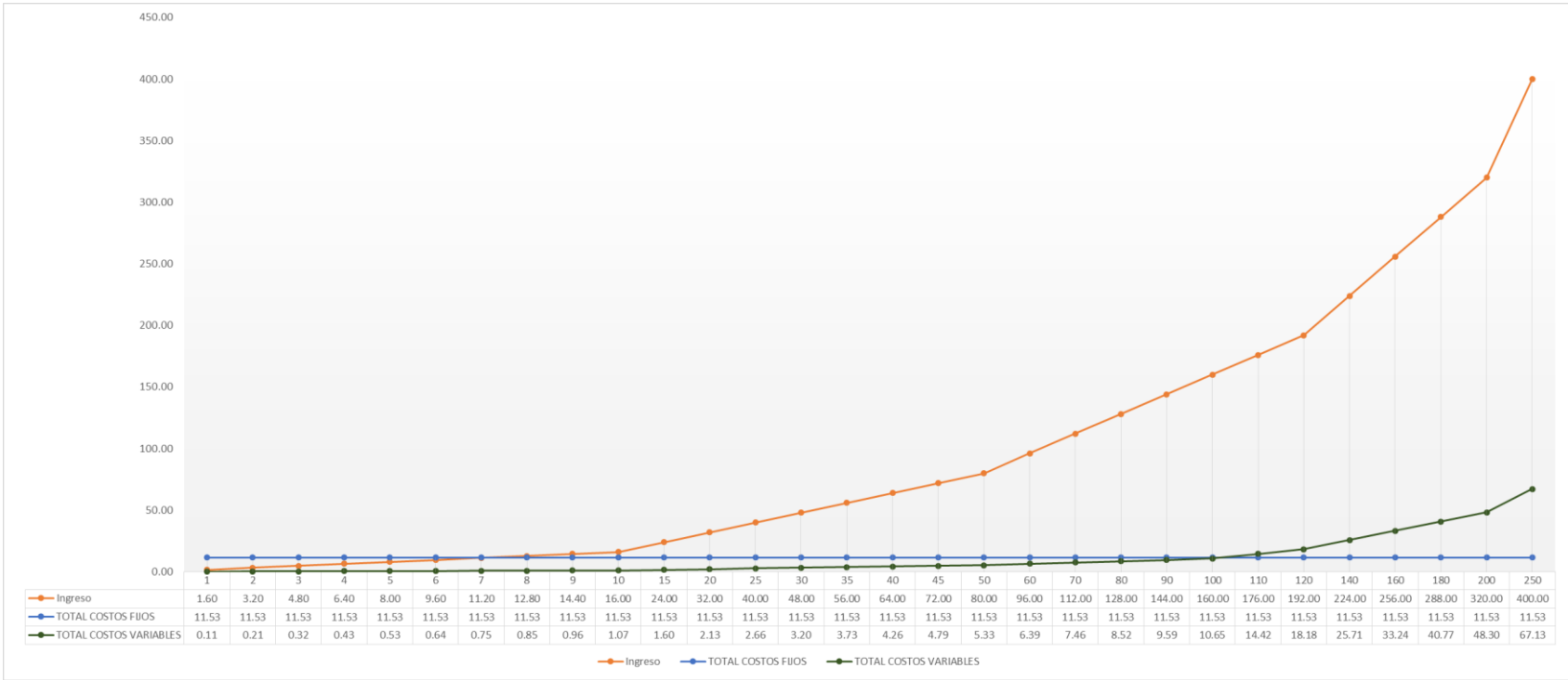
12. Punto de equilibrio de distribución general de fardos en Ruta 4



$$PE = \frac{6.352678371476260}{1.25 - 0.371296207}$$

PE = 7.229601626945817 unidades

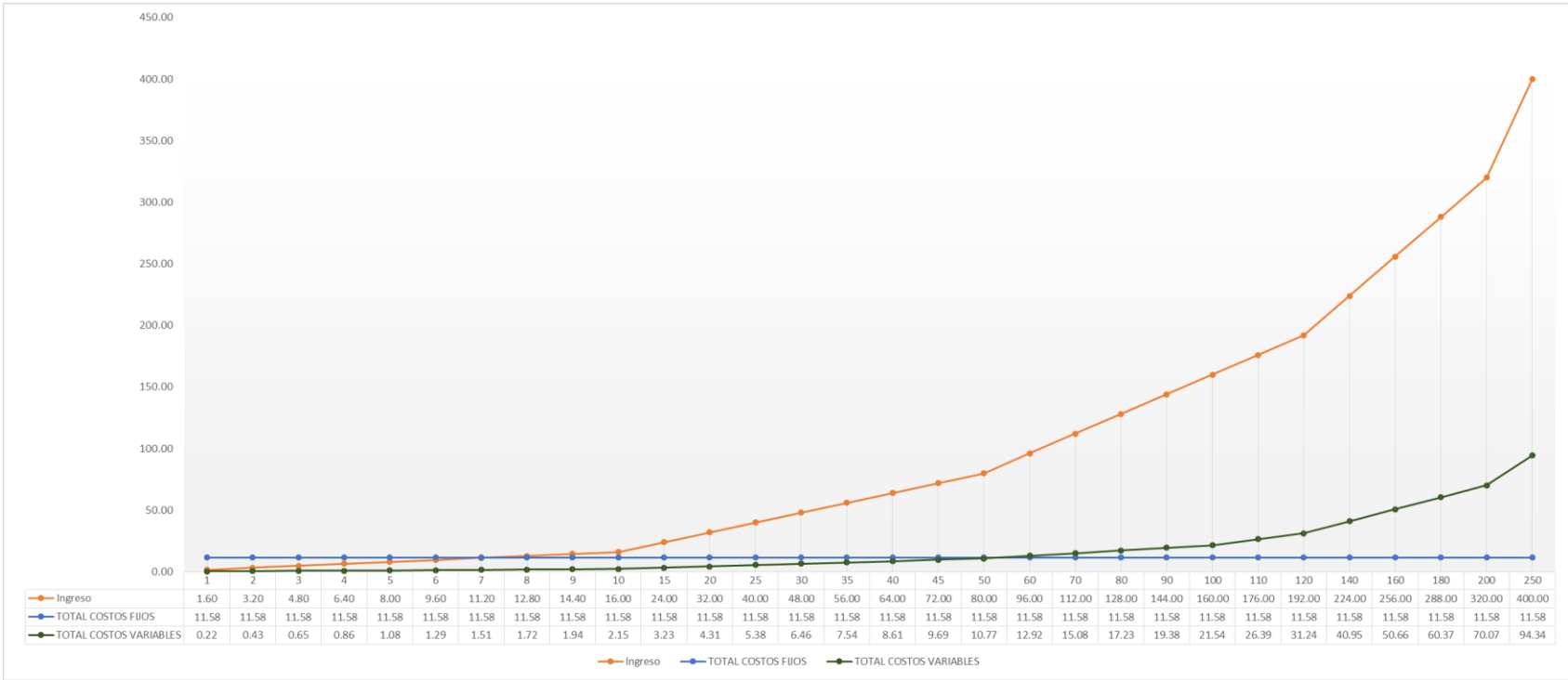
13. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 5



$$PE = \frac{11.53469086797510}{1.60 - 0.2685046407200}$$

PE = 8.662959872584484 unidades

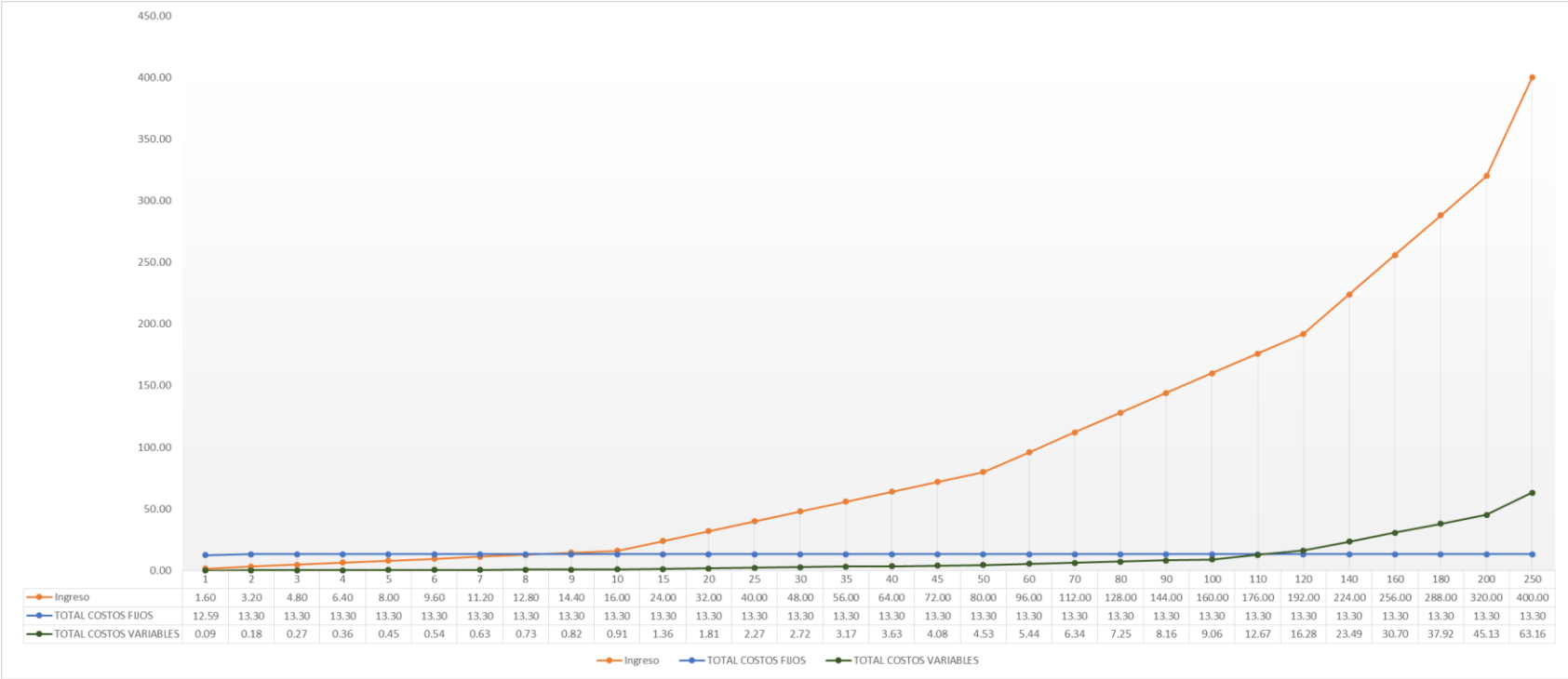
15. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 6



$$PE = \frac{11.578869784043900}{1.60 - 0.3773629644200}$$

PE = 9.470406545104422 unidades

17. Punto de equilibrio de distribución general de garrafón en Ruta 7



$$PE = \frac{13.27828542215790}{1.60 - 0.2526404353727020}$$

PE = 9.855042240213654 unidades

