



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**Trabajo Monográfico para Optar al Título de
Ingeniero de Sistema**

**“Propuestas de mejora de las prácticas de manufactura para la
producción de Aguardiente y diseñar prototipo de Sistema
SIFI-APL, en la empresa Perlita Lite, S.A.”**

Autores:

- ✓ **Br. Marlon Antonio Toledo Tercero. 99-19582-7/ 99-19634-3**
- ✓ **Br. Myron David Zeledón Palma. 2007-22313**

Tutor:

- ✓ **Msc. Ing. Leonel Antonio Martínez Zúniga**

Managua, Nicaragua 18 de Noviembre de 2014

AGRADECIMIENTO:

El haber culminado el presente estudio, ha sido gracias al apoyo de las personas que mencionamos a continuación, a las que le expresamos nuestro más sincero agradecimiento:

- A Dios por brindarnos su benevolencia y vida.
- A nuestros padres que desde el momento que nos dieron la vida han dedicado fervor y esmero a nuestro crecimiento.
- Msc. Ing. Leonel Martínez Zúniga, nuestro tutor, el cual nos brido su entusiasmo y dedicación, poniendo de toda su experiencia y conocimiento, para alcanzar con éxito la culminación de nuestra Monografía.
- Al Sr. Juan Antonio Lira y a su personal, por habernos dado la oportunidad de desarrollar un estudio de su empresa **Perlita Lite**.
- A nuestros maestros los que con esmero y toda voluntad dedicaron años de esfuerzo para la preparación profesional de nuestra vida.

DEDICATORIA:

- Al señor nuestro Dios por habernos dado vida y conocimiento para culminar con éxito nuestros estudios.

- A nuestros padres, por darnos el apoyo incondicional en todos estos años.

- A nuestros maestros y en especial a nuestro tutor Msc. Ing. Leonel Martínez Zúniga, por mantener su perseverancia y apoyo durante el desarrollo de nuestro proyecto.

RESUMEN MONOGRÁFICO:

Perlita Lite, surgió a partir de 1993, como empresa que se dedicaba a la venta de aguardiente fundada por el Sr. Juan Lira, en la Ciudad de El Viejo-Chinandega, específicamente en el kilómetro ciento treinta y cinco carretera Panamericana al Congo, entrada principal del “Reparto el Naranja” doscientos metros al norte y cincuenta metros al este. Este inicio de operaciones se dio mediante la producción de aguardiente a granel, sistema productivo que se mantuvo vigente durante los primeros 13 años de su existencia.

Al término de los trece primeros años de operación, el Ministerio de Salud incrementó sus controles sanitarios producto de ciertos acontecimientos que surgieron en el país (intoxicación con etanol), lo que obligó a la empresa a mejorar sus operaciones y controles sanitarios.

Desde el 2006 a la fecha, la empresa ha mantenido un sistema de producción que consiste en la mezcla de alcohol etílico con agua, mediante el uso de tanques equipados con motores que realizan la función de mezclado, una vez realizado el mezclado se procede al llenado y etiquetado de los envases en diferentes presentaciones. Este sistema productivo no posee asignación específica de estaciones de trabajo, esto quiere decir que cada empleado participa en los diferentes procesos y sub-procesos. Cuando un empleado termina de efectuar una determinada tarea, procede a desplazarse a una nueva área donde se requiere de mano de obra; manteniendo así una línea de producción artesanal basada en las necesidades, consumo y pedidos.

Sin embargo, esta técnica de producción carece de un sistema debidamente definido y específico en cuanto a la línea de producción, de una estructura organizacional apropiada en una planta sin controles de calidad y normas que permitan el cumplimiento exhaustivo de los procesos para la producción del

aguardiente. Así mismo no cuenta con un sistema de seguridad e higiene, violando todas las normas requeridas para este tipo de empresa, obligándola a desarrollar una nueva metodología de producción, apropiándose de la manufactura esbelta la que le permitirá identificar todas las operaciones que no agregan valor al producto, los desperdicios proponiéndole medidas para su tratamiento e inmediata neutralización o eliminación y los tiempos muertos.

Producto de todos estos hallazgos, se ha diseñado una propuesta de mejora que le permita a la empresa **Perlita Lite**, incrementar su productividad y competitividad en el mercado. Para ello se presentan alternativas orientadas a la prevención y mitigación de riesgos, a la optimización del proceso productivo, al incremento en la seguridad e higiene ocupacional, a la óptima distribución de planta, al incremento en la calidad del producto, al aumento del volumen de producción, a la reducción de costos, a la búsqueda de maquinaria y equipo más idóneo y lo más importante el manejo de la información y control de sus cliente, a través de un Sistema de Información, rápido, actualizado y seguro de toda la gestión de facturación e inventario del negocio, integrado por un conjunto de alternativas que permitan proyectar a la empresa hacia nuevos niveles de producción y rumbo a un horizonte de apropiación de mercado.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	Objetivo General	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
III.	JUSTIFICACIÓN.....	3
IV.	ANTECEDENTES.....	4
V.	MARCO TEÓRICO.....	6
5.1.	Manufactura	6
5.1.1.	Aplicación de la Manufactura Esbelta.....	6
5.1.2.	Objetivos de Manufactura Esbelta	8
5.1.3.	Las “5 S”	9
5.2.	Distribución de la Planta	11
5.3.	Distribución por producto	14
5.3.1.	Características	14
5.4.	Distribución por proceso	16
5.4.1.	Características	17
5.4.2.	Cuando se recomienda.....	17
5.5.	Distribución de posición fija.....	17
5.6.	Sistemas de Apoyo a la Manufactura.....	18
5.7.	Producción	19
5.7.1.	Sistemas de Producción	19
5.7.2.	Instalaciones para la Producción	20
5.7.3.	Capacidad de producción	20
5.8.	Líneas de Producción	21
5.8.1.	Tipo de Línea Producción.....	21
5.9.	Inventarios.....	22
5.9.1.	Concepto	23
5.9.2.	Tipos de Inventarios.....	23
5.9.3.	Inventarios de Materia Prima	23

5.9.3.1.	Inventarios de Productos en Proceso	24
5.9.3.2.	Inventarios de Productos Terminados	24
5.9.3.3.	Inventarios de Materiales y Suministros	24
5.9.3.4.	Inventario de Seguridad.....	25
5.10.	Planificador de Requerimiento de Materiales (MRP I)	25
5.10.1.	Beneficios del MRP I.....	25
5.11.	Seguridad e Higiene Laboral.....	26
5.11.1.	Plan de higiene del trabajo	26
5.11.2.	Objetivos de la higiene de trabajo.....	27
5.11.3.	Seguridad del Trabajo.....	28
5.12.	Normas NTON – HACCP	29
5.13.	Concepto de Simulación	30
5.13.1.	Software de Simulación Arena.....	31
5.13.2.	Software de Simulación TECNOMATIC.....	31
5.14.	Sistema de Información	32
5.14.1.	Introducción	32
5.14.2.	¿Qué es un Sistema de Información?.....	32
5.14.3.	Clasificación de los sistemas de información.....	33
5.14.4.	Sistema de Información, características	34
5.14.5.	Objetivos que persigue un Sistema de Información.....	34
5.14.6.	Aspectos de alcance de un sistema de información	34
5.15.	Análisis del prototipo	35
5.15.1.	Definición	35
5.15.2.	Metodología para el desarrollo de prototipo.....	36
5.15.2.1.	Modelo de prototipado	36
5.15.2.2.	Etapas	36
5.15.2.3.	Ventajas.....	36
5.15.2.4.	Inconvenientes	37
5.15.3.	Plataforma de desarrollo y gestor de Base de Dato para el Prototipo de Sistema	38

5.15.4.	Microsoft Visual Studio 2008.	38
5.15.5.	Microsoft SQL Server Management Studio 2005.....	39
6.	Diagnóstico.....	40
7.	Manuales.....	41
8.	Control Interno.....	44
9.	Hipótesis y Variables.....	45
9.1.	Hipótesis.....	45
9.1.1.	Hipótesis de Investigación (Hi)	45
9.1.2.	Hipótesis Nula (Ho)	45
9.1.3.	Variables.....	45
9.1.3.1.	Definición Conceptual de las Variables.....	46
9.1.3.2.	Definición Operacional de las Variables.....	46
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA PERLITA LITE.		48
1.1.	Generalidades.....	49
1.2.	Metodología aplicada.....	50
1.3.	Giro del Negocio	51
1.4.	Misión y Visión.....	51
1.5.	Evaluación organizacional y funciones operativas.....	51
1.5.1.	Organigrama 1. Forma de Organización actual de la empresa.....	52
	Organigrama actual de la empresa.	52
1.5.2.	Carga y Distribución de Trabajo.....	52
1.5.3.	Proceso de trabajo.....	52
1.5.4.	Manual de Procedimientos y Políticas de Control.....	53
1.5.5.	Seguridad e higiene.....	53
1.5.5.1.	Seguridad / Exposición a Riesgos.....	53
1.5.5.2.	Servicios y equipamientos de seguridad.....	54
1.5.5.3.	Medidas preventivas.....	55
1.6.	Distribución de planta.....	55
1.6.1.	Mínima distancia recorrida.....	55
1.6.2.	Espacio cúbico.....	56

1.6.3.	Apropiada distribución de planta	56
1.6.4.	Iluminación y ventilación de la planta	56
1.6.5.	Versatilidad.....	56
1.6.6.	Maquinaria, Equipos y Herramientas de Producción.....	58
1.6.6.1.	Máquina llenadora artesanal.....	58
1.6.6.2.	Etiquetadora manual (MOTEX MX-5500).....	58
	Utilizada para colocar el precio y lote de los productos.....	58
1.6.6.3.	Bomba eléctrica sumergible de 10 hp	58
1.6.6.4.	Bombas eléctricas para succión e inyección de 3 hp.....	59
1.6.6.5.	Monta cargas manual.....	59
1.6.6.6.	Tanques para el almacenamiento temporal de líquido	59
1.6.6.7.	Medios barriles.....	60
1.6.6.8.	Filtros de sedimentos	60
1.6.6.9.	Purificador de agua por ozono	60
1.6.6.10.	Válvulas mezcladoras de agua	61
1.6.6.11.	Embaladoras.....	61
1.6.7.	La Marca del producto.....	61
1.6.8.	Tecnología utilizada	61
1.6.9.	Sistemas de información	62
1.6.10.	Mantenimiento.....	62
1.6.11.	Transporte de los productos y materia prima	62
1.6.12.	El almacenamiento.....	62
1.7.	Proceso productivo	63
1.7.1.	Descripción del proceso productivo.....	63
1.7.2.	Producción específica	67
1.7.3.	Continuidad de funcionamiento	67
1.8.	Manejo de materiales	67
1.8.1.	Materiales para la fabricación.....	67
1.8.2.	Insumos y materia prima para la producción específica de la presentación de 360 ml.	68

1.8.2.1.	Manejo de material AGUA.....	69
1.8.2.2.	Manejo de material ALCOHOL ETILICO.....	69
1.8.2.3.	Manejo de material CARTON para Cajas.	70
1.8.2.4.	Manejo de material BOTELLAS.	70
1.8.2.5.	Manejo de material TAPONES.....	70
1.8.2.6.	Manejo de material ETIQUETAS.	71
1.8.2.7.	Manejo de material ETIQUETAS DE NÚMERO DE LOTE O CINTA DE PAPEL ADHESIVO.	71
1.8.2.8.	Manejo de material de EMBALAJE.....	71
1.8.2.9.	Manejo de material PRODUCTO TERMINADO.	72
1.9.	Aspectos Encontrados " desde la óptica de las buenas prácticas de manufactura en la empresa Perlita Lite".....	72
1.9.1.	Positivos.....	72
1.9.2.	Negativos.....	73
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SISTÉMICO DEL ESTUDIO.		74
2.1.	Estudio Sistémico.....	75
2.1.1.	Diagrama de causa y efecto	76
	Diagrama 2. Causa y Efecto	76
2.1.1.1.	Árbol del problema.....	78
2.1.1.2.	Árbol de objetivos.....	79
2.1.1.3.	FODA.....	81
2.2.	Planteamiento del Problema	82
2.2.1.	Problema Principal.....	83
CAPÍTULO II:PROPUESTAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.		84
3.1.	Generalidades.....	85
3.2.	Metodología de trabajo de la propuesta de buenas prácticas de manufactura.....	85
3.2.1.	Propuesta de Perfil Estratégico	86
3.2.1.1.	Objetivo	86
3.2.1.2.	Objetivos específicos	86
3.2.1.3.	Misión.....	86

3.2.1.4.	Visión	87
3.2.1.5.	Estrategias	87
3.2.2.	Propuesta de estructura organizacional y funciones operativas.....	88
3.2.2.1.	Organigrama	88
3.2.2.1.1.	Organigrama: “Detalles de los operarios”	89
3.2.2.2.	Fichas ocupacionales y funciones del cargo.....	89
3.2.2.2.1.	Ficha Ocupacional: Gerente general	90
3.2.2.2.2.	Ficha Ocupacional: Contador	91
3.2.2.2.3.	Ficha Ocupacional: Jefe de ventas	92
3.2.2.2.4.	Ficha Ocupacional: Vendedores de ruta.....	93
3.2.2.2.5.	Ficha Ocupacional: Asistente de ventas	94
3.2.2.2.6.	Ficha Ocupacional: Jefe producción.....	95
3.2.2.2.7.	Ficha Ocupacional: Operario llenado de envase	96
3.2.2.2.8.	Ficha Ocupacional: Operario de puesta de tapón.....	97
3.2.2.2.9.	Ficha Ocupacional: Operario de verificación de etiquetas y empacador	98
3.2.2.2.10.	Ficha Ocupacional: Operario embalador y de abasto.....	99
3.2.2.2.11.	Ficha Ocupacional: Operario armador de cajas	100
3.2.2.2.12.	Ficha Ocupacional: Bodeguero central.....	101
3.2.2.2.13.	Ficha Ocupacional: Bodeguero de planta.....	102
3.2.2.2.14.	Ficha Ocupacional: Administrador.....	103
3.2.2.2.15.	Ficha Ocupacional: Facturador- Cajero.....	104
3.2.2.2.16.	Ficha Ocupacional: Responsable de sistema.....	105
3.2.3.	Propuesta de reglamento y normas de control interno	106
3.2.3.1.	Introducción.....	106
3.2.3.2.	Objetivo	106
3.2.3.3.	Normas de Control Interno	107
3.2.3.3.1.	Ámbito de Aplicación	107
3.2.3.3.2.	Norma General de Control Interno.....	108
3.2.3.3.3.	Normas Específicas para cada Norma General.....	108

3.2.3.3.3.1.	Normas de control para el área de administración	108
3.2.3.3.3.1.1.	Normas de control para el área de administración de personal	109
3.2.3.3.3.1.2.	Elementos de control interno para la administración de los Recursos Humanos:	110
3.2.3.3.3.1.3.	Clasificación de cargos, niveles remunerativos y requerimientos personal.....	110
3.2.3.3.3.1.4.	Selección de personal	110
3.2.3.3.3.1.5.	Registros y expedientes	111
3.2.3.3.3.1.6.	Capacitación de los recursos humanos.....	111
3.2.3.3.3.1.7.	Remuneraciones, comodidad y satisfacción laboral.....	112
3.2.3.3.3.1.8.	Clasificación del Personal	112
3.2.3.3.3.1.9.	Lugar y tiempo de trabajo.....	112
3.2.3.3.3.1.10.	Permisos	114
3.2.3.3.3.1.11.	Medidas de seguridad e higiene.....	115
3.2.3.3.3.1.11.1.	Disposiciones	115
3.2.3.3.3.1.12.	Ergonomía con el medio ambiente.....	116
	116
3.2.3.3.3.2.	Normas de Control Interno para el área de contabilidad.	117
3.2.3.3.3.2.1.	Disposiciones	117
3.2.3.3.3.3.	Normas de Control Interno para sistemas computarizados	119
3.2.3.3.3.3.1.	Disposiciones	119
3.2.3.3.3.4.	Normas de Control Interno para el área de facturación y venta.	120
3.2.3.3.3.5.	Elementos de control Interno para el área de facturación y venta	120
3.2.3.3.3.6.	Normas de Control Interno para el área de compra	121
3.2.3.3.3.7.	Normas de Control Interno para el área de bodega	122
3.2.3.3.3.8.	Normas de Control Interno para Producción	123
3.2.3.3.3.8.1.	Elementos de control Interno área de producción.....	124
3.2.4.	Manual de Procedimientos	125
3.2.4.1.	Introducción.....	125
3.2.4.2.	Objetivo	125
3.2.4.3.	Marco Normativo	126

3.2.4.4.	Procedimientos	126
3.2.5.	Propuesta de apropiación de las buenas prácticas de manufactura	128
3.2.5.1.	Distribución Física de la Planta	129
3.2.5.2.	Cursograma Analítico del proceso de 500 cajas de aguardiente de 24 unidades de 360 ml/cu	135
3.2.5.3.	Matriz de riesgo de la empresa Perlita Lite.	136
3.2.5.4.	Equipamiento y Herramientas de Producción:	138
3.2.5.4.1.	Características de la máquina llenadora de líquidos automática en línea volumétrica:	138
3.2.5.5.	Parámetros técnicos de la máquina llenadora de líquidos automática en línea volumétrica	139
3.2.5.6.	Características de la máquina etiquetadora de botellas.....	140
3.2.5.7.	Especificaciones de la máquina etiquetadora de botellas.....	141
3.2.5.8.	MRP I	147
3.2.5.9.	Proceso Productivo	147
3.2.5.9.1.	Producción Específica (Producto en Estudio 360 ml)	148
3.2.5.9.2.	Consumo Específico (Producto en Estudio 360 ml).....	148
3.2.5.10.	Plan de producción	149
3.2.5.11.	Inventario y requerimientos de materia prima	149
3.2.5.11.1.	Almacenamientos materiales, insumos y productos terminados	150
3.2.5.11.2.	Manejo de Materiales	150
3.2.5.11.2.1.	Manejo de material (Alcohol Etílico)	151
3.2.5.11.2.2.	Manejo de material (Cartón para hacer Cajas).....	151
3.2.5.11.2.3.	Manejo de material (Botellas Vacías)	152
3.2.5.11.2.4.	Manejo de material (Tapones).....	152
3.2.5.11.2.5.	Manejo de material (Etiquetas).....	153
3.2.5.11.2.6.	Manejo de material (Aguardiente)	153
3.2.5.11.2.7.	Manejo de material (Plástico de embalaje).....	154
3.2.6.	Plan de Inversión Empresa de Aguardiente Perlita Lite.	155
3.2.6.1.	Resumen de la inversión.....	156
3.2.6.2.	Rentabilidad de la Inversión	156

3.2.7.	Conclusiones Generales	158
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE PROTOTIPO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN		159
4.1.	DISEÑO DE PROTOTIPO SIFI-APL	160
4.1.1.	Introducción	160
4.1.2.	Objetivos.....	161
4.1.2.1.	Objetivo General.....	161
4.1.2.2.	Objetivos Específicos	161
4.1.3.	Descripción del Problema.....	162
4.1.4.	Descripción del Sistema	163
4.1.5.	Ciclo de Vida del Prototipo de Sistema SIFI-APL	164
4.1.6.	Requerimientos.....	165
4.1.6.1.	Requerimientos Preliminares.....	165
4.1.6.2.	Controles y Componentes del Sistema	166
4.1.7.	Descripción de las actividades.....	167
4.1.1.	Definición de Actores	173
4.1.1.1.	Caso de Uso.....	175
4.1.8.	Ambiente de Trabajo.....	176
4.1.9.	Seguridad	176
4.1.10.	Respaldo	176
4.1.11.	Mantenimiento	177
4.1.11.1.	Mantenimiento a la Base de Datos.....	177
4.1.11.2.	Mantenimiento a Sistema SIFI-APL.....	177
4.1.12.	Migración de Datos.....	178
4.1.13.	Pruebas	178
4.1.14.	Redes	179
4.1.15.	Plataforma de Trabajo	180
4.1.15.1.	Ambiente de Hardware y Software	180
4.1.1.2.	Arquitectura empleada.....	182
4.1.1.3.	Recuperación Ante Fallos.....	183
4.1.1.4.	Diseño de la Base de Datos.	183

4.1.1.4.1.	Tabla	183
4.1.1.4.2.	Sub Modelo de Seguridad.....	183
4.1.1.4.3.	Sub Modelo de los Clientes.....	184
4.1.1.4.4.	Sub Modelo de Empleados	184
4.1.1.4.5.	Sub Modelo de Proveedores	185
4.1.1.4.6.	Sub Modelo de Factura	185
4.1.1.1.1.	Sub Modelo Compra	186
4.1.1.1.2.	Sub Modelo Productos Fabricados	186
4.1.1.1.3.	Sub Modelo Materiales para Fabricación	187
4.1.1.5.	Costo del Prototipo de Sistema	187
4.1.1.6.	Informe del resultado de COCOMO II	188
4.1.1.1.	Beneficios	189
4.1.1.1.1.	Tangibles.....	189
4.1.1.1.2.	Intangibles.....	189
4.1.2.	Procedimientos en uso del Sistema.....	190
4.1.2.1.	Procedimiento para la Instalación del Sistema SIFI-APL	190
4.1.2.2.	Procedimiento para Iniciar Sesión en el Sistema SIFI-APL.....	191
4.1.2.3.	Procedimiento de Plan de Producción.....	192
4.1.2.4.	Procedimiento para Solicitud de Orden de Compra	193
4.1.2.5.	Procedimiento para Hacer y Generar Factura al Contado.....	194
4.1.2.6.	Procedimiento para Hacer y Generar Cotización	196
4.1.2.7.	Procedimiento Registro de Productos Terminados	197
4.1.2.8.	Procedimiento para Hacer y Generar Factura al Crédito.....	198
4.1.3.	Manual y Diseño de la Interfaz del Sistema SIFI-APL	200
4.1.3.1.	Formulario: Principal SIFI-APL	200
4.1.3.2.	Formulario: Ingreso al Sistema.....	200
4.1.3.3.	Formulario: Plan de Producción	201
4.1.3.4.	Formulario: Factura	201
4.1.3.5.	Formulario: Orden de Compra.....	202
4.1.3.6.	Formulario: Entregas de Productos	202

4.1.3.7.	Formulario: Entregas de Productos	203
4.1.3.8.	Formulario: Productos Fabricados.....	203
4.1.3.9.	Formulario: Registro de Catalogos de Cliente	204
4.1.3.10.	Formulario: Contrato de Crédito Cliente	204
4.1.3.11.	Formulario: Salida de Materiales de Bodega.....	205
4.1.3.12.	Formulario: Registro de Proveedores	205
4.1.3.13.	Formulario: Productos Fabricados.....	206
4.1.3.14.	Formulario: Pagos de los Créditos de los Clientes	206

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Consultas sobre los procesos productivos aplicados en la empresa Perlita Lite, para la fabricación del aguardiente.	208
Anexo 2: Diagramas de Flujos para la instalación del sistema SIFI-APL en la empresa	212
Anexo 3: Diagramas de Flujos para iniciar sesión en el SIFI-APL	213
Anexo 4: Diagramas de Flujo para el plan de producción	214
Anexo5: Diagramas de Flujo para generar orden de compra.....	215
Anexo 6: Diagramas de Flujo para generar Factura.....	216
Anexo 7: Diagramas de Flujo para generar Cotización	217
Anexo 8: Diagramas de Flujo para registrar productos terminados	218
Anexo 9: Diagramas de Flujo para registrar solicitud de créditos de los clientes	219

I. INTRODUCCIÓN

Perlita Lite, es una empresa dedica a la producción de aguardiente fundada en el año 1993 por el Sr. Juan Lira, en la Ciudad de El Viejo-Chinandega. La cual surge con el objetivo de aprovechar la oportunidad de negocio que el mercado demandaba y a la vez constituir una fuente de trabajo para los familiares del propietario de la empresa.

Esté negocio tiene como giro la producción de aguardiente en sus diferentes presentaciones: envases de (360 ml, 500 ml, litro, y 1 galón). Su mercado corresponde principalmente a la zona occidental del territorio Nicaragüense, específicamente León y Chinandega (municipios y sus alrededores), no obstante también tiene presencia aunque en menor grado en Estelí y Matagalpa.

Hoy en día la empresa se ve obligada a desarrollar e implementar una nueva metodología de producción, *ya que mediante los mecanismos y técnicas utilizadas para la elaboración del aguardiente, se han obtenido bajos rendimientos de producción con altos costos*, razón por la cual se desarrolló este estudio que contempla un análisis exhaustivo de la situación actual (Diagnostico) a las prácticas de manufactura, distribución de planta, manuales y controles de producción, identificando los desperdicios y proponiendo medidas sobre el tratamiento de los mismos para su inmediata neutralización o eliminación. Así mismo se pretende incorporar máquinas y equipos que agilicen los procesos y sub-procesos productivos, para garantizar mayor productividad y expansión del mercado con el mejoramiento de las ganancias.

Para alcanzar estos objetivos es necesaria una nueva filosofía de producción, a través de la incorporación de un sistema de manufactura esbelta, la que garantizará mejores resultados en sus operaciones y la adhesión de un sistema de información que permita integrar un conjunto de actividades rápidas y seguras, proyectando a la empresa rumbo a un mercado cambiante.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Elaborar propuestas de buenas prácticas de manufactura para la producción de Aguardiente y prototipo de sistema SIFI-APL, en la empresa Perlita Lite.

2.2. Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico a través de los factores necesarios que rigen una adecuada organización, procesos productivos y distribución de planta, inclinándose al uso a las buenas prácticas de manufactura.
- Presentar propuestas de mejoras para obtener un alto rendimiento, aplicando buenas prácticas de manufactura y la manufactura esbelta, auxiliándose de la herramienta de simulación para obtener los diferentes modelos y/o escenarios.
- Diseñar un prototipo de Sistema de Información para el control básico de la Facturación e Inventario de la empresa.

III. JUSTIFICACIÓN

Las actividades industriales se rigen cada vez más por condiciones de un mercado exigente y selectivo, en el que la eficiencia del desempeño de todas las facetas del proceso de producción se hace condición necesaria para la subsistencia de una empresa como **Perlita Lite**; por lo que el éxito de la misma dependerá de la optimización y flexibilización de los procesos productivos que permitan hacerle frente a un entorno cambiante.

Debido a las debilidades y la carencia de control de los procesos productivos de la empresa se vio en la necesidad de evaluar, analizar y proponer a través de un estudio exhaustivo, de forma amplia y detallada cada uno de los elementos que intervienen en la producción; con el objetivo de identificar oportunidades de mejoras y diseñar un plan de acción integrado por un conjunto de alternativas que permitan proyectar a la empresa hacia nuevos niveles de producción y rumbo a un horizonte de apropiación de mercado.

A través de este estudio se plantea una propuesta para realizar una redistribución de planta ajustada al sistema productivo de la empresa, basado en normas de producción estándar: distribución por línea de procesos. En el caso de los procesos se realizaron un estudio para buscar la mejor forma de organización de los mismos, reducir al máximo los desperdicios y eliminar las obstrucciones o cruces, así como proponer la documentación básica para la ejecución efectiva de los procesos.

Con los resultados de esta evaluación se ha identificado la maquinaria y equipo más idóneo para el sistema de producción de la empresa. Por lo que este proyecto es de gran importancia ya que permitirá lograr grandes resultados y propuestas de mejora, las que permitirán reducir la situación problemática.

IV. ANTECEDENTES

Perlita Lite, inició sus operaciones bajo la producción de aguardiente a granel, sistema productivo que se mantuvo vigente durante los primeros 13 años de su existencia.

Para entonces, la producción consistía en la compra de alcohol etílico en barriles, el que posteriormente se mezclaba con agua y de esta manera obtener el aguardiente, cabe señalar que la mezcla se efectuaba de forma manual, es decir, se tomaban los barriles de alcohol y se les agregaba cierta cantidad de agua para su mezcla. Una vez que el alcohol había sido diluido se procedía a la comercialización del producto en sus diferentes presentaciones, botella, galón y bolsas plásticas.

Al término de los trece primeros años de operación, el Ministerio de Salud incremento sus controles sanitarios producto de ciertos acontecimientos que surgieron en el país (intoxicación con etanol), lo que obliga a la empresa a mejorar sus operaciones y controles sanitarios.

Desde el 2006 a la fecha, la empresa ha mantenido un sistema de producción que consiste en la mezcla de alcohol etílico con agua, mediante el uso de tanques equipados con motores que realizan la función de mezclado, una vez realizado el mezclado se procede al llenado y etiquetado de los envases en diferentes presentaciones. Este sistema productivo no posee asignación específica de estaciones de trabajo, esto quiere decir que cada empleado participa en los diferentes proceso y sub-procesos. Cuando un empleado termina de efectuar una determinada tarea, procede a desplazarse a una nueva área donde se requiere de mano de obra; manteniendo así una línea de producción artesanal basada en las necesidades, consumo y pedidos.

Sin embargo, esta técnica de producción carece de un sistema debidamente definido y específico en cuanto a la línea de producción, procesos y sub-procesos. De una estructura organizacional apropiada, en una planta sin controles de calidad y normas que permitan el cumplimiento exhaustivo de la producción del aguardiente. Así mismo no cuenta con un sistema de seguridad e higiene, violentando las normas requeridas para este tipo de empresa.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Manufactura

La manufactura (del latín manus, mano, y factura, hechura), llamada también fabricación, es una fase de la producción económica, de los bienes económicos que se produce bajo todos los tipos de sistemas económicos; y es una actividad tan propia del ser humano que lo define como eslabón fundamental.*Joseph, Keith (1976).

Aunque la producción artesanal ha formado parte de la humanidad desde hace mucho tiempo (desde la Edad Media), se piensa que la fabricación moderna surge por los años de 1780, con la revolución industrial británica, expandiéndose a partir de entonces a toda la Europa Continental, luego a América del Norte y finalmente al resto del mundo.

La fabricación se ha convertido en una porción inmensa de la economía del mundo moderno. Según algunos economistas, la fabricación es un sector que produce riqueza en una economía, mientras que el sector servicios tiende a ser el consumo de la riqueza.*Friedman, David (2006).

5.1.1. Aplicación de la Manufactura Esbelta

La ingeniería Industrial por ser una especialidad relativamente joven ha recibido muchos aportes de las otras disciplinas ingenieriles, a modo de ilustración se comparte con el permiso del autor el presente blog: *su principal premisa, en la que basa toda su filosofía que bien podemos llamar columna vertebral, es la Eliminación del Desperdicio, se refiere a la Manufactura Esbelta. Aunque sus antecedentes se ubican en la década de 1950 en Japón, fue hasta los años de 1990 cuando se acuñó el término Lean Manufacturing / Manufactura Esbelta en español, por tres investigadores estadounidenses en la obra titulada *The Machine that changed the World / La máquina que cambió al mundo*.*

A través de los años la Manufactura Esbelta ha probado su alta eficiencia en el área de producción como una herramienta que garantiza disminución de todo tipo de desperdicios dentro de una entidad, y por alta eficiencia operativa. Sus principios fundamentales, sus herramientas, aplicaciones en diversas industrias y factibilidad de extrapolar sus principios a todas las áreas de la empresa, su evolución natural y cómo sus herramientas posibilitan la eliminación del desperdicio de todo tipo de recursos en las organizaciones, y no solo en el área de manufactura como se ha estigmatizado.¹ LEAN

Otro concepto que se puede retomar de Manufactura Esbelta: es que son varias herramientas que ayudaran a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.² *Gurus del Sistema de Producción.*

El sistema de Manufactura Flexible o Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador: Kaizen³
- La mejora consistente de Productividad y Calidad

7 ¹*"LEAN" es un término acuñado a partir del estudio de sistemas de mejoramiento continuo, en particular del TPS (TOYOTA ProductionSystem).

Es necesario entender que "LEAN" es entonces un sistema de mejoramiento continuo, y no un puñado de herramientas.

²*Gurus del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, TaiichiOhno, ShigeoShingo, EijyToyoda entre algunos. Término Manufactura.

³*El término Kaizen. De acuerdo a su creador, Masaakilmai, proviene de dos ideogramas japoneses: "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar. Podemos decir que "Kaizen" es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo".

5.1.2. Objetivos de Manufactura Esbelta

Los principales objetivos de la manufactura esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua, que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios, para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Por lo consiguiente podemos decir que la manufactura ayuda a:

- Reducir la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reducir los inventarios y los espacios en el piso de producción
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

De esta manera se obtienen los siguiente Beneficios:

- Reducción de 50% en costos de producción
- Reducción de inventarios
- Reducción del tiempo de entrega (lead time)
- Mejor Calidad
- Menos mano de obra
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios
 - Sobreproducción -Tiempo de espera (los retrasos)
 - Transporte- El proceso
 - Inventarios–Movimientos

En ese sentido la Manufactura Esbelta proporcionará a la empresa **Perlita Lite** herramientas para surgir a un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida.

Específicamente, la *Manufactura Esbelta* ayudará a reducir los desperdicios dramáticamente, los inventarios y el espacio en el piso de producción. Creando sistemas de producción más robustos, un sistema de entrega de materiales apropiados, bajo una distribución de planta más flexible. Por tal motivo la empresa se apropiará de esta nueva metodología para garantizar un mayor rendimiento productivo y una mejor estructura empresarial.

5.1.3. Las “5 S”

De acuerdo con el Centro de Calidad del ITESM Campus Monterrey, las 5 S se refieren a las iniciales de cinco palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Según la investigación de la Ingeniera Industrial Lillían Padilla, actual profesora de la Universidad de San Carlos de Guatemala, algunos trabajadores de Toyota se infiltraron dentro de la planta Rouge de Ford en 1960 para buscar qué cambios se deberían hacer para superar al enemigo. Sin embargo, al darse cuenta que las medidas empleadas no eran viables para Japón, optaron por estructurar un método propio.

¿Qué significa cada S?

Seiri (clasificación y descarte): separar lo necesario de lo innecesario, después, eliminar los últimos. seiri. Se emplean etiquetas, estantes o lo que se requiera.

Seiton (organización): organizar de manera ordenada los objetos después del

Seiso (limpieza): se trata de eliminar el polvo y la suciedad de los elementos que se están organizando, al igual que de los lugares donde se colocarán.

Seiketsu (estandarizar): repetir de manera continua los pasos anteriores. Para esto, se establecen indicaciones a seguir considerando tiempo y fechas para hacerlo.

Shitsuke (disciplina y compromiso): bajo un enfoque de constancia, se trata de comprometer a todos los empleados e involucrados a practicar la metodología a partir de indicaciones determinadas. Es tomar conciencia y responsabilidad de realizar las etapas de cada S.

Objetivos de la metodología

La teoría pretende la mejora en la calidad, la eliminación de tiempos muertos (tiempo perdido) al localizar artículos, reducción de costos por tener el inventario necesario, promover el trabajo en equipo para seguir los pasos descritos, que exista la mejora continua, tener más espacio, mejor imagen ante los clientes y disminuir el riesgo de accidentes debido al desorden.

5.2. Distribución de la Planta

¿Qué es diseño y distribución de planta? Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller, de acuerdo a los Métodos estándares y diseño del trabajo.⁴
Niebel B. W., Freivalds A. Ingeniería Industrial. Ed. Alfa omega. ED. 11a. México 2004.

Uno de los principios básicos de la distribución de planta: es el Principio de la integración de conjunto; el que se transcribe: La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso y la integración entre todas estas partes.

Partiendo de lo anterior, el patrón de flujo de trabajo o factor es el que determina los formatos para la distribución. Es decir, que este concepto tiene como objetivo fundamental la ordenación de los equipos y de las áreas de trabajo, para que sea más económica y eficiente, al mismo tiempo que segura y ergonómica para el personal. De forma más detallada, se podría decir que este objetivo se alcanza, a través de la consecución de hechos que permitan el mejoramiento, organización y la flexibilización de la empresa, al cambio. Lo que permite retomar, ciertos aportes de la reingeniería, la que a través de su concepto y principios nos brinda herramientas necesarias para lograr un mejor resultado de este proyecto.

La reingeniería se pueda aplicar satisfactoriamente en todo el entorno, pero es necesario tener en cuenta las aportaciones o conceptos que nos pueden facilitar:

11 ⁴***Distribución de planta** sería aquel proceso por el que la empresa intentará coordinar y ordenar los factores productivos de los que dispone. Por tanto, las empresas intentarían ordenar cada uno de estos factores, para alcanzar los objetivos fijados en el **plan estratégico de la empresa**, y como ya sabemos siempre teniendo muy presente la **eficiencia y eficacia** de cada uno de las actividades realizadas.

De acuerdo con la definición integral que ofrece Champy y Hammer (1994; 42), se entiende por reingeniería *“la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimientos, tales como costes, calidad, servicios y rapidez”*.⁵

Por lo tanto, desde esta perspectiva, la reingeniería consistiría en rediseñar partiendo desde cero, los procesos más significativos que desarrolla la empresa, y que se encuentran en un estado crítico.

Davenport hace hincapié en la importancia de la gestión del cambio. Así, desde el comienzo de su más conocido trabajo (1996; 2) plantea que reingeniería *“Es rediseñar e implantar nuevos procesos de negocios; es una nueva forma de hacer el trabajo, un nuevo modo de rediseñar la organización y sus procesos”*⁶

En este sentido Davenport, sostiene que la reingeniería requiere de un profundo cambio cultural, más allá del rediseño del flujo de procesos y de la estructura que les rodea, siendo este hecho el que provoca largos períodos en la implantación.

También podemos mencionar siete factores que influyen en la distribución de planta:

1. **Movimiento de material:** Probablemente el elemento más comúnmente movido. El material se mueve de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.

12 ⁵*BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. FERNANDEZ, Juan Carlos. La distribución física de las instalaciones [en línea]. Slideshare.net 2008.

⁶*Disponible en: [<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-presentation>] Distribución por producto [en línea]. Virtual.unal.edu.co 2012. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionproducto.htm>.

2. **Movimiento del hombre:** Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material. Esto raramente ocurre sin que los hombres lleven consigo maquinaria (al menos sus herramientas).
3. **Movimiento de maquinaria:** El trabajador mueve diversas herramientas o máquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.
4. **Movimiento de material y de hombres:** El hombre se mueve con el material llevando a cabo una cierta operación en cada máquina o lugar de trabajo
5. **Movimiento de material y de maquinaria.** Los materiales y la maquinaria o herramientas van hacia los hombres que llevan a cabo la operación. Raramente práctico, excepto en lugares de trabajo individuales.
6. **Movimiento de hombres y de maquinaria.** Los trabajadores se mueven con la herramienta y el equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.
7. **Movimiento de materiales, hombres y maquinaria.** Generalmente es demasiado caro e innecesario el mover los tres elementos

Luego de todos estos aportes fundamentales para alcanzar una óptima Distribución de Planta, hay que determinar que en el área física de la empresa **Perlita Lite**, se distribuyan las estaciones de servicio en base al flujo de trabajo que el proceso productivo requiere, de tal forma que se garantice mayor espacio y comodidad en las áreas. De igual forma y actuando bajo estos principios y los aportes de la reingeniería, se sugiere la utilización máxima del espacio vertical del cual se dispone, esto en cuanto al área destinada al almacenamiento de insumos, productos terminados y localización del nuevo equipamiento, es decir nuevas estaciones de trabajo.

Por lo tanto, podemos decir que el factor a utilizar para obtener una óptima distribución de planta es el **Movimiento de material y de hombres**, por ser la alternativa que más se ajusta a las características de producción de aguardiente **Perlita Lite**, lo que hace necesario conocer cuáles son los tipos de distribución de planta, para así determinar el más adecuado.

- Distribución por producto
- Distribución por proceso
- Distribución de posición fija tipo híbrido:

5.3. Distribución por producto

Conocida originalmente como *cadena de montaje*, organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.⁷

5.3.1. Características:

1. Toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.
2. Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno o varios productos más o menos normalizados.

En lo que respecta a este tipo de distribución el material se desplaza de una operación a la siguiente, es decir, bajo una línea de producción o producción en cadena. Se fija por lo siguiente:

14 ⁷ *BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. FERNANDEZ, Juan Carlos. La distribución física de las instalaciones [en línea]. Slideshare.net 2008. Disponible en: [<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-presentation>] Distribución por producto [en línea]. Virtual.unal.edu.co 2012. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionproducto.htm>

- A. **Proceso de trabajo:** Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación.
- B. **Material en curso de fabricación:** EL material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.
- C. **Versatilidad:** No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.
- D. **Continuidad de funcionamiento:** El principal problema puede que sea lograr un equilibrio o continuidad de funcionamiento. Para ello se requiere que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá disponerse para las actividades que lo requieran de varios puestos de trabajo iguales. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, a menos que se duplique la maquinaria. Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso.
- E. **Incentivo:** El incentivo obtenido por cada uno de los operarios es función del logrado por el conjunto, ya que el trabajo está relacionado o íntimamente ligado.
- F. **Cualificación de mano de obra:** La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización. Por esto, la mano de obra no requiere una cualificación profesional alta.
- G. **Tiempo unitario:** Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones.⁸

15 ⁸*BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. FERNANDEZ, Juan Carlos. La distribución física de las instalaciones [en línea]. Slideshare.net 2008. Disponible en: [<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-presentation>] Distribución por producto [en línea]. Virtual.unal.edu.co 2012. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionproducto.htm>

Al implementarse un sistema de manufactura esbelta en la empresa **Perlita Lite**, es necesario conocer todos los factores que intervienen en su desarrollo, por consiguiente retomando los principios de la distribución, se debe tener en cuenta todas las alternativas y que en su conjunto que se permita alcanzar una mejor eficiencia en la ejecución de los procesos. Por tal motivo se debe garantizar la aplicación de lo antes expuesto para así lograr una efectividad en todos los procesos aplicados para la elaboración del aguardiente.

5.4. Distribución por proceso

Las máquinas y servicios son agrupados de acuerdo a las características de cada uno, es decir, que si organiza su producción por proceso debe diferenciar claramente los pasos a los que somete su materia prima para dejar el producto terminado. Así mismo deberá haber estaciones de trabajo para cada uno; de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, una parte pasa de un área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación.

La técnica más común para obtener una distribución por proceso, es acomodar las estaciones que realizan procesos similares de manera que se optimice su ubicación relativa. En muchas instalaciones, la ubicación óptima implica colocar de manera adyacente las estaciones entre las cuales hay gran cantidad de tráfico.

Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.⁹

16 ⁹[http://es.wikipedia.org/wiki/Producci%C3%B3n_\(econom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Producci%C3%B3n_(econom%C3%ADa)) BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. FERNANDEZ, Juan Carlos. La distribución física de las instalaciones [en línea]. Slideshare.net 2008. Disponible en: [<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-presentation>]

5.4.1. Características:

- Esta distribución es común en las operaciones en las que se pretende satisfacer necesidades diversas de clientes muy diferentes entre sí.
- El tamaño de cada pedido es pequeño, y la secuencia de operaciones necesarias para fabricarlo varía considerablemente de uno a otro.

5.4.2. Cuando se recomienda:

1. Cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente.
2. Cuando se fabrican productos similares pero no idénticos.
3. Cuando varían notablemente los tiempos de las distintas operaciones.
4. Cuando se tiene una demanda pequeña o intermitente.¹⁰

5.5. Distribución de posición fija

El producto, por cuestiones de tamaño o peso, permanece en un lugar, mientras que se mueve el equipo de manufactura a donde está el producto.¹¹

Se trata de un tipo especial de producción que está relacionada con proyectos específicos: puentes, barcos, edificios, etc.

Por tanto, basado en lo anterior, el tipo de distribución de planta que más se apega a la empresa **Pelita Lite**, es el de Distribución por Producto; por ser seguir una línea de producción o producción de cadena, es decir, el desplazamiento del material hasta lograr el producto terminado.

5.6. Sistemas de Apoyo a la Manufactura

*Para operar las instalaciones eficientemente, una compañía debe organizarse para diseñar los procesos y los equipos, planear y controlar las órdenes de producción, y satisfacer los requisitos de calidad del producto.*¹²

Estas funciones se realizan con los sistemas de apoyo a la manufactura, el personal y los procedimientos mediante los cuales una compañía administra sus operaciones de producción. La mayoría de estos sistemas de apoyo no tienen contacto directo con el producto, pero planean y controlan su avance dentro de la fábrica. Las funciones de apoyo a la manufactura son frecuentemente realizadas en la empresa por personal organizado dentro de departamentos tales como los siguientes:

Ingeniería de manufactura. Este departamento es responsable de planear los procesos de manufactura, es decir, decide cuáles procesos deben usarse para fabricar las partes y ensamblar los productos. Se encarga también de diseñar y ordenar las máquinas herramienta y otros equipos que utilizan los departamentos operativos para realizar el procesado y ensamble de productos.

Planeación y control de la producción. Este departamento es responsable de resolver los problemas logísticos en la manufactura: ordenar los materiales y partes a comprar, programar la producción y asegurar que los departamentos operativos tengan la capacidad necesaria para cumplir con los planes de producción.

Control de calidad. En el ambiente competitivo de hoy en día, la producción de artículos de alta calidad debe tener la más alta prioridad de cualquier empresa manufacturera. Ello significa diseñar y construir productos que satisfagan las especificaciones y satisfagan o excedan las expectativas de los consumidores. Gran parte de este esfuerzo es responsabilidad de control de calidad.

5.7. Producción

Del latín productiō, el concepto ‘producción’ hace referencia a la acción de generar (entendido como sinónimo de producir). Es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor. Real Academia Española.¹³

5.7.1. Sistemas de Producción

Puede ser definido como un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo. Donde cada parte del sistema puede ser un departamento un organismo o un subsistema. De esta manera una empresa puede ser vista como un sistema con sus departamentos como subsistemas.¹⁴

Para operar en forma efectiva, una empresa manufacturera debe tener sistemas que le permita lograr eficientemente el tipo de producción que realiza. Los sistemas de producción consisten en mano de obra, equipos y procedimientos diseñados para combinar los materiales y procesos que constituyen sus operaciones de manufactura. Los sistemas de producción pueden dividirse en dos categorías: 1) *instalaciones* y 2) *apoyo a la manufactura*. Las instalaciones se refieren al equipo físico y su disposición en la planta. Los sistemas de apoyo a la manufactura son los procedimientos usados por la compañía para administrar la producción y resolver los problemas técnicos y logísticos que surgen en el ordenamiento de los materiales, el movimiento de los trabajos en la planta, y la seguridad de que los productos cumplen con las normas de calidad. Ambas categorías de sistemas de producción incluyen al personal; ellos hacen que estos sistemas trabajen.

Un sistema de producción es entonces la manera en que se lleva a cabo la entrada de las materias primas (que pueden ser materiales, información, etc.) así como el proceso dentro de la empresa para transformar los materiales y así obtener un producto terminado para la entrega de los mismos a los clientes o consumidores, teniendo en cuenta un control adecuado del mismo.

5.7.2. Instalaciones para la Producción

Las instalaciones de producción comprenden la planta, el equipo de producción y el equipo de manejo de materiales. El equipo entra en contacto físico directo con las partes y ensambles conforme éstos se fabrican. Las instalaciones “tocan” el producto. En éstas se incluye también la distribución del equipo dentro de la fábrica; la disposición de la planta, está en función de la producción hablando en términos cuantitativos y cualitativos.¹⁵

5.7.3. Capacidad de producción

La capacidad de producción es el nivel de actividad máximo que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. Los incrementos y disminuciones de la capacidad productiva provienen de decisiones de inversión o falta de inversión. Cuando una línea de producción está formada por varias máquinas o estaciones de trabajo, la capacidad de producción de la planta está determinada por la máquina o la estación más lenta. Es decir, la que tenga una menor capacidad de producción.

Existe la necesidad de investigar y analizar el sistema o línea de producción que sigue la empresa **Perlita Lite**, con el objetivo de establecer y determinar el más óptimo. Por lo que es inevitable proponer un sistema que se ajuste a las necesidades de producción y se adapte de manera eficiente y rápida a las condiciones de la empresa.

5.8. Líneas 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. Las líneas de producción son una clase importante en los sistemas de manufactura cuando se van a hacer grandes cantidades de productos idénticos o similares.

Es importante darse cuenta que el tipo de producción dicta el sistema organizativo, y en grado importante la distribución del equipo. Cada tipo de producción tiene características específicas y requieren condiciones diferentes para que sea eficaz su implantación y operación, existen tres tipos de líneas de producción:

5.8.1. Tipo de Línea Producción

Las líneas de producción se diseñan para enfrentar las variaciones en los modelos de los productos siempre y cuando las diferencias entre los modelos no sean demasiado grandes. En términos de capacidad de una línea de producción se distinguen tres tipos de líneas: 1) Líneas de Modelo único: es en la que se produce un solo tipo de producto y no hay variación en él. Por tanto, las tareas que se realizan en cada estación son iguales sobre todas las unidades de productos, 2) Línea de modelo por lote y 3) Línea de modelo mixto: Las líneas de modelo por lotes y de modelo mixto se diseñan para producir dos o más modelos del producto en la misma línea, pero usan diferentes enfoques para enfrentar las variaciones. ¹⁶

21 ¹⁶ *La función de Producción, en su perspectiva más contemporánea, se constituye en un eslabón clave de la organización para responder de manera efectiva y distintiva, al cúmulo creciente de necesidades, deseos y expectativas de los clientes, para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuadas y pertinentes. Así, Producción puede desempeñar diferentes roles estratégicos en la empresa, desde una total neutralidad interna hasta constituirse en su principal fuente generadora de ventajas competitivas distintivas, dependiendo de cómo sea percibida esta función por la alta gerencia.

Una línea de modelo por lotes produce cada modelo en grandes cantidades. Las estaciones de trabajos se preparan para producir la cantidad deseada del primer modelo y después se reconfiguran para producir la cantidad del modelo siguiente y así sucesivamente. La producción por lotes o producción discontinua es una técnica, o forma de fabricación que crea un componente determinado antes de continuar con el siguiente paso en el proceso de producción.

La producción por lote tiene varias ventajas; puede reducir los costos iniciales de un establecimiento, porque una sola cadena de producción, se puede utilizar para fabricar diferentes productos. Según las indicaciones de este modelo la empresa **Perlita Lite**, lo puede adaptar, con el objetivo de que en el caso que decida cesar la producción no tenga que asumir enormes pérdidas, principalmente si existe sobre producción.

La producción por lotes es también útil para una fábrica que haga artículos estacionales, para productos en los que sea difícil pronosticar la demanda, o para productos que tienen un alto margen de beneficio; como es el caso de la producción de aguardiente.

5.9. Inventarios

Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Que le aseguraran la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir, motivó la existencia de los inventarios.¹⁷

5.9.1. Concepto

Los inventarios son el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta, o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo determinado, en el que se debe generar activos circulantes.¹⁸

5.9.2. Tipos de Inventarios

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- ✓ Inventarios de materia prima
- ✓ Inventarios de producción en proceso
- ✓ Inventarios de productos terminados
- ✓ Inventarios de materiales y suministros

5.9.3. Inventarios de Materia Prima

Comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materia prima) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "Materia Prima", ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto acabado. La materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

5.9.3.1. Inventarios de Productos en Proceso

El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado. Una de las características del inventario de producto en proceso es que va aumentando el valor a medida que se es transformado de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción.¹⁹

5.9.3.2. Inventarios de Productos Terminados

Son los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados, por haber alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de ejecutar el inventario se encuentren en el almacén, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va, a depender directamente de las ventas, por lo que su volumen está dado por la demanda.

5.9.3.3. Inventarios de Materiales y Suministros

En el inventario de materiales y suministros se incluye:

- Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria, un ejemplo; para la industria cervecera es: sales para el tratamiento de agua.
- Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en las industria tiene gran relevancia.
- Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y

aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

5.9.3.4. Inventario de Seguridad

Este tipo de inventario es utilizado para impedir los obstáculos en el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo de reabastecimiento, la importancia del mismo está ligada al nivel de servicio, la fluctuación de la demanda y la variación de las demoras de la entrega.²⁰

5.10. Planificador de Requerimiento de Materiales (MRP I)

Planificador de las Necesidades de Material, es el sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que responde a las preguntas de, que, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales. Este sistema se garantiza la prevención y solución de errores en el aprovisionamiento de materias primas, el control de la producción y la gestión de stocks.²¹

La utilización de los sistemas MRP conlleva a una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, tratándose de establecer qué se quiere hacer en el futuro y con qué materiales se cuenta, o en su caso, que se necesita para poder realizar todas las tareas de producción.

Para ello el sistema trabaja con dos parámetros básicos: tiempos y capacidades.

5.10.1. Beneficios del MRP I

- Satisfacción del cliente.
- Disminución del stock.
- Incremento de la productividad.
- Coordinación en la programación de producción e inventarios.

5.11. Seguridad e Higiene Laboral

Seguridad e higiene laboral, es un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan. En el artículo 82, inciso 4 de la Constitución Política de la República de Nicaragua reconoce el Derecho de los Trabajadores a Condiciones de Trabajo que les aseguren en especial: *“La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”*.²³

Desde el punto de vista de la administración de recursos humanos, la salud y la seguridad de los empleados constituye una de las principales bases para la preservación de la fuerza laboral adecuada. Por lo tanto la empresa **Perlita Lite**, contemplará un plan de prevención que ayude a eliminar accidentes y acontecimientos que pongan en peligro la integridad física o posible generación de enfermedades a sus trabajadores.

5.11.1. Un plan de higiene del trabajo por lo general cubre el siguiente contenido:²⁴

1) **Un plan organizado:** involucra la presentación no sólo de servicios médicos, sino también de enfermería y de primeros auxilios, en tiempo total o parcial, según el tamaño de la empresa.

2) **Servicios médicos adecuados:** abarcan dispensarios de emergencia y primeros auxilios, si es necesario. Estas facilidades deben incluir:

- Exámenes médicos de admisión
- Cuidados relativos a lesiones personales
- Primeros auxilios
- Eliminación y control de áreas insalubres.
- Registros médicos adecuados.
- Supervisión en cuanto a higiene y salud

3) **Evaluación de Riesgos como:**

- Riesgos químicos (intoxicaciones, dermatosis industriales)
- Riesgos físicos (ruidos, temperaturas extremas, radiaciones etc.)
- Riesgos biológicos (microorganismos patógenos, agentes biológicos, etc.)

4) **Servicios adicionales:** como parte de la inversión empresarial sobre la salud del empleado y de la comunidad, incluyen:

- Programa informativo destinado a mejorar los hábitos de vida y explicar asuntos de higiene y de salud.
- Programa regular de convenios o colaboración con entidades locales, para la prestación de servicios en temas relacionados con la salud ocupacional.

5.11.2. Objetivos de la higiene de trabajo son:

- Eliminar las causas de las enfermedades profesionales.
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos.
- Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones
- Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

Estos objetivos se pueden lograr:

- ✓ Educando a los miembros de la empresa, indicando los peligros existentes y enseñando cómo evitarlos.
- ✓ Manteniendo constante estado de alerta ante los riesgos existentes en la fábrica.

5.11.3. Seguridad del Trabajo

La seguridad del trabajo es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas.²⁵

La seguridad de trabajo complementa tres áreas principales de actividad:

1. Prevención de accidentes.
2. Prevención de robos.
3. Prevención de incendios.

Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores, acondicionando las instalaciones físicas y proveyendo el equipo de trabajo necesario para reducir y eliminar los riesgos profesionales en los lugares de trabajo, sin perjuicio de las normas que establezca el Poder Ejecutivo a través del Ministerio del Trabajo, en su *Arto. 100. Título V. De la higiene y seguridad ocupacional y de los riesgos profesionales, código de legislación laboral de Nicaragua.*²⁶

5.12. Normas NTON – HACCP

Las normas técnicas obligatorias Nicaragüenses, NTON: son documentos oficiales aplicable en toda Nicaragua que sirve para evaluar y certificar procedimientos en diferentes especialidades.²⁷

Los propietarios y administradores de establecimientos industriales, quedan obligados a cumplir con las recomendaciones que las autoridades competentes les ordenen para poner fin o reducir la insalubridad, contaminación o molestia que pudieran producir a causa de su operación, debiendo suspenderla hasta tanto se cumplan con las recomendaciones de la autoridad competente. *Ley 423, arto. 70, de la regulación sanitaria en la industria.* Por lo consiguiente, la empresa **Perlita Lite**, debe contemplará dentro de su manual de controles internos, un plan para poner en práctica todas las disposiciones que regulan la elaboración y envasado de aguardiente.

En Nicaragua existen normas técnicas que regulan el sector de la industria y manufactura del aguardiente como es el caso de la NTON 03 044-03; Aprobado el 18 de Agosto del 2004, Publicado en La Gaceta Nº 203, el 19 de Octubre del 2004, ***Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para Bebidas Alcohólicas. Envase de Aguardiente.*** Las autoridades sanitarias ejercerán en control de los establecimientos donde se comercializa el aguardiente. Para esta función se mantendrá un control sobre tipo de bebidas alcohólicas que se ofrece al consumidor, de tal manera que no se oferte alcohólicas alteradas o fraudulentas que afecten la salud humana.

Igualmente existe la NTON 03 001-98 Publicada en La Gaceta No. 7 del 12 de Enero de 1999. Que indica ***El sistema de análisis de riesgos y de los puntos críticos de control (HACCP)***, permitiendo identificar riesgos específicos y medidas preventivas para su control, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer sistemas de control que se orienten hacia medidas preventivas en lugar de basarse

principalmente en el análisis del producto final. Todo sistema de HACCP es capaz de adaptarse a cambios tales como los progresos en el diseño del equipo o en los procedimientos de elaboración o las novedades tecnológicas.

El HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final. Entre las ventajas de este sistema, además de la mayor inocuidad de los alimentos, figuran un mejor aprovechamiento de los recursos y una respuesta más oportuna a los problemas.

Es importante señalar que estas disposiciones serán parte de las recomendaciones y de las normas que se tomaran en cuenta a la hora de evaluar los procesos para la elaboración del aguardiente, por lo tanto la empresa **Perlita Lite**, deberá adoptar los controles y medidas necesarias, para una adecuada producción bajo estos principios.

5.13. Concepto de Simulación

Simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema".²⁸

La herramienta principal sobre la cual se evaluarán los procesos para conocer diferentes escenarios en la empresa **Perlita Lite**, es la simulación haciendo uso Software Arena 13.5 de Rockwell Automation y TECNOMATIC, bajo la licencia Estudiantil.

5.13.1. Software de Simulación Arena

Es la herramienta que permite la reproducción de un sistema, puede reproducir tanto las sensaciones físicas (velocidad, aceleración, percepción del entorno) como el comportamiento de los equipos de las máquinas que se pretende simular, visualizando las operaciones con gráficos dinámicos animados. Analizando cómo el sistema funcionará en su configuración “tal cual” y bajo un conjunto de posibles alternativas de forma que se pueda elegir el resultado más seguro de todas ellas.²⁹

5.13.2. Software de Simulación TECNOMATIC

Tecnomatix Technologies, Ltd. (anteriormente NASDAQ: TCNO) es un proveedor líder de gestión de procesos de fabricación y la gestión del ciclo de vida del producto de software para la industria electrónica, automotriz, aeroespacial y de maquinaria pesada, actualmente propiedad de Siemens AG . Empower de Tecnomatix es una suite de soluciones de gestión de procesos de fabricación de extremo a extremo para el desarrollo colaborativo y la optimización de los procesos de fabricación a través de la empresa y la cadena de suministro extendida.²⁹

5.14. Sistema de Información

5.14.1. Introducción

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja de los rivales.

Las Tecnologías de la Información han sido conceptualizadas como la integración y convergencia de la computación, las telecomunicaciones y la técnica para el procesamiento de datos, donde sus principales componentes son: el factor humano, los contenidos de la información, el equipamiento, la infraestructura, el software y los mecanismos de intercambio de información, los elementos de política y regulaciones, además de los recursos financieros.³⁰

5.14.2. ¿Qué es un Sistema de Información?

Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware [1]). Sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”.

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional, el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.³¹

5.14.3. Clasificación de los sistemas de información

Los sistemas de información, de manera general se pueden clasificar de tres formas según sus propósitos generales, en este sentido Peralta (2008) clasifica los sistemas de información en tres tipos fundamentales: (1) Sistemas transaccionales; (2) Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos y (3) Sistemas estratégicos.³²

- **Sistemas transaccionales:** Son Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, entradas, salidas, etc.
- **Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones:** Son Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones.
- **Sistemas Estratégicos:** Son sistemas de información desarrollado en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.
- **Sistema Control Operativo:** Son sistemas de información desarrollado para el control de registro de todos los procesos operacional que se llevan a cabo en el proceso productivo de la organización.
 - o Para la empresa Perlita Lite se propone el desarrollo de un Sistema de Información de Control Operativo, para que se sirva de apoyo el control de los registros que contemplan todo el proceso productivo del aguardiente.

5.14.4. Un Sistema de Información presenta las siguientes características:

- Generalidad
- Simplicidad
- Continuidad
- Consistencia
- Flexibilidad
- Dinamismo

5.14.5. Los objetivos que persigue un Sistema de Información son:

- Automatizar los procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

5.14.6. Aspectos de alcance de un sistema de información

La empresa en estudio consta con todos los requerimientos necesarios para plantear un sistema de información, lo cual lo conllevaría a mejorar el control todos los procesos productivos y administrativos, evitando posible pérdidas económicas.

Un sistema de información para esta empresa registraría la información de: los clientes, proveedores, materiales y suministros, inventarios, ventas, devoluciones de ventas, compras, devoluciones de compras, empleados, créditos de los clientes, créditos de los proveedores y cuotas de los créditos.

5.15. Análisis del prototipo

5.15.1. Definición

“Es un modelo del comportamiento del sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos”. Un prototipo es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas”³³

La empresa Perlita Lite no cuenta con un sistema de información que cumpla con los diferentes requerimientos de los procesos que interactúan para la elaboración del aguardiente, conllevando a provocar pérdidas económicas.

Actualmente en la empresa registra su información diaria de toda la su entidad empresarial y productiva de forma manual, siendo esta incorrecta, ya que no cuenta con un sistema de información que agilice y salvaguarde dicha información diaria. Un sistema de información en ejecución le permitiría procesar su información para tomar una inmediata decisión de un proceso determinado.

La empresa hace uso de los diferentes programas de Microsoft Office, principalmente Excel 2007, para llevar el registro contables, producción diaria y planilla de los empleados y Word 2007 para documento varios como: (cartas, memorándum, circulares, etc.)

5.15.2. Metodología para el desarrollo de prototipo:

5.15.2.1. Modelo de prototipado

El Modelo de prototipos, en Ingeniería de software, pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar muchos recursos.

El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final. Este diseño conduce a la construcción de un prototipo, el cual es evaluado por el cliente para una retroalimentación; gracias a ésta se refinan los requisitos del software que se desarrollará. La interacción ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente. Esto permite que al mismo tiempo el desarrollador entienda mejor lo que se debe hacer y el cliente vea resultados a corto plazo.³⁴

5.15.2.2. Etapas

- Plan rápido
- Modelado, diseño rápido
- Construcción del Prototipo
- Desarrollo, entrega y retroalimentación
- Comunicación
- Entrega del desarrollo final

5.15.2.3. Ventajas

- Este modelo es útil cuando el cliente conoce los objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida.

- También ofrece un mejor enfoque cuando el responsable del desarrollo del software está inseguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción humano-máquina.

La construcción de prototipos se puede utilizar como un modelo del proceso independiente, se emplea más comúnmente como una técnica susceptible de implementarse dentro del contexto de cualquiera de los modelos del proceso expuestos. Sin importar la forma en que éste se aplique, el paradigma de construcción de prototipos ayuda al desarrollador de software y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos. De esta manera, este ciclo de vida en particular, involucra al cliente más profundamente para adquirir el producto.

5.15.2.4. Inconvenientes

- El usuario tiende a crearse unas expectativas cuando ve el prototipo de cara al sistema final. A causa de la intención de crear un prototipo de forma rápida, se suelen desatender aspectos importantes, tales como la calidad y el mantenimiento a largo plazo, lo que obliga en la mayor parte de los casos a reconstruirlo una vez que el prototipo ha cumplido su función. Es frecuente que el usuario se muestre reacio a ello y pida que sobre ese prototipo se construya el sistema final, lo que lo convertiría en un **prototipo evolutivo**, pero partiendo de un estado poco recomendado.
- En aras de desarrollar rápidamente el prototipo, el desarrollador suele tomar algunas decisiones de implementación poco convenientes (por ejemplo, elegir un lenguaje de programación incorrecto porque proporcione un desarrollo más rápido). Con el paso del tiempo, el desarrollador puede olvidarse de la razón que le llevó a tomar tales decisiones, con lo que se corre el riesgo de que dichas elecciones pasen a formar parte del sistema final.

5.15.3. Plataforma de desarrollo y gestor de Base de Dato para el Prototipo de Sistema

Con lo expresado anteriormente, se ha planteado en diseñar un prototipo de sistema, el cual se ha determinado que la plataforma de desarrollo a utilizar es: (Microsoft Visual Studio 2008) y el gestor de base de datos es: Microsoft SQL Server Management Studio 2005

5.15.4. Microsoft Visual Studio 2008.

Es una herramienta eficaz capaz de crear aplicaciones y componentes plenamente funcionales que se pueden compartir con otros usuarios. No va dirigida, sin embargo, a desarrolladores profesionales ni a programadores que trabajan en un entorno de equipo. Otras versiones de Visual Basic proporcionan características que satisfacen las necesidades avanzadas de programación profesional y en equipo.³⁵

Si tiene que escribir aplicaciones que conecten con una base de datos en red, interactúen con Microsoft Office, sean compatibles con dispositivos móviles o sistemas operativos de 64 bits o requieran depuración remota, necesitará una versión más avanzada de Visual Basic. En este tema se proporciona información general de Visual Basic, un programa para crear aplicaciones mediante el lenguaje de Visual Basic. Igual que un programa como Microsoft Outlook proporciona diversas herramientas para trabajar con correo electrónico, Visual Basic es un kit de herramientas con el que realizar una amplia gama de tareas de programación.

5.15.5. Microsoft SQL Server Management Studio 2005

Es el software de última generación para el análisis y la administración de datos. Aporta un mayor grado de seguridad, escalabilidad y disponibilidad a los datos de la empresa y a las aplicaciones de análisis, al mismo tiempo que simplifica su creación, implementación y administración.³⁶

Basado en las características de solidez de SQL Server 2000, SQL Server 2005 constituye una solución de análisis y administración de datos integrados que ayudará a las organizaciones de cualquier tamaño organización.

Es común desarrollar completos proyectos de Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa la base de datos (Microsoft SQL Server), con el entorno de desarrollo (VBA Access), a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows. En el manejo de SQL mediante líneas de comando se utiliza el SQLCMD. Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET, pero el servidor sólo está disponible para Sistemas Operativos.

6. Diagnóstico

“Etimológicamente el concepto diagnóstico proviene del griego, tiene dos raíces, **día** que es a través de, por. Y **gignoskein** que es conocer, así etimológicamente diagnóstico significa conocer a través de o Conocimiento. El concepto de este significado, es la identificación de la naturaleza o esencia de una situación o problema y de la causa posible o probable del mismo, es el análisis de la naturaleza de algo ³⁷.

Es importante destacar que el diagnóstico es una herramienta básica para la realización de análisis de modelos, dado que este permite tener una visión clara de la situación que enfrenta toda la empresa, además ayuda a un planteamiento más preciso y puntual de las soluciones que integran el rediseño del modelo existente o al planteamiento de una gama de alternativas de solución con base en un plan de acción que sea acorde con el análisis integral de la organización.

Es posible clasificar los diagnósticos empresariales en dos grandes tipos: los "integrales" y los "específicos". Los diagnósticos "integrales" estos se caracterizan por la visualización de una amplia gama de variables, puede mencionarse al "Diagnóstico de Competitividad", la metodología utilizada se basa en un estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas. Los diagnósticos "específicos" hacen énfasis en los procesos productivos, financieros, de gestión, y otros en aspectos relativos al mercado y los consumidores.

Hablando en el sentido en que se desarrollará el diagnóstico del modelo actual de la empresa **Perlita Lite**, este consiste en el análisis para determinar si existen problemas que afecten la productividad, que impidan el crecimiento, sobrevivencia o desarrollo de la empresa, para lo cual se retoma el uso de la metodología específica, que contempla cuatro fase que son, problema de estudio, recolección de la información, Prognosis y Recopilación de las áreas más relevantes de la empresa.

7. Manuales

Duhat Kizatus Miguel A. Define manual como: "Un documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, información y/o instrucciones sobre historia, organización, política y procedimientos de una empresa, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo".³⁸

Un manual se diseña para organizar y administrar los recursos de una empresa, ya sean humanos o tecnológicos. Se pueden crear distintos tipos de manuales según el criterio o uso que se requiera, estos pueden ser: manual de funciones, procedimientos, políticas y controles, entre otros.

Según Perel, Ader y Etkin: "Los manuales constituyen parte del proceso de comunicación en la empresa, sirven para cumplir la función unificadora de las partes de la organización, y preponderantemente la de una de ellas: la organización formal".³⁹

Para el autor Enrique Franklin: "Los manuales administrativos son documentos que sirven como medios de comunicación y coordinación que permiten registrar y transferir en forma ordenada y sistemática, información de una organización, (antecedentes, legislación, estructura, objetivos, políticas, sistemas, procedimientos, etc.), así como las instrucciones y lineamientos que se consideren necesarios para el mejor desempeño de sus tareas".⁴⁰

Se puede agregar que los manuales ayudan a todos los dirigentes de una empresa o negocio a tener una mejor comprensión de las necesidades reales de la organización, además les ayudan a transmitir su experiencia, habilidad y capacidad a futuras generaciones dentro de la organización.

Las empresas deben aplicar e implementar manuales, ya que esto le permitirá mejorar el desarrollo y control de sus actividades, funciones y recursos. Esto les ayudará permitiéndole ser más eficaces y eficientes en el desempeño de sus labores y servicios.

Este estudio incorporará diversos manuales necesarios para el buen desempeño de las actividades y procesos u procedimientos a seguir en base a las necesidades que tiene la empresa, dichos manuales son:

7.1. Manual de procedimientos:

Llamados también manuales de operaciones o de prácticas Standard, este instrumento garantiza el cumplimiento del control interno en las organizaciones, son documentos que presentan en forma ordenada y sistemática los trámites precisos a seguir para lograr el trabajo de una dependencia de acuerdo a métodos previstos.

7.2. Manual de funciones:

Son documentos que muestran con detalle la estructura y funciones de la entidad o dependencia, las relaciones de cada unidad y de cada cargo, la especificación de la autoridad y la responsabilidad inherente al cargo, las líneas de responsabilidad, canales de comunicación, etc.⁴¹

Los manuales de organización y funciones tienen como finalidad principal:

- Indicar las funciones básicas de cada unidad delimitando la naturaleza y amplitud del trabajo.
- Indicar la ubicación de cada cargo dentro de la estructura general de la entidad o dependencia y señalar las funciones fundamentales de los mismos (los cargos).
- contiene la visión, misión, los objetivos, metas y la descripción de cada área, así como sus responsabilidades.

7.3. Manual de políticas y controles:

Son los documentos que contienen en forma ordenada la colección de reglas o preceptos dados por la autoridad competente para la ejecución de una ley u otro dispositivo legal para el régimen de un sector o de un organismo, etc. Trata sobre las principales directrices o guías básicas de acción. Incluye las intenciones o acciones generales de la administración que es probable que se presenten en determinadas circunstancias. Las políticas escritas establecen líneas de guía, un marco dentro del cual el personal operativo pueda obrar para balancear las actividades y objetivos de la dirección superior, según convenga las condiciones de la empresa. Su importancia radica en que representa un recurso técnico para ayudar a la orientación del personal y también ayuda a declarar políticas y procedimientos de control, o proporcionar soluciones rápidas a los problemas y mostrar cómo puede contribuir el empleado a lograr los objetivos de la empresa. También ayuda a los administradores a no repetir la información o instrucciones.

8. Control Interno

Son las políticas y procedimientos (controles internos) adoptados por una Entidad y orientados al logro de los objetivos institucionales, a fin de asegurar que funcione de manera ordenada y eficiente, incluyendo la adhesión a las políticas de administración, la salvaguarda de activos, la prevención y detección de fraude y error, la precisión e integridad de los registros contables y la oportuna preparación de información financiera confiable. El Sistema de Control Interno se extiende más allá de los asuntos relacionados directamente con las funciones del sistema de contabilidad. *Normas Internacionales de Auditoría. Pronunciamientos técnicos. Emitidas por el Comité Internacional de Prácticas de Auditoría. Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C. Sexta edición México 2001.*⁴²

Es una expresión que se utiliza con el fin de describir las acciones adoptadas por los directores de entidades, gerentes o administradores, para evaluar y monitorear las operaciones en sus entidades. Una segunda definición de *control interno comprende el plan de la organización y todos los métodos coordinados y medidas adoptadas dentro de una empresa con el fin de salvaguardar sus activos y verificar la confiabilidad de los datos contables.*

Por lo consiguiente la definición de control interno se entiende como el proceso que ejecuta la administración con el fin de evaluar operaciones específicas con seguridad razonable en tres principales categorías: Efectividad y eficiencia operacional, confiabilidad de la información y cumplimiento de políticas y normas. Basado en estos factores se puede determinar la necesidad de estudiar a fondo las políticas de uso y la puesta en práctica de un manual de controles en la empresa **Perlita Lite**, con el propósito de salvaguardar la información y coadyuvar al crecimiento de la empresa con la seguridad de mantener una equidad entre las normas y los colaboradores.

43

9. Hipótesis y Variables

9.1. Hipótesis

9.1.1. Hipótesis de Investigación (Hi)

La implementación de una manufactura esbelta y un sistema de información integrado, permitirá obtener la máxima productividad y rentabilidad de la empresa **Perlita Lite**.

9.1.2. Hipótesis Nula (Ho)

La falta de procedimientos y mecanismos de control es la principal causa del bajo crecimiento productivo y poca rentabilidad de la empresa **Perlita Lite**.

9.1.3. Variables

Las variables se definen para comprobar que la hipótesis tiene validez y son utilizadas para determinar los resultados de la investigación por medio de indicadores.

Las variables que se encuentran inmersas en la hipótesis son:

- 1- Rendimiento
- 2- Costos
- 3- Calidad
- 4- Rapidez
- 5- Productividad
- 6- Control

9.1.3.1. Definición Conceptual de las Variables

A continuación se presentan las definiciones conceptuales para cada una de las variables en estudio.

- Rendimiento:** Producto o utilidad que genera algo o alguien. Funcionamiento óptimo y deseado de un proceso o procedimiento.
- Costos:** Desembolso monetario para poner en marcha una operación, proceso, actividad o proyecto.
- Calidad:** Condición o propiedad de alguna cosa que la hace valiosa o apreciable.
- Rapidez:** Es la velocidad o aquel movimiento acelerado que presenta determinada máquina o persona en la realización de algún proceso o procedimiento.
- Productividad:** Es el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.
- Control:** El control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas.

9.1.3.2. Definición Operacional de las Variables

Las variables nos permiten hacer una medición cuantitativa de los valores que éstas pueden tomar. Nos proporcionan indicadores con los cuales se puede tener

un mejor entendimiento de las mismas. A continuación se presenta alguno de los indicadores relacionados con las variables:

Variable	Indicador
Rendimiento	1- Información precisa o deseada 2- Procesos eficientes y efectivos 3- Crecimiento Rentabilidad
Costos	1- Relación beneficio/costo 2- Estudio de factibilidad económica
Calidad	1- % de respuestas dentro de plazos acordados 2- % de reportes entregados en tiempo y forma 3- % de usuarios satisfechos con el servicio
Rapidez	1- Tiempo de respuesta a las solicitudes y servicios 2- Cantidad de solicitudes atendidas y procesos realizados.
Productividad	1- Al nivel de la eficacia 2- Costo-eficacia (eficiencia) 3- Costo-beneficio (efectividad) 4- El nivel de impacto
Control	1- Historial 2- Al nivel de proyección 3- Metas 4- Resultados 5- Realidad

Tabla Nº 1: Definición de variables



CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA PERLITA LITE.

Si buscas resultados distintos,

No hagas siempre lo mismo. Albert Einstein

1.1. Generalidades

El presente diagnóstico tiene como objetivo conocer y determinar la situación actual de la empresa **Perlita Lite**, a través de los factores necesarios que rigen una adecuada distribución de planta, inclinándose al uso a las buenas prácticas de manufactura, en lo que respecta en los siguientes puntos:

- 1) Organización y función operativa
 - a. Seguridad e higiene
- 2) Distribución de planta
 - a. Maquinaria, equipos y herramientas utilizados
 - b. Marca del producto, tecnología y gestión de la información
- 3) Procesos productivos.
- 4) Análisis de causa y efecto

Para determinar estos puntos se plantean los siguientes objetivos:

- Evaluar la capacidad de la planta y desempeño de las operaciones que se realizan; maquinarias, equipos, herramientas y de más recursos que se utilizan durante los procesos entre ellos los humanos.
- Identificar y evaluar todos los factores que contribuyan de manera eficiente al desarrollo de los procesos productivo y a la adecuada distribución de planta inclinándose al uso de las buenas prácticas de manufactura.
- Si existen políticas de control y procedimientos que garanticen un adecuado cumplimiento de los procesos.
- Confirma si existe un sistema de información que permita llevar el control de facturación e inventario de la empresa, de no ser así, evaluar la forma de trabajo y operaciones administrativas que contribuyan a definir los requerimientos para proponer a través de un prototipo un sistema de información que se ajuste a sus necesidades.

1.2. Metodología aplicada:

La metodología de la investigación aplicada consta de cuatro fases:

Fase 1. Problema u objeto de estudio: basado en las necesidades e importancia de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura para **Perlita Lite**, se delimitó los factores a estudiar teniendo como relevancia la distribución de planta, análisis de los procesos, maquinaria, equipos y herramientas utilizadas, manejo de los desechos y la seguridad e higiene en el trabajo.

Fase 2. Recolección de la información: para recolectar los datos y recopilación de la información que se genera actualmente en la empresa **Perlita Lite**, se utilizó las entrevistas, observación directa y estudio de tiempo. Para la entrevista se desarrolló un cuestionario de preguntas la que permitió consolidar y poder brindar como resultado el diagnóstico, y en la observación directa consistió específicamente en las visitas de campo, cuyo objetivo principal fue el apropiarse del sistema productivo e identificar por parte del equipo de trabajo las irregularidades u oportunidades de mejoras del sistema actual, utilizando como complemento fotografías y videos. *Ver en anexo 1 (cuestionario de preguntas)*

Dentro de las entrevistas realizadas se abordó al supervisor de planta donde entre otras cosas se le preguntó respecto: al control de los procesos y registro de producción, manejo y requerimiento de materiales, almacenamiento de los inventarios, control de los desechos y administración de las operaciones. También se entrevistó al gerente para conocer aspectos como manejo y administración de los recursos, control de los procesos de producción e inventario; así como las estrategias del negocio y los planes de mejora en los procesos de producción y gestión completa del negocio.

Fase 3. Prognosis: esta consiste en el estudio científico-técnico que permita identificar de manera clara la situación actual de la empresa **Perlita Lite**, para evaluar la problemática existente y el grado de impacto que estos generan. Para proponer la aplicación e implementación de las buenas prácticas de manufactura.

Fase 4. Recopilación de la información de las áreas más relevantes: como el interés principal de la gerencia es la producción de la presentación de 360 ml, en vista que es la que genera mayor representatividad en los volúmenes de ventas del negocio, el estudio se concentra en el área de producción de dicho de producto. En la que consiste porcentaje de desecho, manejo de materia prima y maquinarias, equipos y herramientas.

1.3. Giro del Negocio :

Esté negocio tiene como giro la producción de aguardiente en sus diferentes presentaciones: envases de (360 ml, 500 ml, 1 litro y 1 galón). Su mercado corresponde principalmente a la zona occidental del territorio Nicaragüense, específicamente León y Chinandega (municipios y sus alrededores), no obstante también tiene presencia aunque en menor grado en Estelí y Matagalpa.

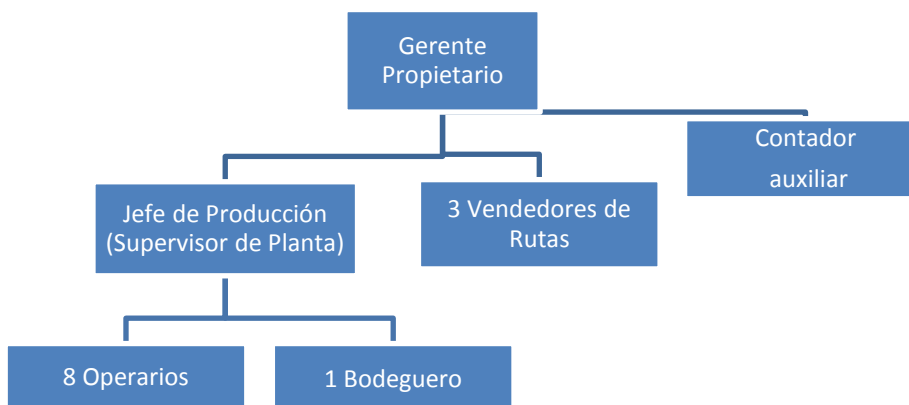
1.4. Misión y Visión:

Actualmente la empresa no cuenta con una estrategia empresarial concretada que contemple políticas, misión, visión y valores, por lo tanto no tienen definido de manera clara sus objetivos y metas.

1.5. Evaluación organizacional y funciones operativas:

Hoy por hoy la empresa no cuenta con una estructura organizacional formalmente definida, sin embargo producto de la observación y consultas a la gerencia se determinó que su forma de operar al realizar sus funciones, es la siguiente.

1.5.1. Organigrama 1. Forma de Organización informal actual de la empresa.



Organigrama 1. Organigrama actual de la empresa.

1.5.2. Carga y Distribución de Trabajo

En vista que no se cuenta fichas ocupacionales para cada uno de los puestos de trabajo, ni normas a seguir para el desarrollo de las actividades, existen cruces en los procesos. Los empleados que laboran dentro de la planta, no ocupan de forma fija su puesto, debido a la forma irregular que opera la planta, en donde a cada empleado se le asigna funciones de acuerdo a las necesidades inmediatas, durante el proceso de producción, generando conflictos en cuanto a la distribución equitativa del trabajo y mayor carga en los operarios de experiencia.

1.5.3. Proceso de trabajo

Los puestos de trabajo se sitúan por funciones semejantes. Pero, en algunas secciones los puestos de trabajo son iguales, es decir, que se opera por estaciones permitiendo la agilización de las actividades únicas para cada proceso y no simultáneas, provocando cuellos de botellas, exceso de cargas de trabajo y duplicidad de funciones.

1.5.4. Manual de Procedimientos y Políticas de Control

Hoy en día la empresa no cuenta con un manual de procedimientos, ni normas y políticas de control establecidas para cada uno de los procesos, por lo tanto la ejecución de las actividades genera cuellos de botella y mal funcionamiento en las diferentes áreas de trabajo.

1.5.5. Seguridad e higiene

La carencia y la falta de cultura de uso de equipos de protección individual y de la exigencia que debe hacer el supervisor de planta para su uso, hace que el personal y el entorno este expuesto, ya sea por accidentes o por las mismas condiciones de inseguridad. De igual manera la inadecuada distribución de los puestos de trabajo y la falta de asignación de rutas de evacuación, exponen al personal laboral y externo a riesgos de accidentes, limitándolo al actuar de forma correcta en caso de siniestro y guiarse a un área segura.

1.5.5.1. Seguridad / Exposición a Riesgos

Uno de los principales materiales para la elaboración del aguardiente es el alcohol Etílico, producto que por sus características es de alta volatilidad y de alto riesgo inflamable y la manipulación del mismo es inadecuada. Al mismo tiempo su almacenamiento se hace a la intemperie exponiendo drásticamente al entorno y a la pérdida del mismo, debido a la exposición continua al sol.

Riesgos que puede provocar:

- (a) Ingestión accidental: la que causa irritación gástrica, dolor abdominal y vómito.
- (b) Contacto con los ojos: por vapor causando irritación y por líquido puede provocar daños a la córnea.

- (c) Contacto con la piel: El contacto prolongado y repetitivo a la piel puede producir malestar, enrojecimiento local y posible inflamación.
- (d) Absorción: Debido a que el alcohol etílico se absorbe rápidamente después de la ingestión, este puede ocasionar excitación, cambios de comportamiento, dificultad para hablar y caminar, mareos, somnolencia, sueño, estupor y coma.
- (e) Inhalación: La exposición aguda puede irritar los ojos, causar lagrimación con irritación de nariz y garganta. En alta concentración altera el sistema nervioso, inconsciencia y asfixia.
- (f) Incendio: El punto de ebullición del alcohol etílico es de 11° C, por lo que el riesgo de incendio es alto. Y no se cuenta con extintores de incendio con la capacidad adecuada, ni con hidrantes o aspersores para irrigación interna.

Otro de los factores de exposición de riesgos es el almacenamiento inadecuado del cartón que se utiliza para las cajas, en las cuales es empacado y distribuido el producto, ya que este no cuenta con separación del resto de la materia prima, quedando expuesto al deterioro y a un posible riesgo de incendio.

1.5.5.2. Servicios y equipamientos de seguridad

- 1) Gorros (no se utilizan)
- 2) Botas (únicamente para empleados del área de mezclado y envasado)
- 3) Guantes (no se usan)
- 4) Mascarillas (no se usan)
- 5) Chalecos (no se usan)
- 6) Servicios higiénicos solo uno, su uso para hombre y mujer.
- 7) Bienestar Social (INSS) ninguno de los empleados se encuentran en planilla.
- 8) Dos Extinguidores (10 lb): Sin la capacidad de mitigar el riesgo de la planta.

- 9) Hidrantes, no hay y las llaves de chorro no tienen la capacidad de mitigar el fuego en caso de incendio.

1.5.5.3. Medidas preventivas

Haciendo referencia a los riesgos anteriormente señalados, la empresa no cuenta con un sistema de seguridad ocupacional que contemple controles y planes de emergencia para reducir al máximo la exposición a estos riesgos, los que son manejados bajo la experiencia de cada empleado y consejos recibidos de sus compañeros. Al mismo carece de rutas de evacuación, señalización y salidas de emergencia, esto provoca falta de seguridad y respuesta ante una emergencia.

1.6. Distribución de planta

La planta se encuentra distribuida bajo el concepto de distribución por proceso, lo que significa que hay diferentes estaciones de trabajo, pero esto ha provocado desorden y cantidades de materia prima almacenada junto a estas, dificultando la movilidad de los operarios y provocando pérdidas por deterioro. Con el objetivo de profundizar y enriquecer el análisis de la planta se procede a la evaluación de la misma, conforme a los principios que rigen a una óptima distribución; inclinándose al uso a las buenas prácticas de manufactura.

1.6.1. Mínima distancia recorrida

La distancia entre las estaciones de trabajo es relativamente corta, situándose en algunos casos, una enfrente la otra o a la par. El proceso que implica un recorrido un poco más largo, es el que corresponde al traslado de los barriles de alcohol hacia el área de mezclado, recorriendo aproximadamente 12 metros de distancia y el de traslado de producto terminado a la bodega el que recorre 6 mtrs.

1.6.2. Espacio cúbico

Esto corresponde a la utilización del espacio vertical y horizontal de la planta, el que actualmente no está distribuido y no se está aprovechando en su totalidad, ya que existe un desorden entre los espacios y la ubicación de las estaciones de trabajo.

1.6.3. Apropiada distribución de planta

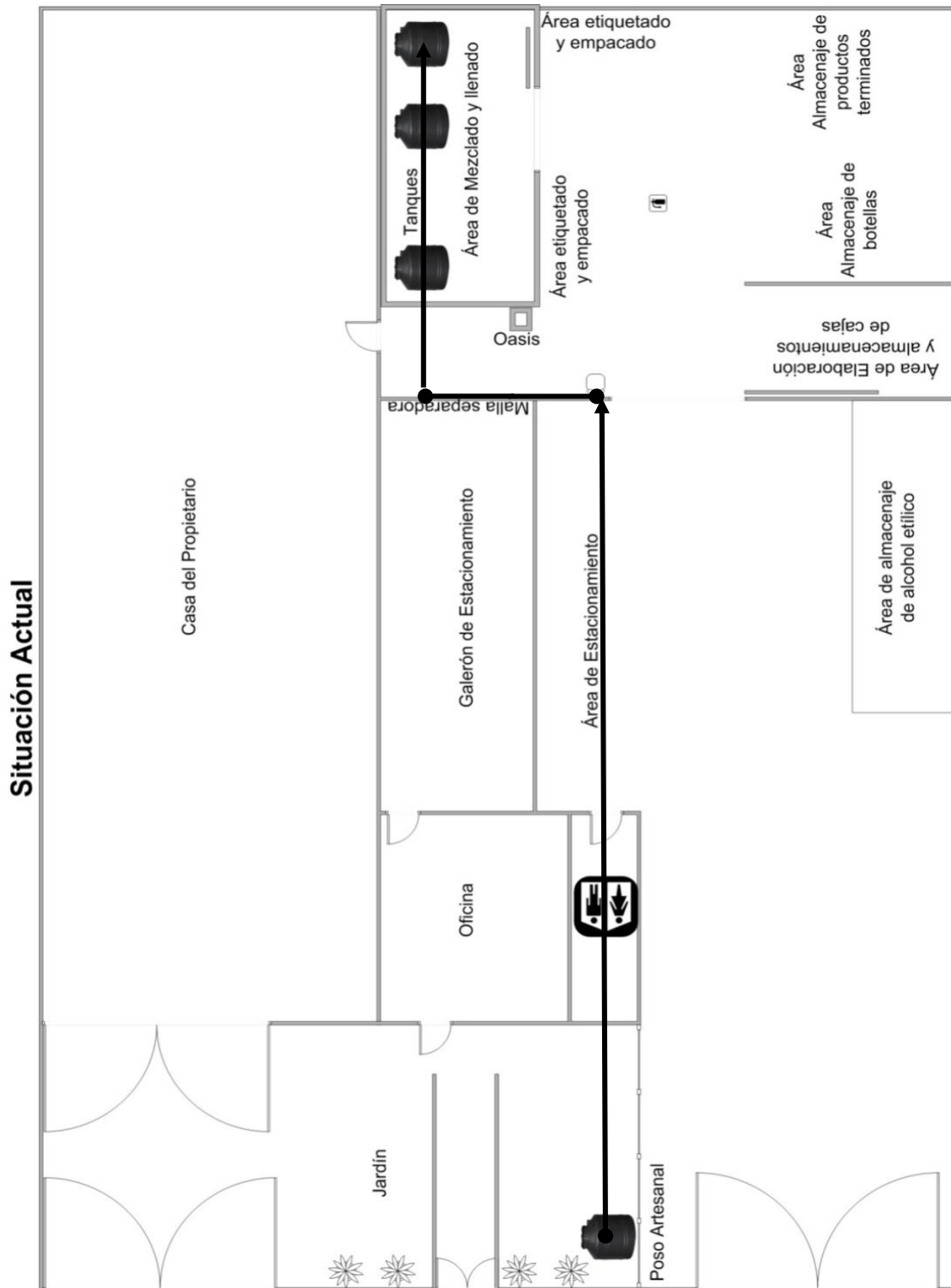
Producto de una inadecuada distribución de las estaciones de trabajo y el desorden por la acumulación de material en curso de fabricación, el espacio mayormente utilizado es el horizontal, desperdiciándose el espacio vertical, el que pudiese ser utilizado para el almacén de productos terminados o de insumos de producción.

1.6.4. Iluminación y ventilación de la planta

En lo que respecta a la iluminación y ventilación de la planta, está adecuada a las instalaciones, ya que el local se encuentra estructurado de tal forma que se facilita el acceso y circulación del aire y al mismo tiempo posee ventiladores externos, láminas tragaluz en el techo de la planta y lámparas que fortalecen la iluminación.

1.6.5. Versatilidad

Es muy versátil, siendo posible fabricar en ella cualquier elemento, entendiéndose esto como la producción de las diferentes presentaciones del producto (aguardiente), bajo las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es decir, acorde al giro del negocio, envasado de líquidos.



Plano1. Distribución de Planta Actual

1.6.6. Maquinaria, Equipos y Herramientas de Producción

Este tema, es uno de los factores de importancia como objeto estudio, ya que lo que se busca es el desarrollo al máximo de la productividad de la empresa, con la ayuda de nueva maquinaria, equipos y herramientas, que sean los más idóneo para el sistema de producción de la empresa, de tal manera, que estos tenga alto rendimiento, con bajo consumo de energía, efectividad productiva y sobre todo que esté acorde a las buenas prácticas de manufactura y a la capacidad de la planta. Entre ellos encontramos los siguientes:

1.6.6.1. Dos máquina llenadora artesanal:

Utilizada para el llenado de las botellas, siete estaciones de llenado en cada tanque, lo que representan un total de 14 estaciones de llenado (tomando en cuenta ambos tanques de mezclado). Tiempo aproximado 4.2 segundos por botella.



1.6.6.2. Una etiquetadora manual (MOTEX MX-5500):

Utilizada para colocar el precio y lote de los productos.



1.6.6.3. Una bomba eléctrica sumergible de 10 hp:

Utilizada succionar agua para llevar a la superficie del pozo artesano. Capacidad de 350 litros por minuto.



1.6.6.4. Tres bombas eléctricas para succión e inyección de 3 hp:

Son requeridas para succionar e inyectar el alcohol y el agua a los tanques de mezclado. La capacidad de succión e inyección 100 litros por minuto.



1.6.6.5. Una monta cargas manual:

Utilizado como medio de transporte para desplazar los barriles de alcohol desde su lugar de almacenaje hasta el área de mezclado. Este mismo equipo es usado para transportar los productos terminados (cajas de aguardiente) hacia los diferentes vehículos que se encargan de su distribución.



1.6.6.6. Cuatro tanques para el almacenamiento temporal de líquido, los que se dividen de la siguiente forma:

- Uno de los tanques es utilizado para almacenar agua, la que es extraída de un pozo, con la ayuda de una bomba de 10 hp, este tiene una capacidad de 5000 litros (tres días de producción aproximadamente), Agua que posteriormente es enviada mediante gravedad y la ayuda de otra bomba de 3 hp a uno de los tanques localizado dentro del área de llenado.



- Un segundo tanque es utilizado para almacenar el agua requerida por la producción diaria, éste posee una capacidad de 1500 litros y su función principal es almacenar agua purificada, la que fue una vez extraída del pozo y almacenada en el tanque de 5000 litros, para luego suministrarla a los tanques de mezclado para la producción del aguardiente.



- Los dos tanques restantes son de capacidad de 750 litros para el proceso de diluido del alcohol o mezclado. Preparación del aguardiente.



1.6.6.7. Veinte medios barriles:

Su función radica en servir como almacén temporal de botellas llenas y vacías.



1.6.6.8. Dos filtros de sedimentos:

Estos impiden el paso de sedimentos que contenga el agua. Uno está ubicado posterior a la bomba sumergible que se encuentra dentro del pozo y otros al salir el agua del tanque de almacenamiento.



1.6.6.9. Un purificador de agua por ozono:

Su función es purificar el agua, la que posteriormente será utilizada para la producción de aguardiente.



1.6.6.10. Dos válvulas mezcladoras de agua:

Estas son utilizadas para la mezcla del agua y el alcohol para la producción del aguardiente.



1.6.6.11. Dos embaladoras:

Estas son utilizadas para embalar las cajas.



1.6.7. La Marca del producto

Para que un producto pueda ser atractivo al consumidor, debe poseer características esenciales como el nombre, poseer una marca reconocida o al menos que genere confianza. Así como tener un buen envase y etiqueta. Lo que para **Perlita Lite**, es una cualidad positiva, ya que es la empresa líder en la comercialización de aguardiente del sector. Por ser una marca reconocida por sus consumidores.

1.6.8. Tecnología utilizada

La tecnología aplicada en el proceso productivo se limita únicamente al uso de purificadores de agua por ozono y a las bombas eléctricas. En lo que respecta a un sistema de información, la empresa carece de esta poderosa herramienta, únicamente cuenta con una computadora donde se realizan registros en una tabla de Excel para el control de los inventarios con sus números de lote.

1.6.9. Sistemas de información:

Actualmente no cuenta con esta herramienta, únicamente el respaldo de la información es llevado en libros, en los cuales se maneja un registro de la producción (lotes), entradas y salidas de bodega, la que posteriormente es ingresada a tablas de Excel.

1.6.10. Mantenimiento:

Producto de la forma artesanal en que operara la empresa, la presencia de maquinarias y equipos de producción es mínima, por lo tanto, no se cuenta con un plan de mantenimiento definido, aplicando únicamente el mantenimiento de tipo correctivo al momento de requerirse.

1.6.11. Transporte de los productos y materia prima:

En la descripción del sistema se mencionaba que los empleados utilizan como único medio de transporte el montacargas manual, lo cual representa un severo desgaste físico para los mismos, al momento de mover objetos en grandes cantidades o de gran peso, al mismo tiempo por no existir la adecuada distribución de planta, esto genera choques, desorden y cruces de procesos.

1.6.12. El almacenamiento:

El almacenamiento de los productos puede ser evaluado desde tres perspectivas diferentes:

- Materia Prima: todos los insumos a excepción del agua son manejados de forma inadecuada y sin las medidas de seguridad necesaria.
- Productos Terminados: Estos son almacenados dentro de las instalaciones de producción, en un espacio abierto y sin rotulación, exponiéndose a pérdidas y deterioro.

- Detección de productos defectuosos: no cuenta con un sistema que permita manejar y controlar dichos inventarios, únicamente se limitan a recuperar la mayor cantidad de insumos, para una nueva producción. Recayendo la responsabilidad sobre el supervisor y operarios.

1.7. Proceso productivo

El presente estudio está orientado a la presentación de 360 ml, ya que esta es la de mayor producción por tener el más alto nivel de consumo. En lo que respecta al proceso productivo, la empresa no cuenta con manuales, ni normativas a seguir. Los puestos de trabajo se sitúan por funciones semejantes, en algunas secciones los puestos de trabajo son iguales, es decir, que se opera por estaciones permitiendo la agilización de las actividades únicas para cada proceso y no simultaneas.

Los procesos no se encuentran documentados, todo circula en base al conocimiento y experiencia empírica de los operarios y jefe de planta, siguiendo un método de producción artesanal. La producción de aguardiente no sigue una secuencia vulnerable, ya que una vez envasado el producto, este puede alternar en cuanto a las siguientes fases de producción, mientras se supera el cuello de botella o el problema en sí.

1.7.1. Descripción del proceso productivo

El sistema productivo consta de cuatro áreas principales: área de armado de cajas, área de mezclado y llenado, área de etiquetado y embalaje, y por último área de bodega. Dentro de las áreas laboran aproximadamente nueve personas, las cuales no poseen asignación específica de puesto, esto quiere decir que cada empleado participa en los diferentes subprocesos productivos. Cuando un

empleado termina de efectuar una determinada tarea, procede a desplazarse a una nueva área en donde se requiera de su presencia.

Para dar inicio a las operaciones, la gerencia garantizan los insumos y materia prima, los que se han mencionado (alcohol etílico, botellas, tapón, etiquetas, cartón y plástico de embalaje). Una vez garantizado los insumos y materia prima, estos se ubican conforme las estaciones de trabajos para cada proceso, dando inicio a la elaboración del producto:

- Se confirma que el tanque del pozo tenga la cantidad de agua requerida para la producción de ese día, de no ser así, se procede a la extracción de agua, proceso que dura aproximadamente 15 minutos con el apoyo de una bomba sumergible de 10 hp, luego el agua es transportada al tanque de purificación, proceso que conlleva el filtrado de sedimentos y purificación por ozono, durando aproximadamente 15 minutos, el traslado es mediante tubería área y con el apoyo de una bomba de 3 hp. Concluido este proceso se traslada el agua a dos tanque de mezclado de 750 litro cada uno, para dar inicio al mezclado, siempre con el apoyo de una bomba de 3 hp, durando aproximadamente 15 minutos en llenado.
- Mientras la actividad anterior se ejecuta, otro de los empleados efectúa el proceso de traslado del alcohol etílico hacia el lugar de mezclado, haciendo uso de un montacargas manual recorriendo aproximadamente 12 metros de distancia, generando un tiempo promedio de 2 minutos. Una vez allí, el alcohol es succionado por una bomba de 3 hp, a través de una válvula mezcladora la que realiza la mezcla de los líquidos. Dicha actividad requiere de 5 minutos para su finalización; al mismo tiempo, dos operarios realizan el armado de las cajas, la que se utilizara para el empaquetado del producto terminado, el proceso requiere de un tiempo promedio de 2 a 4 minutos por caja.

- Concluido el proceso de mezclado, se da inicio al llenado de los envases, actividad que consiste en colocar envases vacíos en cada una de las siete estaciones de llenado de los tanques, lo que representan un total de 14 estaciones de llenado (tomando en cuenta ambos tanques de mezclado), siguiendo la secuencia se procede al llenado de las botellas, abriendo una llave de pase durando aproximadamente 30 segundos para el llenado de la presentación en estudio, todos los anteriores procesos siguen la misma secuencia para las diferentes presentaciones.
- Lleno los embaces, el operario procede a cerrar la llave de pase del tanque y retira los envases, pasándoselos a su compañero de trabajo quien se encarga de colocar los tapones y secar la superficie de las botellas, ocupando un tiempo de 40 segundos por cada siete envases. Luego estos, son almacenados en medios barriles con una capacidad de ochenta unidades, los que a su vez, llenos, son trasladados al área de etiquetado invirtiendo un tiempo aproximado de 13.3 minutos.
- En la estación de etiquetado se invierte un tiempo aproximado de 20 segundos por etiqueta puesta a cada botella, la que es puesta de forma manual. Concluyendo esta actividad en esta misma estación de trabajo se procede a poner las etiquetas de número de lote, las que se ponen con una etiquetadora manual de rollo.
- Al finalizar dichas operaciones, se procede a empacar el producto en sus respectivas cajas, las que se embalan en la misma estación. Luego son trasladadas hacia la parte trasera del área de producción, en donde son temporalmente almacenadas listas para su comercialización.

Situación Actual

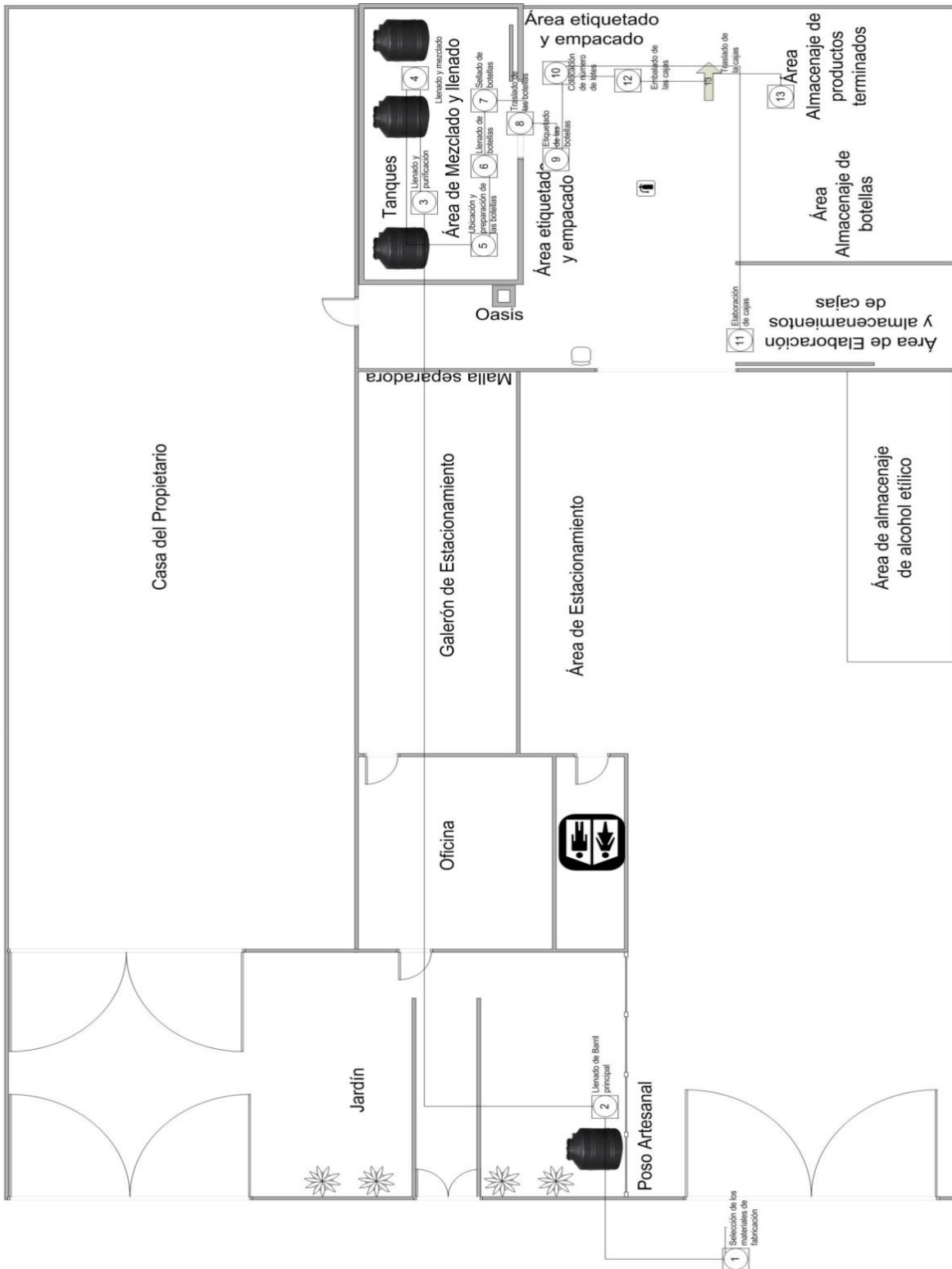


Diagrama 1. Diagrama de recorrido situación actual

1.7.2. Producción específica

La descripción de los insumos y materia prima es para la producción de la presentación de 360 ml. La que corresponde por mezcla, a 81 cajas aproximadamente, por tanque, es decir, 1,944.44 unidades teniendo en cuenta que durante un día laboral bajo condiciones normales de producción, se efectúan dos mezclas por tanque, por lo que la producción ascendería a 324 cajas equivalente 7,777.7 unidades, sin mermas.

1.7.3. Continuidad de funcionamiento

La única fase del proceso productivo que pudiese detener la producción, es el mezclado y llenado de los envases, lo que impediría la continuidad operativa, pudiendo únicamente realizar la tarea de armado de las cajas.

1.8. Manejo de materiales

En la empresa, el manejo de los materiales como lo detallamos anteriormente es de acuerdo a su requerimiento, no haciendo uso de las normas planteadas por el Sistema MRP, conllevando a exposiciones inadecuadas y al deterioro de los mismos.

1.8.1. Materiales para la fabricación

Todos los materiales para la fabricación del aguardiente: (Agua, alcohol, botellas, tapones, etiquetas, cartón y plástico para embalar), son manejados conformes a las características de cada uno. A la hora del requerimiento para producción, estos se ubican y se sitúan conforme a cada proceso, ocasionando así un desorden y pérdida de inventario por la manipulación de los mismos. Otro factor

que interviene es el cruce de procesos por el traslado de material en curso de fabricación a la hora de ser etiquetado y almacenado temporalmente.

1.8.2. Insumos y materia prima para la producción específica de la presentación de 360 ml.

- 1) 250 litros de alcohol etílico por tanque (1000 lts. en total, por los 2 tanques, para 2 mezclados).
- 2) 450 litros de agua por tanque (1800 lts. en total, por los 2 tanques, para 2 mezclados).
- 3) 300 cajas.
- 4) 7,200 envases.
- 5) 7,200 tapones.
- 6) 7,200 etiquetas (de la marca).
- 7) 7,200 etiquetas (número de lote).
- 8) 1 de rollo de material de embalaje de 1700 mtrs. 3-5 vueltas por cajas.

Cabe mencionar que los volúmenes de producción varían conforme las diferentes presentaciones, y esto se debe a tres factores importantes: uno, el alto grado de volatilidad del alcohol etílico, el manejo artesanal del producto, y el más importante, los derrames en llenado. Por tales razones existe una merma aproximadamente del 8% en líquido al día, es decir, 207.99 litros de aguardiente o mezcla, el que equivale a 24 cajas aproximadamente, para un total en pérdida de seis mil setecientos veinte córdobas (C\$ 6,720.00). En los que respecta a las otras presentaciones siempre se requiere de las mismas proporciones y cantidades de agua y alcohol para el mezclado, únicamente las variaciones son en botellas, tapones, etiquetas y cajas.

1.8.2.1. Manejo de material AGUA.

El agua es uno de los insumos de mucha importancia para la producción del agua ardiente, ya que de ella depende el destilado del alcohol para la elaboración del aguardiente. Dicho insumo es succionado de un pozo con la ayuda de una bomba de 10 hp, para luego ser almacenada en un tanque de 5000 litro de capacidad, el que está localizado en el extremo izquierdo de la entrada principal. La estructura donde se localiza el tanque cumple con las normativas de construcción y la capacidad del tanque está acorde a la producción diaria y requerida por la demanda. El tanque consta con un sistema automático, cuando la boya detecte el nivel requerido de llenado está se apagará, y dará curso al nuevo proceso de filtro y destilador por ozono, luego el agua es almacena en un tanque de 1500 lt, para luego ser trasladada a tanques de mezclado con capacidad de 750 lt., el cual contiene los depósitos de llenado de botella por tubería PVC, este proceso es realizado a diario de acuerdo a los volúmenes de producción requerida.

1.8.2.2. Manejo de material ALCOHOL ETILICO.

La empresa compra el alcohol a sus diferentes proveedores en barriles plásticos de ciento sesenta litros (160 lts), estos barriles son específicamente para el uso y manejo del alcohol el consumo; cumpliendo con las especificaciones y características técnicas requeridas de las normas HACCP (uso de manejo de alimentos comestible). Una vez realizada la entrega de esta materia prima, es almacena a la intemperie en la entrada de la planta de producción, para ser tomada a lo inmediato a la hora de su uso.

El trasegado del alcohol se hace de la siguiente forma: los operarios colocan los barriles cerca del tanque de mezclado y una vez ahí, hacen uso de una bomba eléctrica que succiona el alcohol y lo filtra por una válvula mezcladora. Dando inicio a la producción del aguardiente.

1.8.2.3. Manejo de material CARTON para Cajas.

Astro Cartón es el proveedor directo de este material y llega cada dos semanas para abastecerlos, entregando dos palet de 500 lb aproximadamente el cual está dividido en pliegos con longitud de un pie cuadrado. Cada pliego de cartón es una caja terminada para el empaque de las botellas, para un total de diez mil cajas. El almacenamiento de este material es ubicado dentro de las instalaciones de la planta conllevando al deterioro del mismo, por el agua que cae y se corre por el piso.

1.8.2.4. Manejo de material BOTELLAS.

El empaque del agua ardiente es en botellas de material de polietileno. La empresa, compra las preformas para la elaboración de botellas, pero esta actividad no la contempla el estudio, ya que se realiza fuera de las instalaciones de la planta de producción. La fabricación de estas botellas se realiza a diario en dependencia de la cantidad de demanda futura. Este proceso contempla el lavado, esterilizado de la botella, siguiendo las normas de salubridad e inocuidad en los alimentos, luego son empacadas en grandes bolsas plásticas, para ser trasladadas a la planta de producción, y almacenadas junto al área de llenado. La compra de las preformas se realiza cada tres meses aproximadamente, adquiriendo tres palet que contienen alrededor de un millón de preformas.

1.8.2.5. Manejo de material TAPONES.

El empaque del aguardiente es sellado con tapones que mantienen el líquido seguro. Todas las presentaciones requieren de un tapón similar, a excepción de la presentación de galón. Los tapones se compran cada tres meses al mismo proveedor de las preformas, abasteciéndose en promedio similar a estas. Este insumo es recibido por el supervisor de planta y almacenado en la bodega de

producción, para abastecer de manera inmediata a la hora del proceso de sellado. Los tapones son puestos de manera manual por los operarios encargados de llenado.

1.8.2.6. Manejo de material ETIQUETAS.

La empresa imprime los componentes del producto terminado en la etiqueta. Dicha etiqueta es comprada por un solo proveedor, el cual llega a la empresa cada mes, a entregar cincuenta mil etiquetas, las que son recibidas por el gerente y almacenadas en su oficina. Luego se le entregan al supervisor conforme a la producción diaria.

1.8.2.7. Manejo de material ETIQUETAS DE NÚMERO DE LOTE O CINTA DE PAPEL ADHESIVO.

Como todo producto terminado requiere de un número de identificación que corresponda a la fecha de elaboración, o número de lote. La empresa compra rollos de cinta de papel adhesivo, la que a través de una etiquetadora manual se le imprime el número lote de acuerdo a la fecha. Dichas información de número es registrada manualmente en libros contables. Estas cintas son almacenadas en la oficina del gerente. Luego estas son entregadas al supervisor, conforme a la producción diaria.

1.8.2.8. Manejo de material de EMBALAJE.

Este insumo es utilizado para el empacado o embalaje de las cajas, Plásticos Modernos S. A. es el proveedor de este producto, y realiza entregas de seis rollos cada dos semanas, con objetivo de evitar el deterioro de los mismos. La recepción del material está a cargo del supervisor de planta, el que almacena los rollos en la bodega de producción ubicada dentro de la planta.

1.8.2.9. Manejo de material PRODUCTO TERMINADO.

El proceso de aguardiente comienza del mezclado del agua y el alcohol etílico, de acuerdo a las proporciones requeridas, una vez mezclado se prosigue a la inspección y respectivo control de calidad, este proceso es realizado por el supervisor de planta. Luego de pasar las respectivas pruebas, pasa al proceso de llenado, etiquetado y embalado. En este proceso intervienen siete operarios desde el momento de colocar los envases, sellarlos, secarlos, etiquetarlos, empacar el producto terminado y llevarlo al área de almacenamiento ubicada dentro de las instalaciones de la planta, la cual no cuenta con seguridad y está a merced de todos los trabajadores y a posibles deterioros.

1.9. Aspectos Encontrados “ desde la óptica de las buenas prácticas de manufactura en la empresa Perlita Lite”

1.9.1. Positivos

Capacidad y experiencia del personal: a pesar de las dificultades y condiciones de trabajo, la experiencia empírica de años, ha logrado que los operarios cumplan con la producción requerida, a través de la satisfacción de la demanda.

Proceso de armado de caja: esta actividad, a pesar de la inadecuada distribución de la planta y del espacio requerido, es relevante mencionar la eficiencia con que el operador realiza su trabajo y la calidad del mismo.

La Marca del producto: Para **Perlita Lite**, es una cualidad positiva, ya que es la empresa de mayor presencia en mercado de aguardiente, en el sector.

Canales y equipos de distribución: La seriedad del empresario respecto a la distribución, permite obtener con éxito el cumplimiento de las necesidades de

abastecimiento, ya que este ha desarrollado una ruta efectiva, consolidando la confianza de sus clientes. Esto se ha alcanzado gracias a la capacidad de los equipos de reparto, asignados acorde la necesidad del mercado.

Localización de la planta: El proceso de ubicación del lugar adecuado para instalar una planta industrial requiere el análisis de diversos factores, entre ellos el económico, social, vía de comunicación, del mercado entre otros. Estos factores son los de mayor peso al definir la ubicación de **Perlita Lite**, ya que esta empresa los consideró al momento de establecerse, por tener bien definida la segmentación del mercado o mercado específico, costos de producción, canales de distribución, vías de acceso y lo más importante el mercado cautivo.

1.9.2. Negativos

La empresa Perlita Lite, no cuenta con los procesos y procedimientos adecuados que rigen las buenas prácticas de manufactura y la implementación de un sistema de información que sirva de apoyo para controlar la información de todos los procesos productivos del aguardiente.

Todo lo anterior se resume: *Es necesario que la empresa realice y considere la incorporación de las buenas prácticas de la manufactura y el desarrollo de un plan de acción estratégico a lo inmediato.*



CAPÍTULO II: ANÁLISIS SISTÉMICO DEL ESTUDIO.

Quando las leyes de la matemática se

refieren a la realidad, no son ciertas; cuando son ciertas, no se refieren a la realidad.

Albert Einstein

2.1. Estudio Sistémico

Según los resultados obtenidos en el diagnóstico se realizará un análisis sistémico de la situación actual de la empresa, utilizando diversas herramientas que interrelacionadas entre si permitirán encontrar alternativas de solución para la solución de los problemas encontrados y centrarnos en los procesos críticos para la realización de la propuesta de Mejora de las prácticas de manufactura.

Las herramientas que se implementaran son las siguientes:

- ◆ Diagrama de Causa – Efecto.
- ◆ Árbol de problemas.
- ◆ Árbol de objetivos.
- ◆ Matriz de impacto FODA.

A través de dichas herramientas se podrán identificar las causas relevantes que generan el problema focal o principal que enfrenta la empresa en los procesos de producción, por medio del diagrama de Causa-Efecto y tomando en cuenta las causas que en este diagrama se plantean se construirá el árbol de problemas en el que también se describen los efectos que generan dichos problemas. Así mismo tomando en cuenta los problemas determinados en el árbol de problemas se construirá el árbol de objetivos, cuya finalidad es plantear los objetivos que lleven a buscar alternativas de solución que permitan contrarrestar el problema principal que enfrenta la empresa en los aspectos relacionados con este estudio.

Por último se elaborará la matriz de impacto FODA, donde se interrelacionarán los factores externos (Oportunidades y Amenazas) con los internos (Fortalezas y Debilidades), lo cual permitirá establecer estrategias, que a través de un estudio de motricidad, nos permitirá identificar la más óptima para alcanzar el objetivo propuesto en el árbol de objetivos. A continuación se presenta el diagrama Causa-Efecto.

2.1.1. Diagrama de causa y efecto

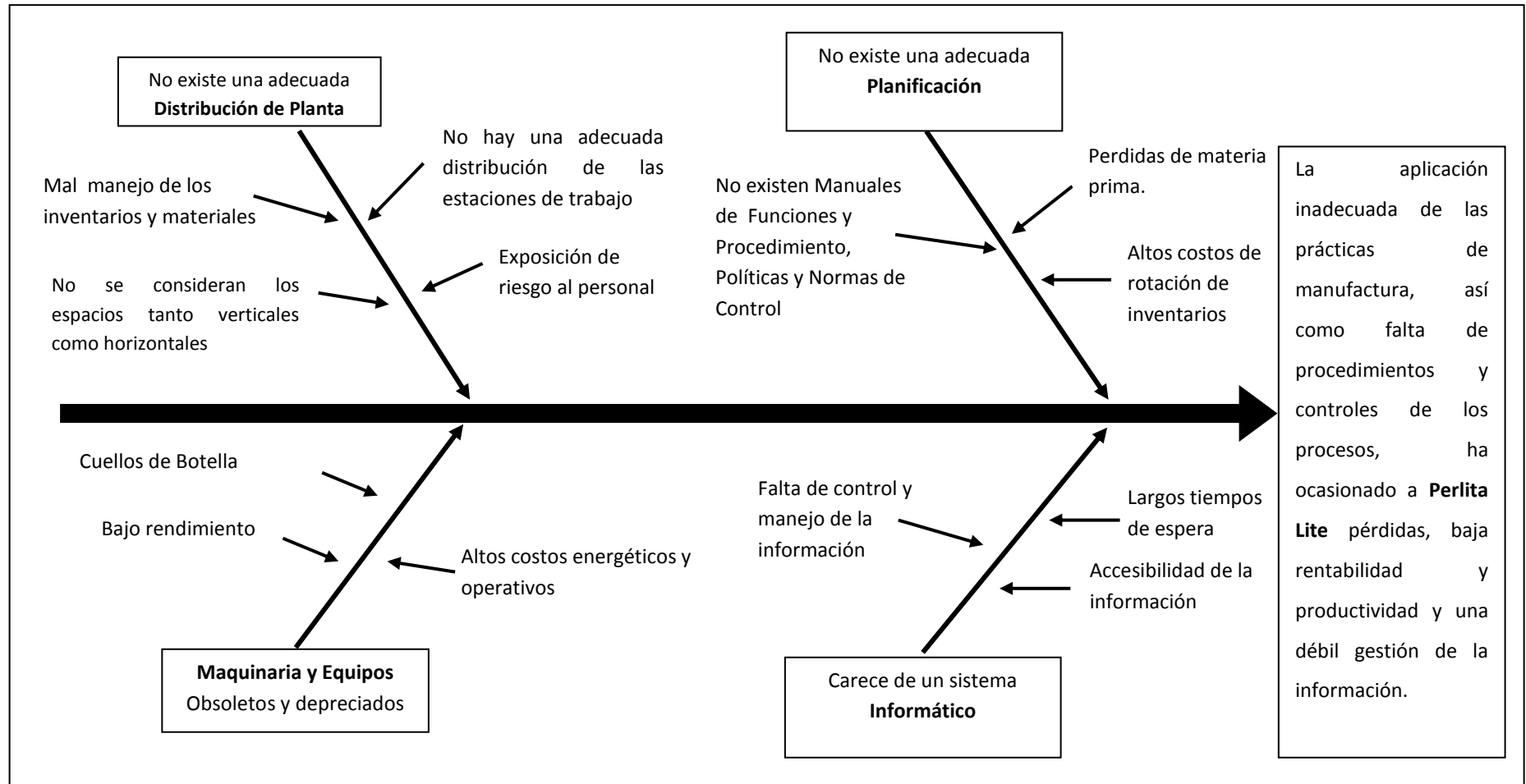


Diagrama 2. Causa y Efecto

En la figura anterior de causa-efecto se muestran las principales causas que influyen directamente en el problema focal “La mala distribución de planta, el uso de maquinarias y equipos inadecuados, así como falta de procedimientos y control de los procesos, ha ocasionado a **Perlita Lite** pérdidas, reducción de sus ganancias y un aumento de sus costos”, dichas causas son:

- No existe una adecuada **Distribución de Planta**.
- No existe **Planificación**.
- **Equipos y Herramientas**, obsoletos y depreciados.
- No hay una plataforma **Informática**, lo que genera falta de control de la información.

Se puede observar que las causas corresponden perfectamente con los problemas identificados en el diagnóstico que se le realizó a la empresa, los cuales a su vez tienen otras causas que afectan indirectamente en el problema focal y que de igual manera fueron identificadas al momento de determinar los problemas y necesidades de la planta en dicho diagnóstico.

Este análisis será de vital importancia al momento de centrarse en los procesos críticos que intervienen para el adecuado funcionamiento de la planta y que de igual forma serán tomados en cuenta para su rediseño.

Seguidamente se presenta el árbol de problemas y árbol de objetivos para una mejor comprensión de los problemas que enfrenta el área y los objetivos que se pretende alcanzar para su solución.

2.1.1.1. Árbol del problema

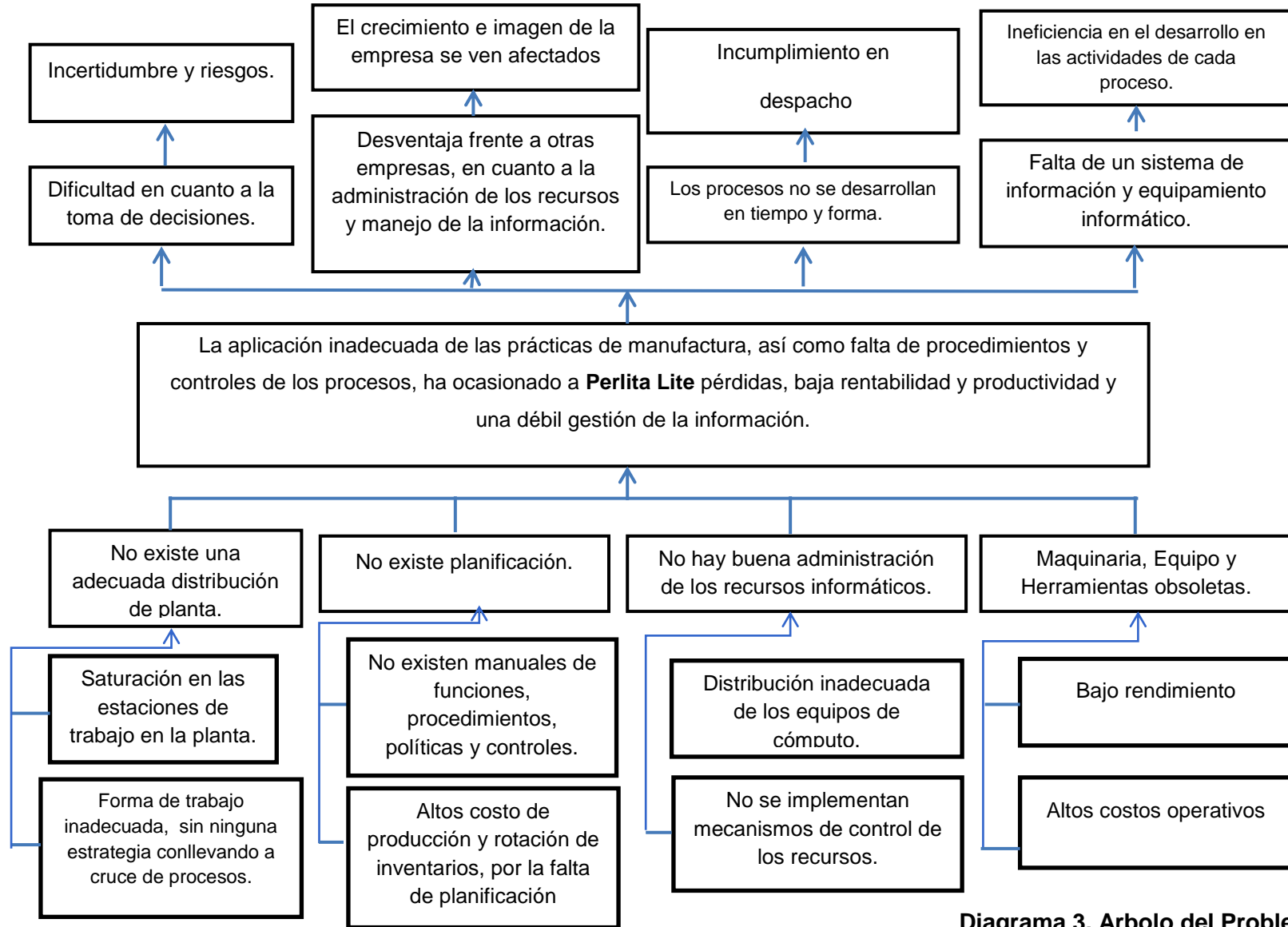


Diagrama 3. Arbol del Problema

2.1.1.2. Árbol de objetivos

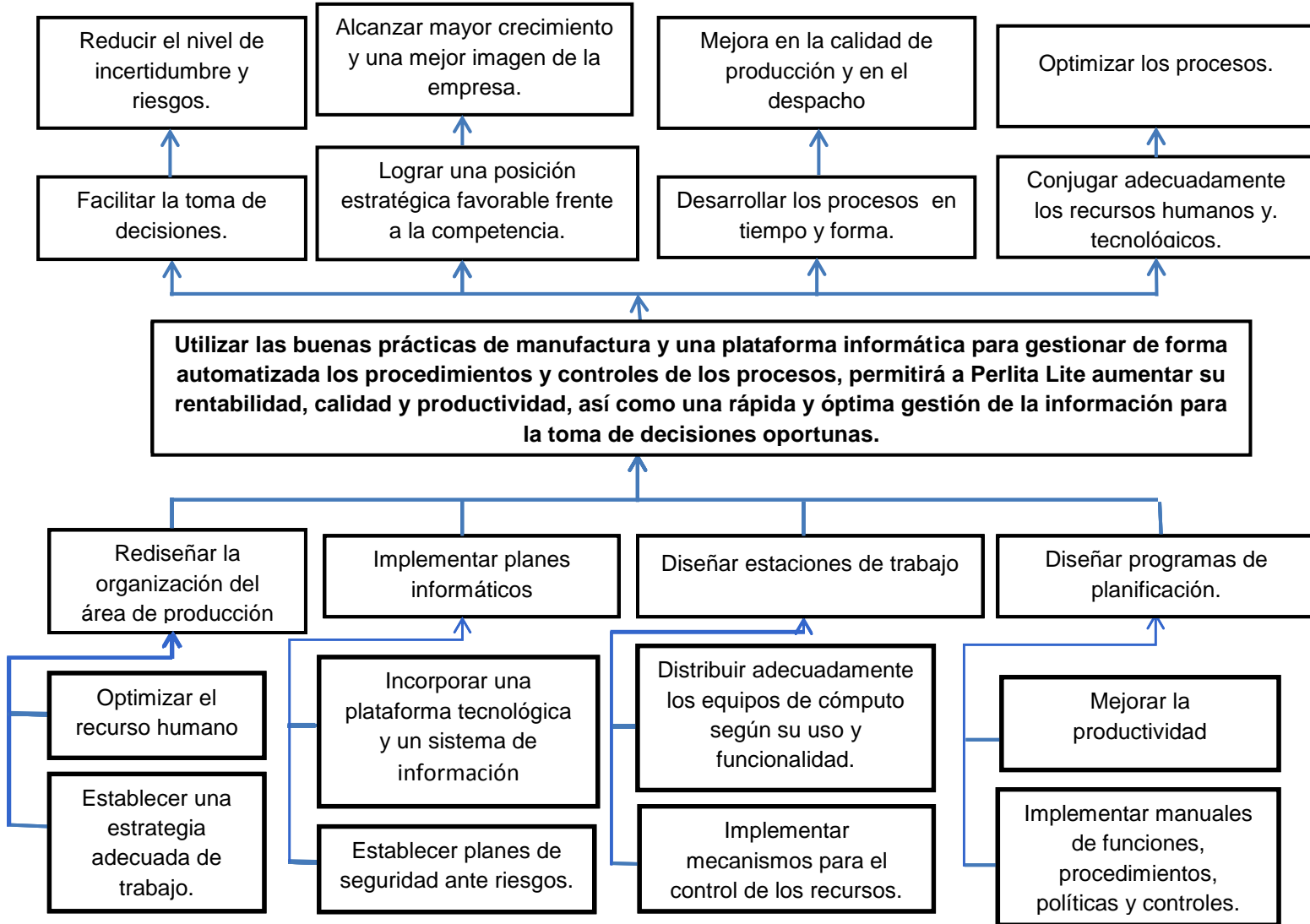


Diagrama 4. Arbol de Objetivos

En el árbol de problemas que se presenta en la *figura 1* se puede observar que cada una de las causas que generan el problema focal en el diagrama causa-efecto, se convierten en los problemas que componen dicho árbol y estos a su vez generan una serie de efectos que repercuten en el funcionamiento adecuado de la empresa.

A continuación se mencionan algunos de estos efectos:

1. Altos costos operativos por la falta de planificación e inadecuada distribución de planta.
2. Los procesos no se desarrollan en tiempo y forma.
3. Falta de control.
4. El crecimiento de la empresa se afectados.
5. Dificultad a la toma de decisiones.
6. Incertidumbre y riesgos.
7. Gestión inadecuada de los recursos humanos y tecnológicos.
8. No hay una plataforma Informática, falta de control de la información.

De igual manera en la *figura 3* se plantean una serie de objetivos, con la finalidad de buscar alternativas de solución a cada una de las problemáticas plasmadas en el árbol de problemas, que conduzcan a lograr el objetivo principal que consiste en: *“Utilizar las buenas prácticas de manufactura y una plataforma informática para gestionar de forma automatizada los procedimientos y controles de los procesos, permitirá a Perlita Lite aumentar su rentabilidad, calidad y productividad, así como una rápida y óptima gestión de la información para la toma de decisiones oportunas.”*

De esta manera se podrá lograr efectos positivos, contrarrestando los efectos negativos descritos en el árbol de problemas, lo cual se traduce en una adecuada funcionalidad y crecimiento para la empresa.

2.1.1.3. FODA

El análisis FODA refleja resultados del diagnóstico , permitiendo identificar y evaluar los factores positivos y negativos del “ambiente externo y el “ambiente interno” de la empresa **Perlita Lite**.

Factores Externos	Factores Internos
Oportunidades	Fortalezas
<p>O1. Aprovechamiento de RRHH.</p> <p>O2. Desarrollo Profesional y Técnico.</p> <p>O3. Rediseño del área, mejorando su organización y administración</p> <p>O3. Existencia de tecnología de información que puede ser usada a favor de la empresa.</p> <p>O4. Implementación de políticas de control y manejo de la información.</p>	<p>F1. Habilidades y destrezas del personal.</p> <p>F2. Cuenta con una excelente infraestructura, propicia para el funcionamiento de la empresa.</p> <p>F3. Liderazgo de la Marca en toda la Zona de Distribución.</p> <p>F4. Canales de Distribución.</p> <p>F5. Manejos de los registros contables.</p> <p>F6. Demanda Efectiva.</p>
Amenazas	Debilidades
<p>A1. Incertidumbre y riesgos, que genera dificultad a la hora de toma de decisiones.</p> <p>A2. La falta de atención y control de los reclamos.</p> <p>A3. Exposición a siniestros como: incendio, robo, inundación o mala manipulación que ocasione la pérdida de información, ya que esta no se encuentra bajo el respaldo apropiado.</p> <p>A4. Equipos obsoletos que pueden ocasionar el paro de la producción, así mismo que generan altos costos.</p> <p>A5. La falta de atención y control de los reclamos.</p>	<p>D1. No existe una buena organización y distribución de la planta.</p> <p>D2. No existe una adecuada planificación de los recursos.</p> <p>D3. Distribución inadecuada de los equipos y herramientas con respecto a la funcionalidad de las estaciones de trabajo.</p> <p>D4. No existen manuales de funciones, procedimientos, políticas y control.</p> <p>D5. Retrasos en los procesos y baja calidad de los servicios.</p> <p>D6. Falta de personal en el área de informática y carece de una plataforma información automatizada.</p>

Tabla 2. Factores Internos y Externos FODA.

2.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad la empresa **Perlita Lite**, enfrenta nuevas exigencias del mercado, que cada día se hacen más difíciles de resolver, tales como: la distribución de planta, control de calidad y proceso, manejo de materia prima, desechos y productos terminados; dichas exigencias carecen de un sistema producción bajo los principios de una manufactura esbelta que automatice los procesos y que se planifique debidamente su producción.

En el caso de la distribución de planta actualmente no se consideran los espacios utilizados tanto verticales como horizontales, ya que no hay una adecuada ubicación y distribución de las estaciones de trabajo. La materia prima es de alta volatilidad y con la distribución de planta actual existen altos riegos que pueden afectar tanto a los operarios como a la empresa misma. Así mismo los **procesos** no están documentados, no existen manuales de controles internos, ni de procedimientos; se producen cruces de proceso que conllevan a una deficiente productividad.

En lo que respecta a los equipos y herramientas de producción actualmente están obsoletos y depreciados lo que genera altos costos operativos y energéticos, requiriendo de equipos que permitan maximizar sus procesos y mejorar su rendimiento.

En la actualidad el control de las ventas y manejo del inventario se hace de forma manual, lo que repercute en pérdidas y largos tiempos de espera para poder efectuar una transacción; requiriendo urgentemente de un sistema informático que automatice dichas gestión.

2.2.1. Problema Principal

La aplicación inadecuada de las prácticas de manufactura, así como falta de procedimientos y controles de los procesos, ha ocasionado a Perlita Lite pérdidas, baja rentabilidad y productividad y una débil gestión de la información.



CAPÍTULO III: PROPUESTAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

Comienza a manifestarse la madurez

**cuando sentimos que nuestra preocupación es mayor por los demás, que por
nosotros mismos. Albert Einstein**

3.1. Generalidades

Nicaragua históricamente es un mercado de alto consumo de licores, en todos los sectores económicos, por ello la empresa **Perla Lite**, se ve necesidad de implementar una nueva filosofía producción, a través de la manufactura esbelta, lo que conllevará a mayor rentabilidad y productividad de la misma.

Un sistema de manufactura hará de **Perla Lite**, una planta industrializada y óptima, capacitada para eliminar y enfrentar los problemas encontrados en el diagnóstico y los que se presenten a futuro. Por ende ofrecerá un producto de mayor calidad a sus clientes y responder a la brevedad posible a los pedidos que realicen los clientes, corroborando así a la entrega justo a tiempo de dichos pedidos.

3.2. Metodología de trabajo de la propuesta de buenas prácticas de manufactura

Considerando la importancia de tema en estudio y sobre todo la utilidad que trae la propuesta para la empresa Perla Lite, se ha establecido la siguiente metodología:

- 1- Perfil estratégico
- 2- Estructura organizativa
 - a) Organigrama
 - b) Ficha ocupacional y funciones del cargo
- 3- Reglamentos y normas de control interno
- 4- Manual de Procedimientos
- 5- Buenas prácticas de manufactura
 - a) Distribución de planta
 - b) Equipamiento y herramientas de producción
 - c) MRP I
 - d) Proceso productivo

- e) Inventario y requerimientos de materia prima
- 6- Plan de inversión
 - a) Resumen de la inversión
 - b) Rentabilidad de la inversión

3.2.1. Propuesta de Perfil Estratégico

3.2.1.1. Objetivo

Desarrollar un perfil empresarial que se una al desarrollo de un plan estratégico que permita proponer acciones inmediatas para el fortalecimiento de la empresa.

3.2.1.2. Objetivos específicos

- Ser una empresa capaz de alcanzar retos con una estructura dinámica que promueva inversiones con potencial de desarrollo y rentabilidad.
- Cultivar un ambiente donde todos sus trabajadores sean capacitados y motivados a desarrollar su más alto potencial de productividad y creatividad, para que, quienes laboren en ella mantengan compromiso, lealtad y orgullo, alcanzando así más alta satisfacción en el trabajo.
- Administrar adecuadamente sus recursos, orientándolos hacia el respeto por el medio ambiente y al mejoramiento de la sociedad.
- Contribuir con el desarrollo del país mediante su permanencia en el marco económico nacional, actuando conforme a principios éticos y disposiciones legales.

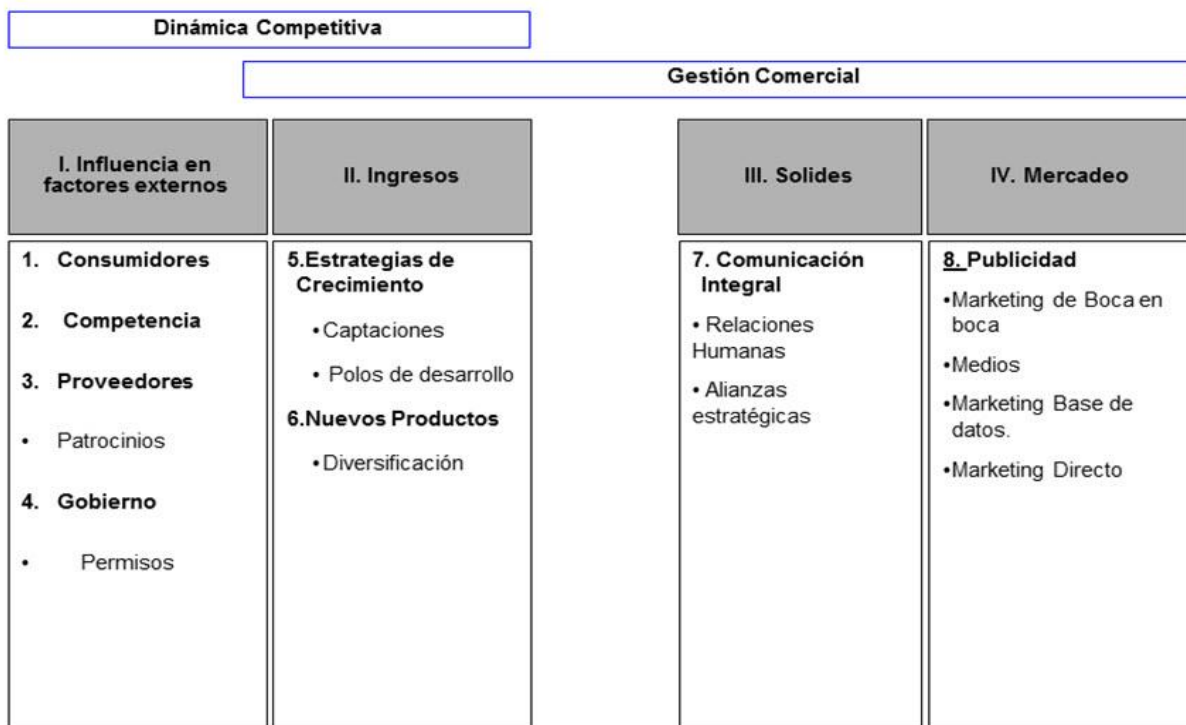
3.2.1.3. Misión

Perla Lite, satisfacer la demanda de los consumidores de aguardiente en sus diferentes presentaciones.

3.2.1.4. Visión

Perlita Lite, es una fábrica de aguardiente que visiona el liderazgo en el sector de aguardiente, a través de la calidad de sus productos, con entregas justo a tiempo.

Plan Estratégico: propone acciones enfocadas al fortalecimiento de la empresa



3.2.1.5. Estrategias

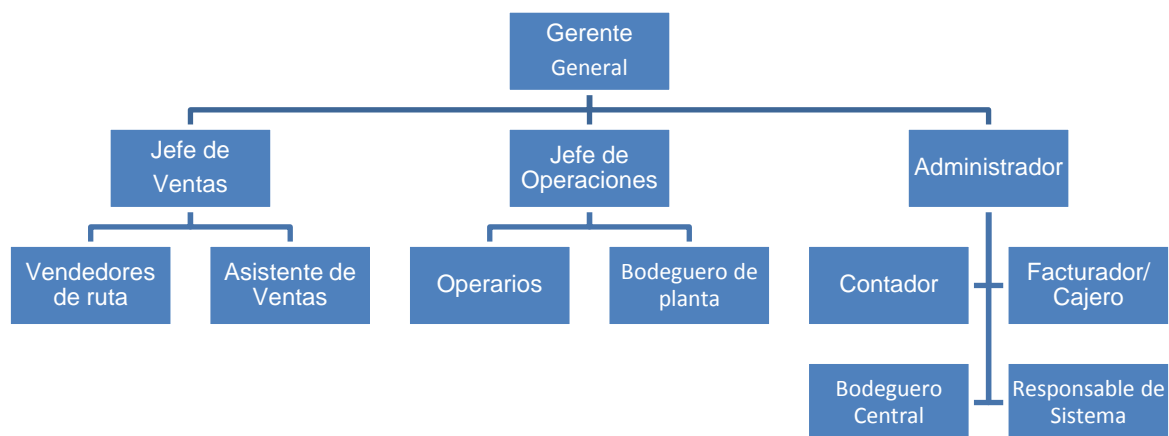
- Desarrollar un plan estratégico que permita proponer acciones inmediatas para el fortalecimiento de la empresa.
- Elaborar y difundir plan de trabajo, como mecanismo de retroalimentación para todo el personal y hacerles partícipes de la toma de decisiones del camino a seguir para llegar al éxito de la organización. Y que este sea ergonómico, sano y atractivo en cuanto a su remuneración.
- Desarrollar estrategias que permita la comunicación entre los diferentes actores, tanto internos como externos.

- Hacer una Investigación de mercado para incursionar en nuevos puntos de ventas, en las preferencias y calidad del servicio que la empresa brinda, manteniendo como objetivo la permanencia en el marco económico nacional.

3.2.2. Propuesta de estructura organizacional y funciones operativas

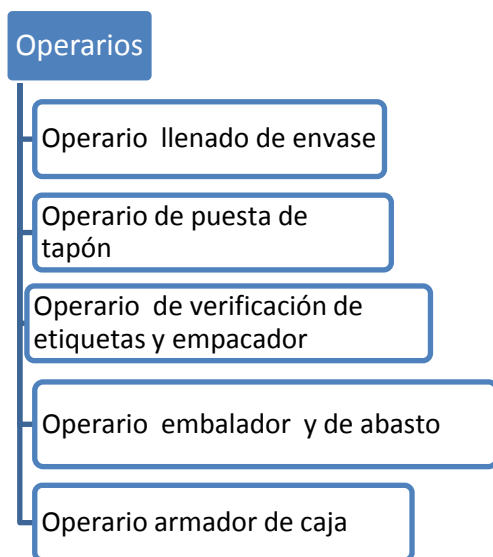
3.2.2.1. Organigrama

Al no existir una estructura organizacional en la empresa, sea propuesto la siguiente con el objetivo de obtener la mayor productividad y eficacia de cada uno de los departamentos.



Organigrama 2. Propuesto

3.2.2.1.1. Organigrama: “Detalles de los operarios”



Nota: este organigrama es el detalle de los operarios que contemplan los subordinados del jefe de operaciones del organigrama de la empresa.

3.2.2.2. Fichas ocupacionales y funciones del cargo

El presente documento de gestión, tiene por finalidad determinar las funciones específicas, responsabilidad y autoridad de los cargos dentro de la estructura orgánica de cada dependencia.

También proporciona información veraz a los funcionarios y empleados sobre sus funciones específicas, sus dependencia jerárquica y coordinación para el cumplimiento de sus funciones, así como las interrelaciones formales que le corresponde.

3.2.2.2.1. Ficha Ocupacional: Gerente general

Cargo: Gerente General

Código: 01

Nivel: Profesional Graduado en Ing. Industrial o Administración de Empresa.

Ubicación Del Cargo: Administrativo

Experiencia: de 3 a 5 años en cargos similares

Sección: Principal

Jornada Laboral: 9 hrs

Tipo De Contratación: Indefinido

Funciones del Cargo: Velar por las funciones operativas de la planta, venta, distribución, inventarios, suministros o insumos, cuentas contables. Vendedor.

Función básica: el gerente general es también responsable de liderar y coordinar las funciones estratégicas o plan estratégico comercial.

Funciones Adicional, permanente o temporal: realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento y desarrollar metas a corto y largo plazo para cada departamento.

Responsabilidades: Organizar, dirigir, supervisar y coordinar las actividades de la Unidad de Planificación, Seguimiento y Controlar para que la empresa alcance su máximo nivel y sea una empresa competitiva y de excelencia en cuanto a calidad de producto y servicios.

3.2.2.2.2. Ficha Ocupacional: Contador

Cargo : Contabilidad

Código: 02

Nivel: Profesional Graduado en Contabilidad

Ubicación Del Cargo: Administración

Experiencia: de 3 a 5 años en puestos similares

Sección: Administración

Jornada Laboral: Una vez por semana

Superior Inmediato: Administración

Salario Básico: C\$ 8,000.000

Tipo De Contratación: Indefinido

Funciones del Cargo: Velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones establecidas para el manejo de la contabilidad.

Estar al día en las disposiciones tributarias emanadas por el Gobierno Nacional, departamental y municipal.

Ejercer estricta vigilancia y cumplimiento en las obligaciones de la empresa de tipo contable.

Función básica: Actuar con integridad, honestidad y absoluta reserva de la información de la empresa.

Mantener actualizada la información la cual se ejecutará a las exigencias de la normatividad en materia fiscal y tributaria.

Estar atento a las entradas y salidas de dinero de la empresa.

Funciones Adicionales, permanentes o temporales: Asistir puntualmente a todas las reuniones que la empresa convoque.

Responsabilidades: Mantener en aviso al gerente sobre el presupuesto que gasta o que necesita periódicamente la empresa.

Orientar la elaboración de los estados financieros periódicamente y la presentación de esta información de manera clara y precisa.

3.2.2.2.3. Ficha Ocupacional: Jefe de ventas

Cargo: Jefe de Ventas

Código: 03

Nivel: Profesional o técnico en administración, mercadeo o carrera a fin

Ubicación Del Cargo: Ventas

Experiencia: de uno a dos años de experiencia en venta de bebidas

Sección: Ventas

Superior Inmediato: Gerente General

Salario Básico: 10,000.00

Jornada Laboral: 9 hrs

Tipo De Contratación: Indefinida

Personal a su Cargo: seis (6)

Funciones del Cargo:

- Preparar planes y presupuesto de ventas.
- Establecer metas y objetivos. El líder de ventas establece metas a largo plazo como por ejemplo ser el número uno del mercado.
- Calcular la demanda pronosticar las ventas.
- Reclutamiento, selección y capacitación de los vendedores.
- Compensación y motivación.

3.2.2.2.4. Ficha Ocupacional: Vendedores de ruta

Cargo: Vendedor

Código: 04

Nivel: Profesional o técnico en administración, mercadeo o carrera a fin

Ubicación Del Cargo: Ventas

Experiencia: de uno a dos años de experiencia en venta de bebidas

Sección: Ventas

Superior Inmediato: Jefe de Ventas

Salario Básico: 3,000.00

Jornada Laboral: 9 hrs

Comisiones: 2.5 % sobre las ventas

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: cinco (5)

Funciones del Cargo:

- Comunicar* adecuadamente a los clientes la información que la empresa preparó para ellos acerca de los productos y/o servicios que comercializa, como: mensajes promocionales, slogans, información técnica, etc.
- Asesorar* a los clientes: 1) acerca de cómo los productos o servicios que ofrece pueden satisfacer sus necesidades y deseos; y 2) cómo utilizarlos apropiadamente para que tengan una óptima experiencia con ellos.
- Retroalimentar* a la empresa informando a los canales adecuados (como el departamento de ventas y el de mercadotecnia) todo lo que sucede en el mercado, como: 1) inquietudes de los clientes (requerimientos, quejas, reclamos, agradecimientos, sugerencias, y otros de relevancia); y 2) actividades de la competencia (introducción de nuevos productos, cambios de precio, bonificaciones, etc.)

3.2.2.2.5. Ficha Ocupacional: Asistente de ventas

Cargo : Asistente de Ventas

Código: 05

Nivel: Licenciado en Mercadeo o Carrera a Fin

Ubicación Del Cargo: Administrativo

Experiencia: Ventas, Atención al Cliente

Sección: Administración

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de Ventas

Salario Básico: C\$ 6,000.000

Tipo De Contratación: Indefinido

Resumen Del Cargo: tener al día la agenda del gerente, hacer cartas e informes a tiempo, velar por las ventas directas en la planta y llevar un control de pagos, mantener presente las citas y reuniones del gerente, digitar datos e información en el sistema.

Función básica: atender al teléfono, trato con los clientes y proveedores, redacción de documentos, llevar el control de los documentos en un archivo.

Funciones Adicionales, permanentes o temporales: ayudar en la empresa en lo que sea necesario.

Responsabilidades: tener al día todos los contratos e informes y revisar todo concerniente a la agenda de gerencia.

3.2.2.2.6. Ficha Ocupacional: Jefe producción

Cargo: Jefe Producción

Código: 06

Nivel: Técnico o Profesional Graduado en Ing. Industrial o Química

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: de 3 a 5 años en puestos similares

Sección: Producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Gerente General

Salario Básico: C\$ 10,000.00

Tipo De Contratación: Indefinido

Personal a su Cargo: Nueve (9)

Funciones del Cargo: llevar a cabo el control del personal de producción que en la empresa.

Función básica: mantenerse en contacto con los operarios para garantizar que las estrategias y las metas se lleven a cabo exitosamente.

Funciones Adicionales, permanentes o temporales: Asistir puntualmente a todas las reuniones que la empresa convoque.

Responsabilidades: facilitar todas las herramientas y elementos necesarios al personal de producción.

3.2.2.2.7. Ficha Ocupacional: Operario llenado de envase

Cargo: Operario Llenado envase

Código: 07

Nivel: Técnico

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: 2 años de experiencia en cargos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: dos (2)

Funciones del Cargo: Operar eficientemente la maquina llenadora de botella; vigilar y controlar el cumplimiento de las normas de calidad en la producción y verificar contenido en envase.

Función básica: Envasar los productos que se van a comercializar en la empresa.

Funciones Adicionales, permanentes o temporales: Apoyar las labores de mantenimiento preventivo de la máquina de llenado.

Responsabilidades: crear un producto con calidad, que sea del agrado de los clientes.

3.2.2.2.8. Ficha Ocupacional: Operario de puesta de tapón

Cargo: Operario de puesta de Tapón

Código: 08

Nivel: No requerido

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: un año de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: dos (2)

Funciones del Cargo: Colocar el tapón al envase y a este direccionarlo a la banda transportadora que lo conducirá a la siguiente estación de trabajo.

Función básica: enroscar los productos que se van a comercializar en la empresa.

Responsabilidades: Garantizar la hermeticidad del envase, así como verificar el contenido del mismo.

3.2.2.2.9. Ficha Ocupacional: Operario de verificación de etiquetas y empacador

Cargo: Operario de Verificación de Etiquetas y Empacador

Código: 09

Nivel: Secundaria aprobada

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: un año de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: dos (2)

Funciones del Cargo: Verificar la correcta ubicación de la etiqueta puesta por la maquina etiquetadora, se encarga de realizar físicamente el empaque de la botella en la caja y ubicarla en la banda transportadora para ser traslado a la otra estación de trabajo.

Función básica: ubicar correctamente el producto en su caja para garantizar su correcto almacenamiento y distribución. Apoyar las labores de mantenimiento preventivo de la máquina de llenado

Responsabilidades: Empaca o empaqueta a mano las diferentes presentaciones del producto, clasifica y verifica el control de calidad del envase y etiquetado.

3.2.2.2.10. Ficha Ocupacional: Operario embalador y de abasto

Cargo: Operario Embalador y de abasto

Código: 10

Nivel: Técnico

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: 2 años de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: uno (1)

Funciones del Cargo: este tiene la responsabilidad de la actividad de operación, regulación y manejo del recurso de embalaje; así como también el suministro de materiales a cada una de las estaciones de trabajo.

Función básica: Proteger el contenido de la caja, facilitar la manipulación, informar sobre sus condiciones de manejo.

Responsabilidades: Garantizar y verificar la correcta postura de la botella en su caja, controlar la calidad de la caja, el embalaje de la misma y su respectivo almacenamiento.

3.2.2.2.11. Ficha Ocupacional: Operario armador de cajas

Cargo: Operario Armador de Caja

Código: 11

Nivel: No requerido

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: un año de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: uno (1)

Funciones del Cargo: este tiene la responsabilidad del armado de caja, su almacenamiento e inventario de materia prima (cartón).

Función básica: Armador de caja.

Responsabilidades: Garantizar y verificar la correcta el armado de la caja.

3.2.2.2.12. Ficha Ocupacional: Bodeguero central

Cargo: Bodeguero

Código: 12

Nivel: No requerido

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: un año de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: sin horario

Superior Inmediato: Administración

Salario Básico: 5,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: uno (1)

Funciones del Cargo:

- Diligenciar formatos de entrada y salida del almacén, se le debe asignar esta función para que él pueda saber cuándo llegó o salió la mercancía, que cantidad, cuántas unidades de una referencia, que artículos, a quien se le compro o vendió y quien la recibió.
- Realizar un control de inventarios diarios.
- Recibir y verificar los productos que ingresan esto para estar seguro de que lo que se le anuncia en el documento correspondiente es lo que en realidad se le entrega.
- Diligenciar los documentos necesarios que certifiquen el recibo o despacho de los productos ya que él es el directo responsable y así evitar reclamaciones futuras de que no me llegó tal producto o que se le entregó de más.
- Realizar los reportes respectivos al jefe de compra y venta y al contador para poder contar con la autorización de estos.

- Reportar al departamento de logística si al momento de la descarga detecta daños en los productos tales como humedad, empaques dañados, problemas de infestación, faltantes o sobrantes.

3.2.2.2.13. Ficha Ocupacional: Bodeguero de planta

Cargo: Despachador

Código: 13

Nivel: No requerido

Ubicación Del Cargo: Producción

Experiencia: un año de experiencia en puestos similares

Sección: producción

Jornada Laboral: sin horario

Superior Inmediato: Jefe de producción

Salario Básico: 4,500.00

Tipo De Contratación: Indefinida

Número de Personas en el Cargo: uno (1)

Funciones del Cargo:

- Diligenciar formatos de entrada y salida del almacén, se le debe asignar esta función para que él pueda saber cuándo llegó o salió la mercancía, que cantidad, cuántas unidades de una referencia, que artículos, a quien se le compro o vendió y quien la recibió.
- Realizar un control de inventarios diarios.
- Recibir y verificar los productos que ingresan esto para estar seguro de que lo que se le anuncia en el documento correspondiente es lo que en realidad se le entrega.

3.2.2.2.14. Ficha Ocupacional: Administrador

Cargo: Administrador

Código: 14

Nivel: Profesional graduado en administración de empresa o carrera a fin

Ubicación Del Cargo: administración

Experiencia: de 3 a 5 años en puestos similares

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Gerente General

Salario Básico: C\$ 10,000.00

Tipo De Contratación: Indefinido

Personal a su Cargo: cuatro (4)

Funciones del Cargo:

Actualmente el administrador de empresas representa uno de los roles más importantes dentro de la empresa, dado que de su desempeño depende el éxito fracaso de los objetivos propuestos por cada una de ellas. Se podría decir que su papel representa básicamente el liderazgo, ya que el administrador es el encargado de guiar cada proceso que de acuerdo con su objeto social requiera su organización, con base en esto podrá posteriormente establecer las estrategias necesarias y definir con efectividad, el cómo utilizar los recursos con los que cuenta dirigiéndolos hacia el objetivo final.

Las funciones básicas de la administración son cinco:

-Planeación.

-Control

-Organización

-Evaluación

-Dirección.

-Coordinación.

3.2.2.2.15. Ficha Ocupacional: Facturador- Cajero

Cargo: Facturador- Cajero

Código: 15

Nivel: Profesional graduado en administración de empresa o carrera a fin

Ubicación Del Cargo: administración

Experiencia: de 3 a 5 años en puestos similares

Jornada Laboral: 9 hrs

Superior Inmediato: Administración

Salario Básico: C\$ 6,000.00

Tipo De Contratación: Indefinido

Funciones del Cargo:

El facturador se encarga de la facturación preparación de facturas, la creación de nuevas cuentas y muchas otras funciones relacionadas con las actividades de facturación. La personas que deleguen a este puesto de trabajo deberá tener excelentes habilidades de contabilidad de la organización, también deberá ser auto-motivados o incentivos.

- El facturador deberá crear nuevas cuentas de cliente y la inactivación de los antiguos. El facturador tendrá que asegurar la información adecuada para las cuentas nuevas y actuales también. Esto incluye entrar en la información del cliente en el sistema informático y asegurarse de que está completo y exacto.
- También asumirá la necesidad para aprender a aprobar nuevas cuentas. Cuando una cuenta está aprobada para el crédito, la empresa generalmente tomará la decisión el administrador.

3.2.2.2.16. Ficha Ocupacional: Responsable de sistema

Cargo: Responsable de Sistema

Código: 16

Nivel: Profesional graduado en administración de empresa o carrera a fin

Ubicación Del Cargo: administración

Experiencia: de 3 a 5 años en puestos similares

Jornada Laboral: 4 hrs diario

Superior Inmediato: Administración

Salario Básico: C\$ 8,000.00

Tipo De Contratación: Indefinido

Funciones del Cargo:

- Planear, organizar, Dirigir y Controlar, el funcionamiento del Área de Sistemas.
- Determina normas y procedimientos, de los procesos que realiza la empresa sobre el sistema que tenga implementado.
- Propone, elabora e implanta nuevos sistemas necesarios en la Institución.
- Supervisa y revisa la elaboración de proyectos de organización, métodos y procedimientos, organigramas estructurales, funcionales y de niveles jerárquicos.
- Realiza flujo-gramas de procesos, normas y procedimientos de Sistemas.
- Coordina y supervisa la elaboración de manuales, instructivos y formularios para el sistema que posea la empresa.
- Mantener al día las **copias de Seguridad** y la Seguridad de la Información en la Institución.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Supervisa el trabajo del personal a su cargo.

3.2.3. Propuesta de reglamento y normas de control interno

3.2.3.1. Introducción

La necesidad de establecer un sistema de control interno en la empresa **Perlita Lite**, creció en los últimos años, debido a la falta de normativas y procedimientos, por ello fue necesario medir la eficiencia y la productividad en las actividades básicas que se realizan a diario.

Este sistema de control interno comprende un plan organizacional de todos los procedimientos que se realizan en la empresa, coordinados de manera coherente para proteger y resguardar los activos, verificar la exactitud y confiabilidad de los datos contables, así como mantener la eficiencia y manejo de las operaciones, al igual que mantener una ergonomía del trabajo, bajo una actitud de responsabilidad.

3.2.3.2. Objetivo

Implementar a partir de la fecha de su aprobación un manual de control interno que permita un mejor desarrollo de los procesos, mayor eficiencia en las operaciones del negocio, que ayude al crecimiento y productividad de la empresa **Perlita Lite**. Así mismo proporcionar a su propietario un mejor manejo de la organización, mediante un sistema coordinado entre las funciones de los empleados y las políticas de la organización que llevan a:

- Proteger los activos de la empresa, encontrados entre ellos los tangibles (maquinaria y equipos, herramientas, insumos y materia prima, mobiliario, etc.) e intangibles (patente, marcas, política, normas y procedimientos).
- Producir información financieras veraz y objetiva para que se pueda tomar en consideración a la hora de la toma de decisiones.

- Apegarse a que se cumplan los objetivos, metas y políticas trazadas por la administración.
- Promover un alto rendimiento en las funciones establecidas para cada puesto de trabajo.
- Alcanzar la máxima productividad y rentabilidad de las operaciones y del negocio.
- Garantizar que la empresa disponga de procesos de planeación y mecanismos adecuados para el diseño y desarrollo organizativos, de acuerdo con su naturaleza y características.
- Definir y aplicar medidas para prevenir los riesgos, detectar errores, fraudes o irregularidades, y corregir las desviaciones o desaciertos que se presenten en la empresa y que puedan afectar el logro de sus objetivos.
- Respetar las políticas establecidas en el presente documento.

3.2.3.3. Normas de Control Interno

3.2.3.3.1. Ámbito de Aplicación

1. Están sujetos al presente Reglamento, todas las personas que desempeñen cualquier trabajo a favor de **Perla Lite**. En lo sucesivo “La Empresa”.
2. El presente Reglamento es de observancia obligatoria tanto para La Empresa como para los trabajadores a su servicio incluyendo, desde luego, a todos los trabajadores que ingresen con posterioridad a la fecha de depósito del mismo.
3. El personal de La Empresa está obligado a cumplir también con las disposiciones de orden técnico y administrativo que dicte la misma, las cuales les serán dadas a conocer a través de los medios adecuados para el caso.

3.2.3.3.2. Norma General de Control Interno

Comprenden las normas que promueven la existencia de un control interno sólido y efectivo en la empresa, cuya implementación constituye responsabilidad del Gerente Propietario, las cuales deberán acatarse por todo el personal que integra la empresa.

3.2.3.3.3. Normas Específicas para cada Norma General

Son las Normas que de forma específica dan validez a cada Norma General, sin su concurso, la Norma General se vería disminuida en oportunidad y aplicación.

1. Normas de Control Interno para el Área de Administración y Recursos Humanos.
2. Normas de Control Interno para el Área de Contabilidad.
3. Normas de Control Interno para el Área de Sistema Computación.
4. Normas de Control Interno para el Área de Facturación y Venta.
5. Normas de Control Interno para el Área de Compra.
6. Normas de Control Interno para el Área de Bodega.
7. Normas de Control Interno para el Área de Producción.

3.2.3.3.3.1. Normas de control para el área de administración

La administración, es definida como el sistema por medio del cual tiene lugar a la planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, materiales, tecnológicos, del conocimiento, etc.) así como ser la custodia de los mismos.

Los componentes del sistema de administración: recursos humanos, contabilidad y finanzas, bodega y producción. Estos componentes incluyen controles internos y durante el cierre fiscal tienen a su cargo la responsabilidad de proyectar,

procesar e informar las operaciones referidas a la administración de los recursos financieros.

Las normas de control interno para la administración se orientan a promover controles claves en las diferentes áreas de los sistemas de administración financiera y de RRH, dentro una óptica que posibilite la integración de los controles internos y la información que procesan las áreas siguientes:

3.2.3.3.1.1. Normas de control para el área de administración de personal

Están referidas a los mecanismos que se utilizan para la administración integral de los recursos humanos, a efecto de lograr eficiencia y productividad en el desempeño funcional del equipo. El responsable de esta área debe poseer conocimiento sobre materias laborales, técnicas para reclutar, evaluar y promover el desarrollo del personal, así como para ejecutar las políticas institucionales respectivas.

Este departamento tiene a su cargo la captación y desarrollo del personal de la organización con el fin de competir con éxito de forma sostenida en el tiempo, a través de planes, procesos y prácticas alineadas con la estrategia organizacional de creación de valores. Así mismo, apoyar al departamento operativo en el proceso permanente de adaptación a los diferentes mercados en la búsqueda de la máxima competitividad en cada uno de ellos.

3.2.3.3.3.1.2. Elementos de control interno para la administración de los Recursos Humanos:

3.2.3.3.3.1.3. Clasificación de cargos, niveles remunerativos y requerimientos personal

El administrador deberá desarrollar, de acuerdo con las normas legales, una clasificación de cargos con los respectivos requisitos mínimos para su desempeño y los correspondientes niveles de remuneración. En la programación de operaciones se determinarán los requerimientos de personal para ejecutar dichas operaciones, lo cual determinará el monto del rubro de servicios personales de su proyecto de presupuesto. Las funciones, tareas y responsabilidades de cada uno de las clases de cargos, serán establecidas por el Sistema de Organización Administrativa.

3.2.3.3.3.1.4. Selección de personal

El encargado seleccionará su personal teniendo en cuenta los requisitos exigidos en la Clasificación de Cargos y considerando los impedimentos legales y éticos para el desempeño de los mismos por razón de parentesco u otros motivos. Para ocupar cargos, será condición obligatoria que la persona no tener antecedentes que pongan en duda su moralidad y honradez o que haya sido sancionado legalmente por perjuicio en contra del Estado o la empresa privada o por negligencia manifiesta en el desempeño de un puesto anterior dentro de los tres (3) años precedentes a la fecha en que se califiquen sus requisitos para optar al cargo.

3.2.3.3.3.1.5. Registros y expedientes

Se deberá implantar y mantener actualizado, un legajo o expediente para cada uno de los empleados, sin excepción alguna, que contenga los antecedentes e información necesaria para una adecuada administración de los recursos humanos.

3.2.3.3.3.1.6. Capacitación de los recursos humanos

Cada empleado es responsable de mantener actualizados sus conocimientos. Sin embargo, deberán existir programas concretos de entrenamiento y capacitación, preparados de acuerdo a las necesidades de la organización. La implantación de estos programas tiene por objeto inmediato un incremento en la productividad de los recursos humanos, y como finalidad inmediata, preparar al personal en las disposiciones de este manual de control interno. La gerencia deberá promover la constante y progresiva capacitación, entrenamiento y desarrollo profesional en todos los niveles necesarios para el buen funcionamiento de las áreas.

Se deberá implementar un plan que involucre a todo el personal en diferentes temas como: Uso de los nuevos equipos, higiene y seguridad ocupacional, buenas prácticas de manufactura, EPI y otras necesidades propias de la industria. Para lo cual deberá de estar involucrado todo el personal de la empresa.

3.2.3.3.1.7. Remuneraciones, comodidad y satisfacción laboral

Se retribuirá a los empleados con un adecuado sueldo, de tal forma que sea una justa compensación a su esfuerzo en las funciones realizadas y de acuerdo con la responsabilidad de cada cargo y su nivel de complejidad. Así mismo de acuerdo con lo establecido en las disposiciones y acuerdos de salario mínimo establecido para el sector.

En lo que respecta al tema de incentivos se desarrollara un plan por cumplimiento metas, y uso de los EPI (Equipos de Protección Individual), entre otros. Así mismo un programa de bono anual, el que será entregado como bono navideño, que corresponde a porcentaje de utilidades, adicional al aguinaldo.

3.2.3.3.1.8. Clasificación del Personal

Los trabajadores se clasifican de acuerdo a la duración del contrato en:

- a) Trabajadores permanentes: aquéllos cuya relación de trabajo tiene carácter de tiempo indeterminado conforme al contrato individual de trabajo.
- b) Trabajadores temporales: aquéllos que han sido contratados para la ejecución de trabajos temporales o transitorios, ya sea por obra o tiempo determinado, considerando en este caso los contratos como terminados y sin responsabilidad para la empresa, al modificarse o concluir los objetos que motivaron su celebración.

3.2.3.3.1.9. Lugar y tiempo de trabajo

1. Los trabajadores iniciarán y terminarán sus labores en los lugares que la empresa designe y deberán atender a cualquier otra actividad conexas a su ocupación principal.

2. Al iniciarse la jornada de trabajo diariamente, los trabajadores deberán hacer uso del equipamiento de seguridad proporcionado por la empresa, procediendo a instalarse en sus estaciones de trabajo.
3. La jornada semanal de trabajo será de 9 horas y 1 de descanso. El horario que regirá en La Empresa será de 7:00 AM a 5:00 PM, tanto para el personal de oficina, como del área de producción.
4. El horario señalado puede ser modificado por La Empresa por necesidades de la misma, con previo aviso de por lo menos 12 horas de anticipación.
5. Los trabajadores tendrán una hora para tomar sus alimentos. Para ello comúnmente se dispondrá de las 12:00 PM a 1:00PM.
6. Los trabajadores tendrán 15 min descanso entre las 7:00 AM a 12:00 AM y entre las 2:00 PM a 5:00 PM
7. Los trabajadores, sin excepción alguna, deberán estar en sus lugares de trabajo e iniciar sus labores a la hora señalada en el artículo 6; sin embargo; se contará con una tolerancia de 15 minutos, pasados los cuales se considerará como retardo al inicio de labores.
8. Cuando por necesidad justificada, sea necesario prolongar la jornada, los trabajadores deberán contar con la autorización por escrito de La Empresa sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana. Las horas de trabajo extraordinario se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada.
9. Los trabajadores ejecutarán su trabajo con intensidad, cuidado y esmero, apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos; respetando en todo momento la Clientela del establecimiento.

3.2.3.3.3.1.10. Permisos

1. Los trabajadores están obligados a solicitar permisos para faltar a sus labores, por escrito y dirigido a su jefe inmediato. Salvo casos excepcionales.
2. Toda falta no amparada por autorización escrita, se considerará como injustificada.
3. Son consideradas como faltas justificadas, sin el requisito del permiso autorizado por escrito, las que obedezcan a casos fortuitos o fuerza mayor debidamente comprobada. La comprobación de la justificación deberá ser hecha por el trabajador dentro de las 48 horas siguientes al momento en que faltó a sus labores.
4. El trabajador que necesite retirarse de La Empresa dentro de su jornada de trabajo por enfermedad, razones personales o extraordinarias, deberá de solicitar el permiso de su jefe inmediato, quién le entregará la autorización correspondiente de así ser procedente.
5. Los salarios de los trabajadores serán cubiertos en el lugar en donde presten sus servicios, y dentro de las horas de trabajo.
6. Todos los trabajadores están obligados a firmar los recibos de pago, listas de raya o cualquier documento que exija La Empresa como comprobante del pago de los salarios. La negativa del trabajador a otorgar la firma de dichos documentos, relevará a La Empresa de entregar los salarios respectivos.
7. Para los efectos del pago de vacaciones, La Empresa pagará a los trabajadores cada 6 meses las vacaciones de acuerdo a los días acumulados o bien en su efecto, descanso.

3.2.3.3.3.1.11. Medidas de seguridad e higiene

Con el objetivo de garantizar un ambiente laboral seguro e higiénico, la presente propuesta aborda éste tema desde las siguientes perspectivas: Distribución de la planta, señalización de las estaciones de trabajo, uso de los EPI, sistemas de seguridad para combatir incendios (Extintores de 20 lb capacidad industrial, sistemas de irrigación contra incendios y alarmas), botiquín de primeros auxilio y señalización de rutas de evacuación. Estos elementos se consideran como parte integral de una empresa.

3.2.3.3.3.1.11.1. Disposiciones

1. La Empresa establecerá las medidas de higiene y seguridad que determine el Ministerio del Trabajo referidas a la actividad de La Empresa, las adicionales que estime pertinentes, y las que las autoridades competentes les señalen.
2. El personal se abstendrá de realizar todo acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros o la de los clientes.
3. Por ningún motivo, los trabajadores durante los periodos de incapacidades temporales médicas, ni las trabajadoras durante las incapacidades pre y postnatales, deberán presentarse en el centro de trabajo, salvo para la entrega de los certificados correspondientes.
4. Cuando el trabajador sufra un accidente de trabajo, deberá dar aviso inmediato a su jefe directo o al jefe de personal a fin de que adopten con toda urgencia las medidas pertinentes.
5. Existirán en La Empresa los botiquines que se consideren necesarios con todos los implementos y útiles necesarios que marquen los estándares de seguridad e higiene ocupacional para la atención de los trabajadores que, en caso de accidente o enfermedad, requieran de un auxilio inmediato.
6. Para evitar accidentes de trabajo, los trabajadores deberán observar las reglas que al efecto dicte La Empresa. Véase: *Plano Ruta de Evacuación*

Plano con señalización de salida de emergencia



Plano 2. Ruta de Evacuación

3.2.3.3.3.2. Normas de Control Interno para el área de contabilidad.

Están orientadas a lograr que la información financiera sea válida y confiable, elaborada con transparencia. Tales normas, buscan que la contabilidad sea un elemento integrador de las operaciones propias de administración financiera, produciendo reportes y estados financieros apropiados y útiles, tanto para la Gerencia, como para otros usuarios.

Las operaciones más comunes realizadas en esta unidad son: el registro de nómina, registro de compra de materia prima y venta de productos, así como también cálculos de costos, gastos e impuestos y elaboración de estados financieros que serán utilizados por la gerencia.

3.2.3.3.3.2.1. Disposiciones

1. El sistema contable se sujetará a las disposiciones legales vigentes al respecto.
2. El sistema contable establecido por la empresa, será el único medio de información financiera derivado de las operaciones de la Administración.
3. El Sistema de Contabilidad debe informar sobre la gestión financiera en forma oportuna, confiable y eficiente, útil para sustentar las decisiones e idóneo para facilitar las tareas de control y auditoría.
4. Se establecerá un adecuado sistema contable por partida doble para el registro oportuno y adecuado de las transacciones financieras que ejecute un la empresa y que produzcan variaciones en su activo, pasivo y patrimonio y, en general, en cualquiera de las cuentas de dicho sistema contable.
5. Deberá incluir para el correcto ordenamiento y clasificación de las transacciones, plan de cuentas, Manuales de Procedimientos y estructura para informes financieros.

6. El sistema contable de las empresas deberá producir además información referente a los costos de producción ocurridos en sus operaciones específicas.
7. El Sistema de Contabilidad deberá proveer un control contable de la ejecución presupuestaria. En cuanto a los Gastos deberá registrar las asignaciones presupuestarias, los compromisos adquiridos y contingentes, los gastos devengados y pagos realizados, y los saldos, devengados no pagados. En cuanto a los Recursos o Ingresos deberá registrar las estimaciones presupuestarias, los recursos liquidados o devengados, los cobros realizados y los saldos por cobrar.
8. El sistema contable deberá llevar un registro independiente del efectivo, deudores y acreedores, elaborarán conciliaciones de los saldos bancarios, de valores por cobrar y de obligaciones, dentro de los primeros diez días hábiles del mes siguiente, con el propósito de revelar errores o transacciones no registradas oportunamente. Igualmente deberán efectuar conciliaciones periódicas de los registros auxiliares con el Mayor.
9. En forma independiente se comprobará el movimiento de las cuentas bancarias, de las cuentas por cobrar y de las cuentas por pagar, confirmando directamente con los bancos o terceros sus saldos a cualquier fecha y realizando un corte de las operaciones para tal fin.
10. Los valores por cobrar, constarán en documentos idóneos, deberán ser verificados físicamente en forma periódica y sorpresiva, así como del manejo del efectivo en cajas. La verificación incluirá la comprobación de la legalidad de los soportes y de las medidas de seguridad de los mismos.
11. Se deberá realizar análisis y evaluaciones mensuales de los valores por cobrar y por pagar.
12. Deberá efectuar el cierre de sus operaciones contables de acuerdo al cierre fiscal y al cierre del 31 de diciembre de cada año.
13. El sistema contable deberá presentar los estados financieros mensuales y anuales, dentro de las condiciones y plazos.

14. Los comprobantes y documentos que respaldan la contabilidad forman parte integral de ésta. La contabilidad es propiedad de la empresa y por ningún motivo podrán sustraer total o parcialmente la contabilidad de una institución.

3.2.3.3.3.3. Normas de Control Interno para sistemas computarizados

Se dirigen a promover la eficiencia en la organización, mantenimiento y seguridad de los sistemas computarizados que procesan la información, que requiere la empresa para el desarrollo de sus actividades. Para mantener la integridad de la información registrada en la base de datos, se deberá de establecer un único individuo o responsable de sistema que realicen las actualizaciones, respaldos y la verificación de las transacciones de los registros que se estén guardando en la base de datos del sistema, esto evitará errores o confusiones en los procesos mencionados anteriormente, adicionalmente siendo el responsable de sistema, tendrá que asegurar la integridad y confidencialidad empresarial.

3.2.3.3.3.3.1. Disposiciones

1. Cuando los usuarios cometan errores de digitación en algunos registros, deberán de informar inmediatamente y exclusivamente al administrador de sistema, dicho responsable será el único con los privilegios de manipulación en los registros directos que se encuentren en la base de datos respectiva, esto asegurará la eficiencia y eficacia de la información digital existente en la empresa.
2. En los momentos que los equipos computacionales presenten fallas, los empleados tienen que pedir apoyo al administrador del sistema.
3. Cuando se presente problemas de conexión al servidor o pérdida de señal de red, el administrador tiene que dar solución a lo inmediato.

3.2.3.3.3.4. Normas de Control Interno para el área de facturación y venta.

El departamento de ventas juega un papel importante en la instalación de un sistema de información. El control interno de las ventas comprende procedimientos y métodos con el fin de lograr políticas adecuadas para la empresa, y de esta manera salvaguardar los recursos invertidos y obtenidos en la empresa.

El flujo de documentos y sus cumplimientos de acuerdo a la normativa legal es muy importante, cuando se realiza una venta se debe emitir una factura, esto va muy de la mano con la reglamentación impuesta por la Dirección General de Ingresos (DGI).

Para un adecuado control en esta área se deben utilizar los siguientes documentos:

- Facturas
- Notas de créditos
- Nota de despacho o guías de remisión
- Recibo de ingreso a caja
- Órdenes de despacho
- Requisiciones de material promocional

3.2.3.3.3.5. Elementos de control Interno para el área de facturación y venta

- La solicitud de los productos terminados se lleva acabo directamente a nuestra empresa en el departamento de ventas.
- Dicha solicitud deberá ser tomada por un agente de venta de la empresa.
- Deberá ser autorizada por el encargado de nuestro departamento.

- En caso de contar o no con la solicitud del cliente, este será informado inmediatamente.
- Dicha orden de venta deberá ser entregada al cliente luego que sea pagada en la caja, para después ser presentada en bodega para retirar los productos.
- Los productos serán entregados únicamente si el cliente presenta la factura o comprobante original que genera el departamento de ventas.

3.2.3.3.3.6. Normas de Control Interno para el área de compra

En el actual sistema de compras de la mayoría de empresas, los técnicos seleccionan los productos que necesitan y el departamento de compras hace el acopio de los productos para la fabricación. Lógicamente, la precisión de la comunicación entre departamentos es esencial. Una óptima gestión del departamento de compras y su relación con los proveedores, manteniendo el continuo y rápido acceso a la información necesaria de los materiales que necesita la empresa.

- La solicitud de los materiales para la fabricación se lleva acabo directamente a nuestra empresa en el departamento de compras.
- Dicha solicitud deberá ser realizada únicamente por el jefe de producción de la empresa.
- Deberá ser autorizada por el gerente general o el administrador de la empresa.
- En caso de contar o no con los materiales solicitados al proveedor, el proveedor deberá informar inmediatamente al jefe de.
- Dicha orden de compra deberá ser entregada o enviada al proveedor y luego que sea pagada mediante un depósito a la cuenta respectiva del proveedor.

- El proveedor tendrá que entregar los materiales únicamente en la bodega de la empresa, y deberá ser recibida por el responsable de bodega y el jefe de producción.
- El responsable de bodega deberá registrar en el sistema los nuevos materiales y luego ejecutar desde el sistema un reporte sobre el nuevo inventario existente.

3.2.3.3.3.7. Normas de Control Interno para el área de bodega

En una bodega los costos de seguridad son altos, por ser lo más importante. Actualmente existe un abanico de opciones que optimiza el proceso de seguridad desde los diferentes puntos de vulnerabilidad que presente la bodega, es decir, con sistemas adecuados al tipo de bodega, controlar el acceso, la iluminación, la climatización, la detección automática de incendios, los circuitos cerrados de televisión, entre otros. Perlita Lite va almacenar o salvaguardar los materiales de fabricación y productos terminados, los cuales son de alta vulnerabilidad a incendios; es por ello que debe de considerar las siguientes normas:

- Llevar un control de inventario por presentación, en tarjetas estiba o electrónicamente.
- Extremar medidas de precaución contra los robos y daños, responsabilizando al Jefe de la Planta.
- Almacenar los productos en cada bodega, donde se verifican los pesos, medidas, cantidades y especificaciones.
- El responsable de bodega deberán de registrar en el sistema los materiales para la fabricación o productos terminados que se soliciten o entreguen.
- Realizar conteos periódicos de los productos almacenados e investigar los faltantes y fallas encontradas en caso sí existen.

- El descarte de productos dañados o sufridos debe tener la aprobación del jefe de planta.
- Todos los desperdicios aprovechables o reutilizables por la empresa, deben ser controlados con igual rigor que los productos corriente.
- Debe realizarse una correcta planificación de los inventarios y a su vez llevarlos a cabo con personal no vinculados al área.
- Crear formatos a utilizar con antelación e inmovilizar todas las actividades que impliquen el contacto y traslado de mercancía.

3.2.3.3.8. Normas de Control Interno para Producción

La unidad de producción es una de las más complejas, ella involucra la esencia de la organización como tal. La fabricación de un producto que satisfaga las necesidades de los consumidores; en efecto, un producto necesita de un procedimiento específico, el cual debe tomar en cuenta la capacidad de producción de la organización, para ello la unidad maneja la preparación de planes donde se establecen los lineamientos relativos a la orientación de los procesos de cambio que se deben generar en las operaciones, así mismo, emplea los programas de producción los cuales constituyen un conjunto de objetivos y acciones orientadas a la ejecución de las normas contenidas en el plan.

Es importante destacar que para llevar a cabo un proceso de producción, debe analizarse la combinación de las maquinas que permite, disminuir los costos de producción, desperdicio de tiempo y materia prima, además de ayudar a la entrega a tiempo del producto terminado. El diseño del producto también forma parte de las operaciones realizadas por este departamento, donde se describe y especifica las características y presentaciones del producto.

El área de producción realiza los cronogramas de mantenimiento de la maquinaria, lo que permite prever posibles anomalías en el funcionamiento de los equipos. De igual forma tiene a su cargo el análisis de los inventarios físico, donde se verifican las existencias en almacén, ya sea de la materia prima para determinar los pedidos o bien de los productos terminados la cual define la capacidad para atender las necesidades del mercado. Otras de las actividades es la evaluación de existencias de repuestos y herramientas, lo cual respalda los cronogramas de producción para evitar la paralización del proceso productivo por escasez de materia prima. Así mismo se llevan a cabo registro de las operaciones diarias del departamento, utilizadas para descartar cualquier falla que impida el buen funcionamiento de las maquinarias.

3.2.3.3.8.1. Elementos de control Interno área de producción

Estas normas de control deberán ser aplicadas a las distintas áreas de la organización. En el caso del área productiva “se destacan las que están vinculadas con el control de stocks y entre ellas.

- Existencia de inventario permanente u otros registros contables apropiado.
- Realización de inventarios físicos.
- Custodia de las existencias
- Documentación de todo movimiento de existencias
- Ajustes de inventarios
- Fijación de stocks máximos y mínimos
- Contratación de seguros.

Las siguientes normas aplicadas para los operarios de planta:

- Cada operario de la planta de producción debe de realizar únicamente las actividades correspondientes a su puesto de trabajo y conforme al manual de funciones planteado.

- Los operarios deberán de utilizar los equipos de seguridad necesario para cada puesto.
- El área de producción deberá de contar con todos los equipos necesarios para el traslado de las materias prima y productos terminados.
- El jefe de producción tendrá de contralar y asegurar que los procesos productivos se realicen eficientemente, y controlar las cantidades de productos producidos.
- Todo el personal de producción deberán de respetar las señalizaciones de seguridad e higiene que se encuentren en la empresa.

3.2.4. Manual de Procedimientos

3.2.4.1. Introducción

Los Manuales Administrativos son medios valiosos para la comunicación, y sirven para registrar y transmitir la información, respecto a la organización y al funcionamiento de la misma; es decir, entenderemos por manual, el documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, la información y/o las instrucciones sobre los procedimientos que se consideren necesarios para la mejor ejecución del trabajo.

El presente trabajo consiste en la elaboración de un manual de procedimientos usando la información suministrada por la empresa **Perlita Lite**, referente al área de administración, producción, bodega, compra y venta del aguardiente.

3.2.4.2. Objetivo

Brindar los lineamientos para el desarrollo efectivo del proceso productivo de aguardiente con respecto a cada uno de los procesos y sub-procesos que lo integran.

3.2.4.3. Marco Normativo

El presente manual de procedimientos se fundamenta bajo las políticas y normas que la empresa ha planteado en el Reglamento Interno de la misma.

3.2.4.4. Procedimientos:

- 1) Recepción de Materia Prima: Proceso que consiste en descargar los insumos de producción del medio de transporte en que estos llegan a la planta, para posteriormente dirigirlos hacia su correspondiente lugar de almacenamiento.

Con el objetivo de acelerar el descargue de los insumos, y dado que este proceso se ejecuta principalmente al inicio de la jornada laboral, se cuenta con la colaboración de todos los empleados de la empresa, los que una vez finalizado el proceso, regresan a sus estaciones de trabajo.

- 2) Mezclado: Para este proceso existen dos posibilidades de iniciación. Una de ellas es que no se cuente con la cantidad de agua requerida en el tanque principal y se tenga que proceder a encender la bomba del pozo para su inmediato suministro. La otra de las posibilidades es que el tanque principal cuente con la suficiente cantidad de agua y se proceda inmediatamente a verter agua al tanque de mezclado.

Mientras el llenado del tanque de mezclado se lleva a cabo, el operario ayudante procede a trasladar los barriles de alcohol etílico necesario para la producción, desde las bodegas en donde éste se encuentra hasta el área de mezclado.

Una vez pasado los cinco minutos correspondientes al tiempo de mixtura, la llave de pase del tanque de mezclado hacia la llenadora, es abierta, dando paso a la siguiente etapa del proceso productivo.

- 3) Llenado: El llenado es efectuado por una de las máquinas propuestas, con capacidad de 32 botellas por minutos. Para dicho proceso se requiere la intervención de dos operarios, a los cuales se les denomina llenadores.

Los llenadores tienen como función principal el colocar los embaces vacíos sobre las estaciones de llenado y al mismo tiempo retirarlos y pasarlos a la siguiente estación de servicio.

El siguiente subproceso, corresponde al enroscado de las botellas, operación realizada posterior al llenado de las mismas, en donde dos operarios adicionales toman los envases llenos y proceden a colocar sus respectivos tapones, con una velocidad promedio de 10.5 tapones por minuto, procesando un total de 21 envases procedentes de la máquina de llenado. Una vez que los tapones han sido colocados, estos son enviados a través de una banda transportadora a la siguiente estación, correspondiente al etiquetado.

- 4) Etiquetado: Al igual que en el proceso de llenado, se ha propuesto la automatización del proceso de etiquetado, el cual corresponde tanto a la marca del producto, así como al número de lote de producción.

Este proceso no requiere la intervención humana, excepto para su configuración y el mantenimiento de la misma.

- 5) Empacado: El empacado recae en manos de dos empleados (empacadores) cuya función principal consiste en tomar los productos salientes de la etiquetadora a través de una banda y colocarlos en sus respectivas cajas, para luego embalar. Hay que tener en cuenta que el número de unidades a introducir por caja dependerá de la presentación del producto.

Al mismo tiempo, estos operarios una vez que han concluido el proceso de llenado, colocan las cajas llenas en las bandas transportadoras que conducen hacia la estación de embalado.

- 6) Embalado: El embalado inicia con la llegadas del producto empacado y es función del embalador tomar cada una de las cajas procedentes y cubrirlas de material de embalaje y posteriormente colocarlas al final de su mesa de trabajo, en donde éstas serán recogidas por el ayudante operario y trasladadas hacia el área de almacenamiento de productos terminado, para esta actividad se requiere de un operario.

3.2.5. Propuesta de apropiación de las buenas prácticas de manufactura

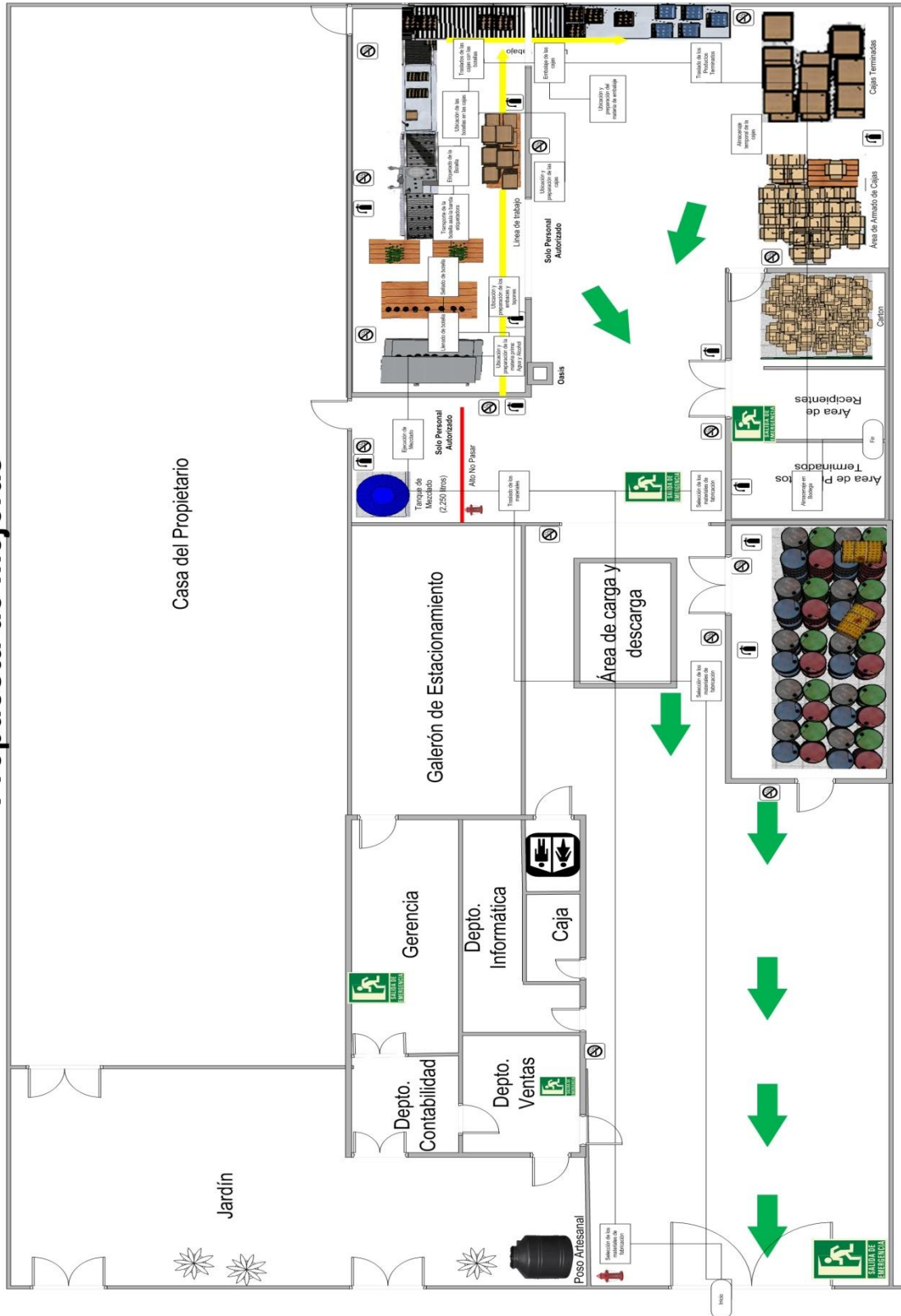
La empresa **Perlita Lite**, en la actualidad puede producir 300 cajas al día conforme a su capacidad instalada y su estructura, así mismo de acuerdo a sus registros históricos. En la búsqueda de mejores oportunidades y con la ayuda de una nueva metodología de producción, apropiada a las buenas prácticas de manufactura, la empresa podrá expandir su mercado y captar nuevos clientes potenciales. Así mismo le permitirá abarcar el mercado existente a través de nuevas rutas comerciales y un adecuado canal de distribución, acorde a un plan estratégico.

Con esta propuesta se pretende adquirir una máquina llenadora, que cuenta con una capacidad de producir 500 cajas diarias en una sola jornada laboral, incrementada la oferta actual, permitiendo de esta manera alzar las nuevas exigencias. Al mismo tiempo se desarrollará un plan de capacitación de los recursos humanos, enfocados al crecimiento empresarial.

3.2.5.1. Distribución Física de la Planta

Respecto al área física de la planta se propone distribuir las estaciones de trabajo en base al flujo de actividades que el proceso productivo requiere, garantizando mayor espacio y comodidad en las áreas existentes. De igual forma y actuando bajo los principios de la óptima distribución de planta, se sugiere la utilización máxima del espacio vertical y horizontal del cual se dispone, la incorporación de una bodega de materia prima, entre otros. Esta propuesta, implica la reorganización total de la planta y traslados de estaciones de trabajo, para mayor apreciación. *Véase el siguiente diagrama*

Propuesta de mejoras



Plano 3. Propuesta de Distribución Física de la empresa



Imagen 1. Distribución Física de Planta de producción

Los planos reflejan la nueva distribución, y las nuevas estaciones de trabajo, estructurada de la siguiente manera:

Estaciones de Trabajos: Se propone delimitar y señalizar cada una de las estaciones y que estas sean específicas para cada función, esto garantizará mayor holgura en los espacios utilizados, seguridad al personal, calidad del producto y agilización de los procesos productivos. Permitiendo medir e identificar con mayor precisión, cuellos de botella, tiempos muertos y el rendimiento del personal. Proponiendo:

- Oficinas Administrativas: Estará localizada en la entrada de la planta junto al tanque de almacenamiento de agua.
- Bodega de Alcohol Etílico: Estará localizada en el mismo espacio o área que esta ocupa, sin embargo la propuesta contempla la construcción de una estructura que encierre el espacio, se levante el piso a una altura de 4 pulgadas en concreto hidráulico, para evitar la exposición a derrames de agua, se cubra el techo con material aislante para la reducción del calor y se abran dos accesos, uno en la parte lateral y otro en la frontal. Adicionalmente, se equipará con sensores que permitan la detección de humo y un sistema de irrigación por medio de tubería galvanizada, contribuyendo así, a la seguridad del personal y de la infraestructura. Al mismo tiempo que se ubicaran tres extintores industriales con capacidad de 20 lb. cada uno.
- Bodega de Insumos: La propuesta plantea que los insumos de materia prima y productos terminados continúen localizados dentro del espacio de producción, teniendo en cuenta el aislamiento con respecto a las demás áreas mediante el uso de paredes de maya, todo con el objetivo de separar el área dándole mayor seguridad garantizar a los materiales y permitiendo un óptimo flujo de proceso y de los espacios. El acceso a

dicha área es desde dos lugares diferentes, uno de ellos localizado en la parte lateral y otro en la parte trasera, ambos con sus respectivas puertas y sistemas de seguridad.

Junto a la puerta trasera se situará el espacio destinado al almacenamiento del cartón que corresponde a las cajas en donde posteriormente será embalado el producto. De igual forma, los envases estarán junto al cartón, próximos a la puerta lateral y a la par del al área de almacenamiento de productos terminados. Siguiendo la secuencia, los productos terminados estarán localizados de cara a la puerta lateral, contemplando el espacio que va desde los envases hasta la pared que sirve de soporte a la bodega externa del alcohol etílico. Facilitando la salida de los productos.

- Área Producción: Se propone mantener la misma área, reorganizando las diferentes estaciones de trabajo bajo la secuencia de un proceso por línea, permitiendo una óptima producción. Para una mejor apreciación de los cambios propuestos, se detalla a continuación una descripción de los diferentes procesos, y se ilustra a través de planos, diagramas y video simulado donde se puede observar los cambios arquitectónicos realizados.
- Área de Mezclado: En lo referente al área de mezclado, se proponen los siguientes cambios: los tres tanques utilizados para la preparación del aguardiente detallados en el diagnóstico, dos de mezclado y uno de purificación de agua, serán sustituidos por uno solo, este, será acorde a la capacidad propuestas de producción diaria. Dicho tanque se ubicará junto a la entrada principal de la planta, con el objetivo, de disminuir la distancia que se incurre al trasladar los tanques de alcohol desde el área de almacenamiento hasta donde se efectúa el mezclado, es decir, mínima distancia recorrida, disminuyendo así los espacio, permitiendo la instalación de los nuevos equipos. Así mismo se plantea la construcción de una base de concreto hidráulico de 4 pulgadas sobre la cual se

montará el tanque, esto con el objetivo de evitar deterioro y el contacto con elementos que puedan poner en riesgo su contenido.

- Área Llenado: Para el llenado se sugiere la adquisición de una maquina semiautomática, la cual estará ubicada frente al tanque de mezclado, separada por la maya que encierra el área de producción, con una puerta de acceso. En la estación de llenado se considera la ubicación de una mesa metálica con banda de movimiento la que será utilizada para la colocación de los envases llenos, para dar continuidad al proceso.
- Etiquetado: A diferencia de la forma actual en que opera la empresa, la propuesta plantea la adquisición de una maquina automatizada de etiquetado, la cual irá en un espacio continuo al proceso de llenado.
- Embalaje: Se sugiere que el proceso de embalaje (entendiéndose por éste a la unión de los subprocesos de llenado de caja y colocación del plástico de embalaje) tenga un diseño de L inversa, espacio que contemplará desde la colocación del producto en cajas, hasta en donde se cubre las cajas con plástico de embalaje. Considerando el espacio de circulación.
- Armado de Cajas: Sé ubicará contiguo a la estación de embalaje y la bodega interna. Dando holgura a todo las estaciones existente y al flujo de los procesos.

3.2.5.2. Cursograma Analítico del proceso de 500 cajas de aguardiente de 24 unidades de 360 ml/cu

Cursograma Analítico										
Operador/Material/Equipo	Diagrama #1			Hoja 1 de 1						
Objetivo: Identificar detalladamente todas las actividades en el proceso productivo del aguardiente	Resumen									
	Actividad	Actual	Propues	Economía						
	Operación	●	3							
Actividad: Elaboración de 500 cajas de aguardiente con 24 unidades de 360 ml/cu	Inspección y Oper.	●	9							
	Transporte	→	5							
Método: Propuesto	Espera	D	0							
Compuesto Por: Personal de Producción y Responsable de bodega	Almacenamiento	▼	1							
	Distancia (m)	20								
	Tiempo (min)	120								
DESCRIPCIÓN	Cantidad (kg)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones	
				●	●	→	D	▼		
1. Selección de los materiales de fabricación			10							Controlado por un operario
2. Traslado de los materiales			20							Manual
3. Ubicación y preparación de la materia prima: Agua y Alcohol			20							Manual
4. Ejecución de Mezclado			20							Automatizado
5. Traslado de la mezcla			15							Automatizado
6. Ubicación y preparación de los embaces y tapones			60							Manual
7. Llenado de botellas			40							Automatizado
8. Sellado de botellas			40							Manual
9. Traslado de botellas			20							Automatizado
10. Etiquetado de la Botella			15							Automatizado
11. Traslado de la botellas			20							Automatizado
12. Ubicación y preparación de las cajas			40							Manual
13. Ubicación de las botellas en las cajas			20							Manual
14. Traslados de las cajas con las botellas			20							Manual
15. Ubicación y preparación del materia de embalaje			20							Manual
16. Embalaje de las cajas			40							Manual
17. Almacenaje temporal de la cajas			30							Manual
18. Traslado productos terminados			15							Manual
19. Almacenamiento en bodega			15							Manual
TOTAL			480							

Tabla 3. Cursograma Analítico

Fuente: Elaboración propia

El cursograma anterior, es la demostración de cada subproceso y tiempos que consta la elaboración de 500 cajas de aguardiente con 24 unidades de 360 ml/cu, determinando así los procesos que deben de poseer mayor inspección y la cantidad de operarios y tiempo óptimo que deben de realizar dicho proceso.

3.2.5.3. Matriz de riesgo de la empresa Perlita Lite.

La matriz de riesgo es el resumen específico de los insumos y los procesos productivos que la empresa posee de gran grado de peligrosidad, demostrando así las causas, efectos y recomendaciones para evitar posibles daños a los operarios y pérdidas económicas a la empresa.

En lo que se concluye que en los insumos o materiales para la fabricación de gran riesgo es el alcohol etílico; siendo este producto totalmente inflamable y de fácil inhalación por las personas que lo manejen, es por ello que se recomienda seguir las medidas necesarias que se plantean en la propuesta para evitar posibles accidentes y siniestros.

Entre los procesos productivos se determinó de gran riesgo el proceso de mezclado. Dicho proceso consta de la manipulación directa con los barriles del alcohol etílico, siendo este peligroso por su fácil inhalación e intoxicación.

Y entre procesos productivos de bajo peligrosidad se determinó que es el almacenado de los productos terminados, provocando este proceso posible lesiones físicas por manipulación de grandes cantidades de cajas empacadas de aguardiente para ser trasladada al área de almacenado o entrega a los clientes.

Véase: Tabla 4.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Empresa:
 N° Empresa:
 Sucursal:
 Área:

Responsable Área:

Objetivo:

TAMBIEN CORREGIR COTENIDO EN ALGUNOS CASOS

PROCESO	ACTIVIDAD (Rutinaria - No Rutinaria)	POR EMPRESA	POR EL SERVIDOR	PUERTO DE TRABAJO (ocupación)	N° TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTES POTENCIAL	MEDIDA DE CONTROL	EVALUACIÓN DE RIESGOS						
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			SEGURIDAD			HIGIENE OCUPACIONAL		NUEVA MEDIDAS DE CONTROL	
										Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo		Nivel de Riesgo
Almacenaje del alcohol	Rutinario	1	1	Bodeguero, operario de producción	3	Quemaduras	Quemaduras o lesiones por inadecuada manipulación de los barriles	Atrapamiento por objeto fijo o en movimient.	Área de no fumar, para evitar incendios, usar equipos varios	9	8	72	Critico	Si Cualitativa	importante	Se establecerá acciones específicas de control de peligro
Almacenaje de producto terminados	Rutinario	0	0	Bodeguero, operario de producción	5	Ambiente	Lesiones por indevida manipulación de las cajas	Atrapamiento por objeto fijo o en movimient.	Área de no fumar, para evitar incendios, usar equipos varios	5	6	30	Moderado	Si Cualitativa	importante	Se establecerá acciones específicas de control de peligro
Mezclado	Rutinario	0	0	Operario de producción	2	Intoxicación	Lesiones por indevida manipulación de las del alcohol	Intoxicación	Área de no fumar, para evitar incendios, usar equipos varios	9	8	72	Critico	Si Cualitativa	importante	Se establecerá acciones específicas de control de peligro

Elaborado por:
 Fecha:

Revisado por:
 Fecha:

Aprobado por:
 Fecha:

Tabla 4. Matriz de Riesgo

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.4. Equipamiento y Herramientas de Producción:

Para la implementación del estudio propuesto, se propone la adquisición de los siguientes equipos y herramientas de producción:

1. La compra de una máquina de llenado, con un rendimiento de 12,000 unidades por jornada laboral y 32 unidades por minuto, de la presentación en estudio (360 ml), la que agilizará la producción, incrementando el volumen productivo, maximizando las utilidades mediante la reducción de mermas y tiempos muertos.

3.2.5.4.1. Características de la máquina llenadora de líquidos automática en línea volumétrica:

- Adapta a una bomba de inyección volumétrica para un llenado de alta precisión, también llena varios tipos de líquidos viscosos. Estructura de la bomba fácil de mover, conveniente para limpiar y esterilizar.
- El anillo del pistón de la bomba de inyección volumétrica usa un material diferente de silicona, poliflón u otro tipo de acuerdo a las características del líquido, usa una bomba de cerámica en industrias especiales.
- Sistema de control, velocidad de ajuste de conversión de frecuencia, alto grado de automatización, para el llenado de la botella de acuerdo a la presentación.
- La cantidad de llenado de todas las bombas es ajustada: ajuste mínimo, fácil y rápido de operar.
- El sistema de llenado tiene la función de encogimiento, sin pérdidas. Llenado de impulso de base, sin espuma.
- Conveniente para varios tamaños de contenedores, fácil ajuste, ahorro de tiempo.

3.2.5.5. Parámetros técnicos de la máquina llenadora de líquidos automática en línea volumétrica:

Rango de volumen	250~3800ml
Cabezales de la bomba de inyección volumétrica	8-16, dos estaciones de llenado
Tolerancia de la cantidad de llenado	$\leq \pm 1\%$ cantidad de llenado estándar
Fuente de energía	380V 50Hz
Consumo de potencia	$\leq 1.6\text{Kw} \cdot \text{hr}$
Energía	Apta para 220v y 110v con regulador de voltaje y transformador.
Presión de aire	0.4~0.6Mpa
Control de velocidad	Velocidad de ajuste de conversión de frecuencia
Ruido de la máquina simple	$\leq 50\text{dB}$
Peso	600Kg apróx.
Dimensiones generales	(LxWxH) 2400x1200x1550(mm)



Imagen 2. Máquina Llenadora Propuesta.

2. Compra de una maquina etiquetadora: con el objetivo de garantizar el flujo del proceso y mantener una secuencia de producción automatiza, se propone la compra de dicho equipo.

3.2.5.6. Características de la máquina etiquetadora de botellas:

- Etiquetado de curva tipo S, etiquetado de tambor al mismo tiempo. La precisión alcanza los $\pm 0.5\sim 1\text{mm}$, alta precisión.
- Tanto el funcionamiento con botellas llenas o vacías está disponible.
- Toda la máquina usa material de acero inoxidable y sistema de control electrónico de marcas famosas (USA, Europa, Japón, etc.)
- Dispositivo de re-ajuste especial con patente exclusiva que asegura que las etiquetas de cada botella sean planas, que no haya pérdidas, sin arrugas después del etiquetado.



Imagen 3. Máquina Etiquetadora Propuesta.

3.2.5.7. Especificaciones de la máquina etiquetadora de botellas:

MODELO	RF-480HR
Máquina principal	RF-480HR Alimentación de rollo
Caja de control	PLC Interfaz/ HMI panel
Impulso	Motor convertor / motor de palanca de cambios
Operación	Automático / Manual / LCD
Velocidad máx.	100M / Min
Velocidad de	50 Botella / Max
Tambor	480 mm Tambor
Contenedor	PE / PET / PVC / Vidrio / Metal
Tamaño	250~100Øml
Material de etiqueta	OPP / Papel / Papel perlado
Tamaño de etiqueta	30 x 150 x 140~250 mm (W x H x L)
Precisión	±1 mm dependiendo de la forma de la botella
Rollo de etiqueta	Max: 500mm Ø (2500 M)
Núcleo de etiqueta	150mm Ø (6")
Dispositivo de	Tornillo dentado / Rueda dentada
Potencia	3HP motor
Calentador	5 KW
Transportador	3.6M or 5M
Tamaño de la máquina	1500 x 1950 x 2400(5M) mm (W x H x L)
Peso	300 KG
Consumo de energía	POTENCIA 6HP + CALENTADOR 5KW
Potencia	AC220V
Impresora	IMPRESORA DE RODILLOS DE TINTA CALIENTE /
Sistema de encolado	NORDSON (USA)

3. Carretilla tipo vagón de 4 ruedas con la capacidad de transportar 20 cajas (600 libras).



Imagen 4. Carretilla Tipo Vagón.

4. Compra de dos monta carga manual de 2 ruedas con la capacidad de transportar 5 cajas (100 libras).



Imagen 5. Monta Carga Manual

5. La adquisición de un tanque con la capacidad de 2,250 litros (1.60 m de alto y 1.60 m de ancho), el cual sustituirá los tres tanques existentes para la función de mezclado.



Imagen 6. Tanque de Almacenamiento.

Características técnicas del tanque:

- Recubrimiento antibacteriano: Producto aprobado por la FDA y la EPA para el contacto directo con alimentos. Controla el desarrollo de bacterias, evitando la formación de olores y sabores.
 - Capa blanca: Su constitución esponjosa, le confiere la resistencia y el aislamiento térmico necesarios para conservar la temperatura del agua y no producir ruidos al llenarse.
 - Capa negra: Garantiza la opacidad del interior del tanque necesaria para evitar la fotosíntesis (desarrollo de algas y verdín) microorganismos y bacterias asociadas. Contiene aditivos para evitar el envejecimiento y la exposición a la intemperie.
6. Filtro de sedimento de agua: el garantizará la limpieza de los sedimentos del agua.

Descripción:

Equipo de filtración de tres pasos. **Primera etapa:** filtro de sedimentos que elimina partículas de polvo, óxidos y sólidos en suspensión. **Segunda etapa:** cartucho de carbón activado granular, GAC reduce el contenido de cloro, mal sabor, olor y color. **Tercera etapa:** filtro suavizador que elimina la dureza en el agua. Incluye desinfección por luz ultravioleta (en acero inoxidable) para

eliminar microorganismos y patógenos: virus, bacterias, hongos, algas y protozoos.

Características:

- Temperatura de trabajo: 4 a 45°C
- Caudal máximo: 1.82 Litros/min a 4.20 kg/cm²
- Presión de trabajo: 0.35 a 7.4 kg/cm²
- Alimentación eléctrica: 110V/60Hz, PH 5 a 8.5



Imagen 7. Filtro de Sedimentos.

7. Purificador de ozono de agua: inocuidad y purificación del agua



- Rated Power: 1-50kw(1.25-2.5kva)
- Speed: 1500rpm/1800rpm
- Voltage: 400V/380V/240V/230V/220V/200V
- Output: 1KW~50KW
- Frequency: 50/60hz

Imagen 8. Purificador de Ozono.

8. Compra de una válvula de mezclado: estará conectada en el interior del tanque de mezclado, garantizando la mezcla de los líquidos



Imagen 9. Válvula de Mezclado.

9. Compra de un generador eléctrico: Características

- Generador eléctrico kohler de 21 kw
- **Generador eléctrico kohler**
- Marca: kohler, power system
- Modelo: 300reozd71
- Voltaje: 460/380/240v
- Motor: detroit, diesel
- 6 cilindros. 526 hrs de trabajo del equipo



Imagen 10. Generador Eléctrico.

10. Compra de una mesa con banda de movimiento: Características



MODELO	CWPSJ
VELOCIDAD	4 a 30 METROS /MIN
LARGO DE LA BANDA	2 METROS
ANCHO DE LA BANDA	25 CMS
ALTO DE LA BANDA	75 A 80 CMS (Ajustable)
PESO	25 Kg.
VOLTAJE	220 volts a 60W

Imagen 11. Banda de Movimiento.

11. Compra de una bomba de 5 hp: Son requeridas para succionar e inyectar el alcohol y el agua a los tanques de mezclado. La capacidad de succión e inyección 250 litros por minuto.



12. Reestructuración del Sistema Eléctrico: este será reestructurado de forma tal que se ajuste a los estándares existentes de la industria. Para garantizar la confiabilidad y seguridad de un sistema de distribución industrial, se sugiere que la reestructuración de la red eléctrica se ejecute por manos de un ingeniero, considerando las Normas para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo (NFPA 702).

13. Red de abastecimiento de Agua: Al igual que el sistema eléctrico, parte de las conexiones existentes serán eliminadas, debido a las fugas de agua y a la reducción de conexiones. la producción pasará de utilizar tres tanques a un único tanque, el cual será abastecido por el tanque principal haciendo uso de

de una bomba de 5 hp. La estructura será la siguiente: Se utilizará una tubería que permite trasladar el agua desde el tanque principal hasta el área de producción. El flujo del agua hacia el tanque de mezclado será mediante una llave de pase que detendrá o dará paso a la misma, seguido, un filtro que permita retener los sedimentos y por último un dispositivo purificador de agua por ozono.

14. Tecnología: Se pretende implementar un sistema de información que permita administrar la información de la empresa, de tal forma que los procesos de facturación, ventas e inventarios se lleven de forma automatizada. El sistema como tal se encargara de analizar y valorar los resultados económicos que obtiene la empresa agrupando y comparando resultados en función de los objetivos empresariales propuestos, brindando a la gerencia (propietario) una base sólida para la futura toma de decisiones.

3.2.5.8. MRP I

Establecidas las estaciones de trabajo y definidos los procesos, el desplazamiento del material seguirá la secuencia del proceso de producción. Este orden lógico garantizará reducir al máximo los tiempos ociosos y acortar distancia de recorrido en los procesos.

3.2.5.9. Proceso Productivo

Una vez creada las estaciones lógicas de trabajos se desarrollarán una línea de producción que abarcará secuencialmente cada proceso, hasta llegar al producto terminado, permitiendo mayor agilización y calidad del mismo. Véase *la siguiente imagen*.

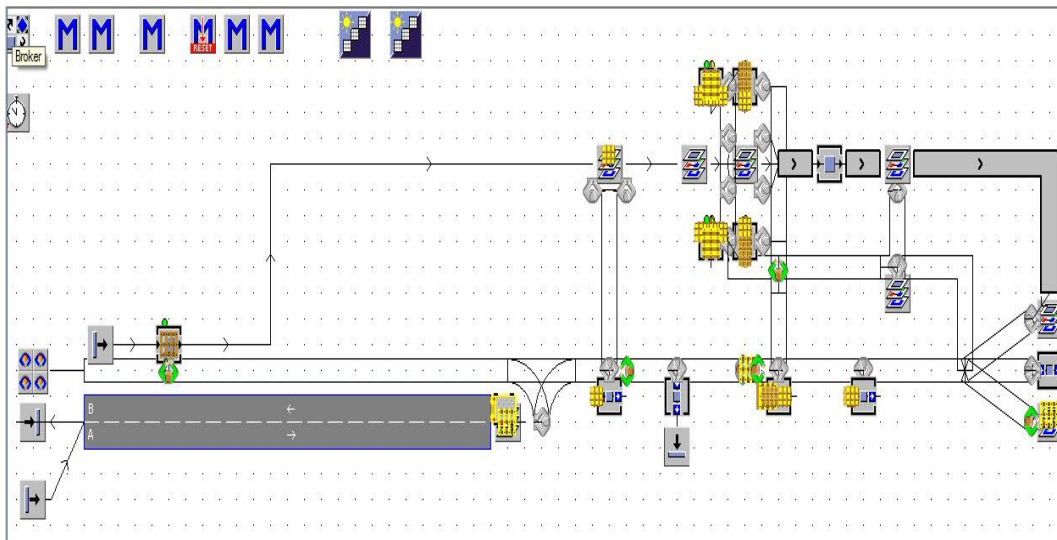


Imagen 12. Simulación de la propuesta productiva.

3.2.5.9.1. Producción Específica (Producto en Estudio 360 ml)

La capacidad actual de la planta es de 300 cajas diarias, es decir 7,200 und. Con el sistema propuesto, que plantea la incorporación de la máquina de llenado, se pretende alcanzar al máximo su capacidad de 500 cajas al día, (12,000 und.), garantizando de esta forma el cumplimiento de los planes propuestos.

3.2.5.9.2. Consumo Específico (Producto en Estudio 360 ml)

972 litros de Alcohol Etílico por mezcla (dos mezclas por día).

1,188 litros de Agua por mezcla (dos mezclas por día).

500 cajas.

12,000 unidades de botellas

12,000 unidades taponos.

12,000 unidades de etiquetas.

12,000 unidades número de lote.

2 rollos de plástico de embalaje.

Estos niveles de producción están diseñados como se mencionó anteriormente con respecto a productos de 360 ml, pero de la misma manera el procedimiento se efectuara para las diferentes presentaciones, lo que varía es el volumen de unidades producidas y otros materiales de insumo.

En lo que se refiere a los márgenes de merma que el actual proceso productivo presenta, el sistema propuesto reducirá dichos márgenes al 0.001%, todo esto gracias a la efectividad de las conexiones, a la menor manipulación de insumos, menor número de mezclas y a la implementación de la máquina de llenado.

3.2.5.10. Plan de producción

El plan de producción esta propuesto por seis meses, esto es debido a que la proyección del periodo de recuperación de la inversión, es alcanzable en tres conforme al cálculo contable que se realizó, razón por la cual se proyecta un plan de producción de 500 diarias conforme a la capacidad de la máquina llenadora, proyectada a 20 días de trabajo al mes, es decir 10,000 cajas al mes, lo que significaría dicho plan de producción determinado para este periodo.

Justificación: Dicho plan de producción está relacionado a la incursión de nuevo mercado atreves del fortalecimiento del equipo de venta y la captación de clientes potenciales, que se mencionan en el diagnostico el periodo de recuperación.

3.2.5.11. Inventario y requerimientos de materia prima

La empresa **Perlita Lite**, contempla en su distribución el almacenamiento de materiales de insumo y productos terminados para ello se plantea la remodelación y reestructuración de la bodega actual, el uso de una bodega externa, la cual será para inventario de stock e inventario de materia prima. *Para tener una mejor apreciación de lo que a continuación se detalla, se mostrara video simulado del estructura de la plan.*

3.2.5.11.1. Almacenamientos materiales, insumos y productos terminados

Todos los materiales, insumos y materias primas (Botellas vacías, etiquetas, rollo de cinta de número de lote, alcohol etílico, cinta de embalaje y cartón para hacer cajas) que se utilizan en el proceso de producción se almacenaran de forma correcta e independiente.

En la bodega interna se almacenará el inventario stock sobrante a la producción diaria, el cual es de un promedio de 50 cajas, asegurando y protegiendo de posibles siniestros, así mismo en dicha área se mantendrá un promedio de insumo para el uso diario, para la producción siguiente.

El plan de producción propuesto no requiere de almacenamientos de productos en proceso, dado a que la capacidad de la planta cumple con el tiempo requerido para el proceso productivo. Por lo consiguiente la cantidad de productos envasado deberán ser etiquetados en la misma jornada laboral, y culminado con el embalaje del mismo.

3.2.5.11.2. Manejo de Materiales

En la propuesta planteada se tomaron en consideraciones los materiales que se usan para la elaboración del producto en toda su fase (aguardiente etiquetado en su caja): agua, alcohol etílico, cartón para hacer cajas, botellas vacías, tapones, etiquetas, rollo de cinta adhesiva para número de lote, material de embalaje. Estos materiales estarán localizados bajo las condiciones requeridas para su almacén, al mismo tiempo se garantizará el control de entrada y salida de inventario, permitiendo un adecuado movimiento en todo el proceso productivo.

3.2.5.11.2.1. Manejo de material (Alcohol Etílico)

La empresa comprará doscientos cincuenta barriles de alcohol etílico cada mes, a sus diferentes proveedores, dichos barriles son de plásticos y de capacidad de ciento sesenta litros (160 lt.), estos barriles son específicamente para el uso y manejo de este material, cumpliendo con las especificaciones y características técnicas requeridas de las normas HASSAP (uso de materiales para el manejo de alimentos), una vez realizado el requerimiento de esta materia prima, deberá ser almacenado en el lugar específico, planteado en la distribución de planta. La que se ubicada en la entrada de las instalaciones de la planta previniendo riesgos de un posible siniestro y favoreciendo el accesible descargue del camión. También se encuentra cerca del tanque de mezclado, lo que permitirá la menor distancia de recorrido.

Al inicio de cada jornada laboral se requerirá de 1,944 litros alcohol (12 barriles), los cuales serán trasladados al tanque de mezclado en dos eventos, para cada producción, dicha actividad será realizada por un operario con el uso de un monta carga manual. El trasegado del alcohol se hará de la siguiente forma: el operario colocará los barriles cerca del tanque de mezclado, una vez ubicado en su determinado lugar harán uso de una bomba de 5 hp que va succionar el alcohol al tanque de mezclado, luego los líquidos serán mezclados con la ayuda de una válvula mezcladora.

3.2.5.11.2.2. Manejo de material (Cartón para hacer Cajas)

Astro Cartón es el proveedor directo de cartón, el cual llegará a suministrar a la empresa cada dos semanas una cantidad de doce mil pliegos de cartón de un pie cuadrado. Cada pliego de cartón es una caja terminada para el empaque de sus productos terminados.

El requerimiento de este material será cada dos semanas para evitar deterioro, producto del almacenamiento, por exposiciones de líquidos y moho. Debido a que este material es poco resistente a estas condiciones. El almacenamiento se hará en la bodega externa y se suministrara para la producción a diario conforme se requiera.

3.2.5.11.2.3. Manejo de material (Botellas Vacías)

El envase del agua ardiente es en botellas de material de polietileno. **Perlita Lite** comprará las preformas para la elaboración de sus botellas de diferentes medidas (360 ml, 750 ml, lt y ½ galón), la elaboración de las botellas la realizarán fuera de las instalaciones de la planta de producción. La fabricación de estas botellas se realizará a diario en dependencia de las cantidades demandas.

Una vez termina las botellas se procederá a ser lavadas, esterilizadas y empacadas para ser trasladadas a la planta de producción. (Siguiendo las normas de HASSAP, el mismo procedimiento actual, lo que cambia es el manejo del mismo, en referencia al cuidado por inocuidad e higiene).

La empresa comprará a su proveedor salvadoreño cada seis meses un contenedor de preformas que contiene un millón de preformas en toneles de 10,000 piezas cada uno, transportando 100 toneles por contenedor, garantizando este material al momento de ser requerido. El tiempo de abastecimiento de la preforma es de tres días. Una vez elaborada la botella será almacenada en la bodega central (centro de almacenamiento), para luego de ser transportada a la planta de producción y almacenada en su bodega.

3.2.5.11.2.4. Manejo de material (Tapones)

El envase del aguardiente es sellado con tapones que mantienen el líquido seguro. Todos los envases requieren de un tapón, los cuales la empresa

comprará cada seis meses a su proveedor de preformas, los que vienen en el mismo pedido de la preforma para reducir los costos de transporte, siendo la cantidad requerida de un millón de und por pedido.

El almacenamiento de los tapones estará ubicado en el mismo lugar de las preformas, para abastecer de manera inmediata al proceso de sellados de las botellas. Los tapones serán puesto de forma manual por el operario encargado de abastado.

3.2.5.11.2.5. Manejo de material (Etiquetas)

La etiqueta cumple con lo mandado por las normas HASSAP donde específica que se debe incorporar en ella: ubicación de la planta, código de barra, volumen e ingrediente del producto. Dicha etiqueta será comprada a un solo proveedor el cual llegará a la empresa cada mes a entregar medio millón de etiquetas siendo recibidas por el gerente propietario.

Una vez recibidas las etiquetas estas serán llevadas al área respectiva de almacenamiento, ubicada en la planta de producción. El área de almacenamiento está ubicado cercar de la máquina etiquetadora para facilitar el relleno de dicha máquina, conllevando a evitar atrasos en el proceso productivo en el etiquetado de la botella.

3.2.5.11.2.6. Manejo de material (Aguardiente)

El proceso de aguardiente comienza del mezclado del agua y el alcohol etílico, de acuerdo a las proporciones requeridas, una vez mesclado se prosigue a la inspección y respectivo control de calidad que debe de poseer el producto terminado, este proceso se realizará por el supervisor de planta.

Una vez lista la máquina llenadora los envases o botellas vacías serán colocados en el lugar respectivo para ser llenado y sellado, luego se procede a secar el envase sellado para colocarlos en la máquina etiquetadora.

En este proceso intervendrán seis operarios desde el momento de colocar los envase, sellado, secado, colocarlos en la máquina etiquetadora, empaclar el producto terminado y llevarlo al área de almacenamiento, ubicado dentro de las instalaciones de la planta, asegurándose de prevenir un posible riesgos. El respectivo lugar es para permitir la fácil entrega justo a tiempo a las solicitudes de los clientes.

3.2.5.11.2.7. Manejo de material (Plástico de embalaje)

Este insumo es utilizado para el empaclado total de las cajas de aguardiente, la empresa posee un proveedor (Plásticos Modernos S. A.), que hará la respectiva entrega en promedio de seis lotes de rollos de embalaje y se realizara cada dos semanas, dicha recepción y almacenamiento será realizado y recibido por el encargado de la planta.

La compra de estos rollos de embalaje vienen en paquetes de ocho rollos, cada rollo es para doscientas cincuenta cajas. La ubicación de este insumo estará colocado en un lugar cerca para la adquisición rápida por los operarios a lo hora de hacer el empaque de las cajas.

3.2.6. Plan de Inversión Empresa de Aguardiente Perlita Lite.

**Plan de Inversión Empresa de Aguardiente Perlita Lite.
Enero a Marzo del Año 2015
Moneda Córdoba**

Actividad	Enero	Febrero	Marzo
Remodelación de la Planta	C\$ 339,200.00	C\$ -	C\$ -
Construcción de Bodega de Alcohol Etílico	91,000.00		
Distribución de planta (bodega de productos terminados, armado de caja y bodega de cartón), piso y separaciones	26,000.00		
Salidas de emergencia área de producción	15,600.00		
Base para tanque de mezclado	7,800.00		
Fijación de barra para embalaje	1,300.00		
Sistema Eléctrico	52,000.00		
Seguridad, Equipamiento, Rotulación y Señalización	80,500.00		
Mano de Obra	65,000.00		
Adquisición de Maquinaria, Equipos y Herramientas	0.00	396,700.00	338,000.00
Compra de Maquina de Llenado		195,000.00	
Compra de Maquina de Etiquetado		93,600.00	
Compra de Mesa con su banda de movimiento		33,800.00	
Compra de Carretilla		8,000.00	
Compra de Tanque Capacidad 2250 litros		11,700.00	
Compra de una bomba de 5hp		9,100.00	
compra de un filtro de sedimentos		6,500.00	
compra de un purificador de ozono		39,000.00	
compra de generador eléctrico			338,000.00
Mobiliario y Equipos de Oficina		65,000.00	65,000.00
Sistema de información (Software)			81,603.11
Equipamiento Informático (Hardware)		77,792.00	77,792.00
Estudio de Factibilidad	26,000.00	26,000.00	26,000.00
Plan de Capacitación	18,200.00	18,200.00	18,200.00
Gastos de Instalación y Montaje	26,000.00	26,000.00	26,000.00
Gastos Legales	15,600.00		
Contracción de Seguro de edificio			70,200.00
Compra de un Camión 4 toneladas			351,000.00
Total de Inversión	C\$ 425,000.00	C\$ 609,692.00	C\$ 1,053,795.11

Fuente: Elaboración propia

3.2.6.1. Resumen de la inversión

Resumen de las Inversiones

No	Concepto	Recursos Propios	Recursos Externos	Total
I	Inversión Fija	C\$ 970,295.82	C\$ 1,001,000.00	C\$ 1,971,295.82
1	Terreno			
2	Edificio	79,200.00	260,000.00	C\$ 339,200.00
3	Maquinaria, Equipo y Herramientas	344,700.00	390,000.00	734,700.00
4	Equipo Rodante	91,000.00	260,000.00	351,000.00
5	Mobiliario y Equipos de Oficina	130,000.00		130,000.00
6	Equipo Información	237,187.11		
7	Escalamiento 10%	88,208.71	91,000.00	179,208.71
II	Inversión Diferida	296,400.00	0.00	296,400.00
7	Gastos de Instalación y Montaje	78,000.00		
8	Primas de Seguro	70,200.00		
9	Estudios	132,600.00		
10	Gastos de Organización y Legales	15,600.00		
11	Franquicias			
III	Capital de Trabajo	C\$ 1,610,500.00	C\$ 780,000.00	C\$ 2,390,500.00
12	Inventario de Materia Prima	1,300,000.00		
13	Gastos de Operación	50,500.00		
14	Cuentas por Cobrar		780,000.00	
15	Efectivo	260,000.00		
16	Imprevistos 5%	139,449.36	84,500.00	223,949.36
	Total de la Inversión	C\$ 3,016,645.18	C\$ 1,865,500.00	C\$ 4,882,145.18

Fuente: Elaboración propia

3.2.6.2. Rentabilidad de la Inversión

Partiendo del concepto de que la rentabilidad de la inversión es la capacidad o aptitud de la misma para generar un excedente a partir de una serie de recursos utilizados, la rentabilidad puede medirse bajo diferentes perspectivas.

La metodología de evaluación utilizada corresponde a la del “Valor económico Agregado”, la cual sostiene que dado un determinado periodo de tiempo, una empresa gana dinero cuando es capaz de generar ingresos superiores a los costos explícitos, y al costo de oportunidad del capital invertido.

Producto que la propuesta efectuada radica únicamente en la mejora del proceso productivo y que su impacto de forma directa es notable en el volumen de producción y en la reducción de desperdicios, se ha desarrollado el siguiente análisis comparativo en cuanto al volumen de producción del sistema actual versus el sistema propuesto:

JUSTIFICACION DE LA INVERSIÓN		
Concepto	Sistema Actual	Sistema Propuesto
Unidades Producidas (Cajas)	300	500
Precio de Venta (Caja)	C\$ 280.00	C\$ 280.00
Costo de Venta (Caja)	C\$ 190.00	C\$ 190.00
Utilidad por caja	C\$ 90.00	C\$ 90.00
Utilidad Bruta (Diaria)	C\$ 27,000.00	C\$ 45,000.00
Diferencia entre Sistemas		C\$ 18,000.00
Diferencia Mensual		C\$ 360,000.00

Los costos individuales de cada uno de los elementos que conforman el producto final, fueron omitidos en los cálculos anteriores, esto por motivos de confidencialidad de la empresa.

En lo que respecta al gasto administrativo producto de la contratación del nuevo personal: 1 Asistente, 2 Vendedores, 1 Jefe de ventas, 1 Administrador, 1 Responsable de Sistema, 1 Facturador y 1 Bodeguero, éstos serán justificado con la reducción en cuanto a los desperdicios de producción (fugas, evaporación, derrames, etc.). Relación que puede apreciarse en la siguiente tabla:

Concepto	Sistema Actual 8%	Sistema Propuesto 0.001%
Monto de Desperdicios Mensuales (Fuga de Alcohol 20 días de producción)	C\$ 134,400.00	C\$ 2,800.00
Ahorro Mensual		131,600.00
Costo de Contratación del Nuevo Personal	SIN CONSIDERAR	C\$ 51,500.00
Diferencia costo desperdicio y gastos		C\$ 80,100.00

AL analizar los resultados anteriores, se identifica de forma clara que la reducción de los desperdicios apalanca el 100% al incremento en los gastos de operación por el nuevo personal.

A continuación se presentan los cálculos con respecto al Periodo de Recuperación de la Inversión:

PRI (Periodo de Recuperación de Inversión) = Inversión/Ingresos Mensuales

PRI= C\$ 2,088,487.11 / C\$ 900,000.00

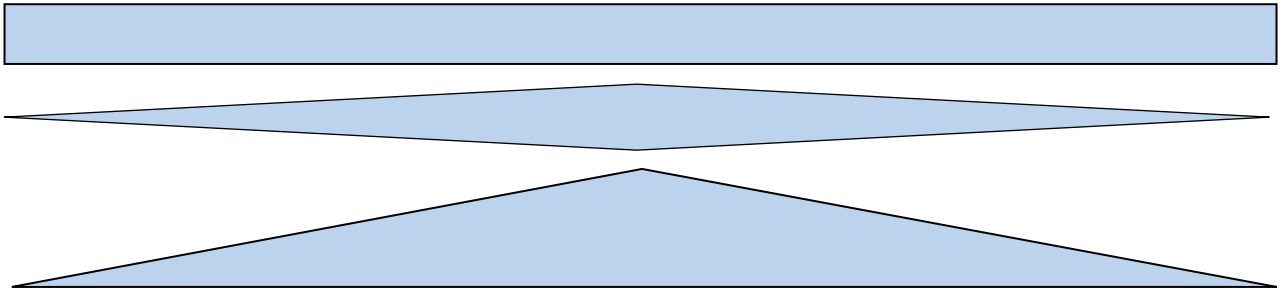
PRI= 3 Meses

Los datos anteriormente presentados muestran claramente que la inversión se recupera a partir del mes cuarto luego de ejecutar la propuesta presentada, lo que significa que si la inversión se inicia en Enero y esta finaliza en Marzo, el capital invertido será recuperado en el mes de junio.

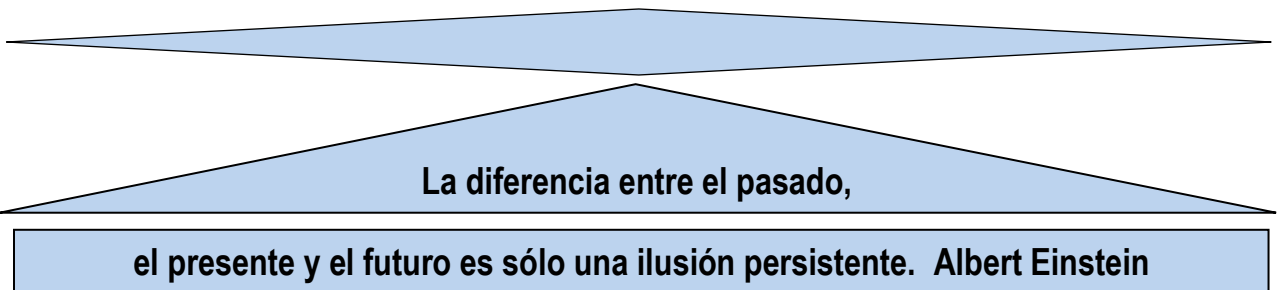
3.2.7. Conclusiones Generales

A través de la investigación y diagnóstico que se desarrolló en el primer capítulo, se encontraron una serie de problemáticas que están generando efectos colaterales en los procesos concernientes a la producción y al manejo de materiales, donde la causa principal de estos problemas se debe a que no existe una organización y control adecuado de las áreas de trabajo.

Por esta razón se plantearon y analizaron alternativas para su solución, en la cual se determinó que la implementación de las buenas prácticas de manufactura o manufactura esbelta, es necesario. Cabe señalar que el desarrollo de la misma es con el fin de optimizar los procesos, ya que con ello se logrará mejorar la calidad de los productos, la forma de trabajo, reducir tiempos, ser más eficientes, y sobre todo contar con un sistema automatizado, que gestione los recursos y procesos de forma productiva.



**CAPÍTULO IV:
DISEÑO DE PROTOTIPO DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN**



4.1. DISEÑO DE PROTOTIPO SIFI-APL

4.1.1. Introducción

La empresa actualmente no posee ningún tipo de sistema de información, todos los procesos de la empresa es registrado manualmente, teniendo como gran desventaja competitiva en obtener la información veraz y exacta sobre todos sus inventarios, compras, pedidos y ventas realizadas.

El crecimiento comercial de la empresa a dando lugar que sea más difícil el manejo y el control interno, por carecer de un sistema de información que permita el registro de la información y que esté al alcance de los usuarios al momento que ésta sea requerida, permitiendo así la automatización de los controles y la autenticidad de todos los registros. Así como el resguardo de los mismos.

Al ver estas problemáticas, la empresa ha decidido desarrollar un proyecto en donde se considere una propuesta de prototipo informático que incluya todas las necesidades de la empresa que ayuden al proceso productivo del aguardiente Perlita Lite.

4.1.2. Objetivos

4.1.2.1. Objetivo General:

Diseñar un prototipo de Sistema de Información para el control de la Facturación e Inventario de la empresa Perlita Lite.

4.1.2.2. Objetivos Específicos:

- Determinar los requerimientos del prototipo de sistema SIFI-APL.
- Diseñar la base de datos para el sistema SIFI-APL.
- Diseñar el prototipo de sistema SIFI-APL.

4.1.3. Descripción del Problema

En el diagnóstico realizado se pudo corroborar la problemática de la empresa **Perlita Lite**, y sobre todo lo referido a la falta de un sistema de información que le permita gestionar y controlar los procesos de forma automatizada; ya que en la actualidad los procesos y operaciones de la empresa se realizan de forma manual, lo que conlleva a una mala administración. Considerando las siguientes afectaciones:

Al realizar las **ventas**, la empresa entrega a sus clientes copia de facturas donde manualmente lleva el control de las entregas o despachos de la misma, al mismo tiempo se lleva un control en libros donde se anotan las entregas realizadas; así mismo se registran en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2007 la que sirve como control de despacho. Este proceso no permite genera un atraso referente a los futuros despacho ya que no se consideran los saldos pendientes, en almacén y crea choque con las existencias reales.

En lo que refiere al **crédito**, este es evaluado personalmente por la gerencia y una vez aprobado, se formaliza con la apertura de venta o facturación, a través de una factura membretada la que contiene el monto de pago y la fecha a pagar, y en su pie de imprenta pagare al emisor por el monto facturado. Cuando el cliente realice los abonos respectivos, este es registrado en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2007 y en la factura, al mismo tiempo se registra en el libro diario. Este proceso conlleva a generar malos controles en cuanto a los registros de pagos.

Inventario de Producción, el responsable de producción registra las cantidades producidas en el día, luego ordena a los operarios el almacenamiento de los productos, al realizar este proceso no se sabe con claridad la existencia de los productos terminados y dañados; por lo que es necesario un ordenamiento y una debida ubicación de los diferentes inventarios físicos.

La empresa cuenta con proveedores potenciales que suministran todos los materiales de fabricación necesarios para la producción del aguardiente. El gerente propietario realiza las compras a sus proveedores garantizándose varios periodos de producción, esto es realizado con el objetivo de evitar atrasos en la producción y los incrementos de los costos y sus derivados. La falta de control de los inventarios de materia prima y el alto volumen de compra, crea grandes pérdidas para la empresa, por deterioro y mal ordenamiento de los productos. Así mismo producto de la alta volatilidad del alcohol existen mermas por escape o evaporación del producto por las altas temperaturas del departamento de Chinandega.

Otro de los problemas que se pudo observar es la falta de control de los pago y planilla, ya que estos no se han automatizados y el contador los lleva en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007. Generando retraso en los mismo, al mismo tiempo que puede ocasionar duplicidad en los pagos por no llevar los registros bajo un sistema capaz de controlar dichos pagos y garantizar la seguridad de la información.

4.1.4. Descripción del Sistema

El Sistema de Facturación e Inventario – Empresa Perlita Lite (SIFI-APL), será desarrollado para almacenar y gestionar con eficiencia la información de la empresa, así como los controles necesarios para la producción del aguardiente, a la vez registrar las ventas, información de los clientes, proveedores y empleados, los créditos y los pagos.

Otra de las funciones principales del sistema será el registro de la facturación que se realicen a diario en la empresa, con el fin de conocer lo vendido, está función del sistema le permitirá al usuario visualizar la disponibilidad de productos existentes y a la vez controlar las ventas versus Ingresos. Además será capaz de registrar todas las producciones y la asignación de los inventarios: los productos terminados y dañados, para el debido control y administración. Así mismo

permitirá registrar las gestiones de compra y proveedores, es decir, control y administración de las existencias en inventario de materia prima, para la producción del aguardiente. Permitiendo de esta manera generar reportes personalizados o predeterminados, los que podrán ser generados de forma automática o según las necesidades de los usuarios. Los reportes generados por el sistema serán tanto de carácter general (*únicamente presentan información de relevancia*), como estadísticos, con el objetivo de hacer proyecciones futuras.

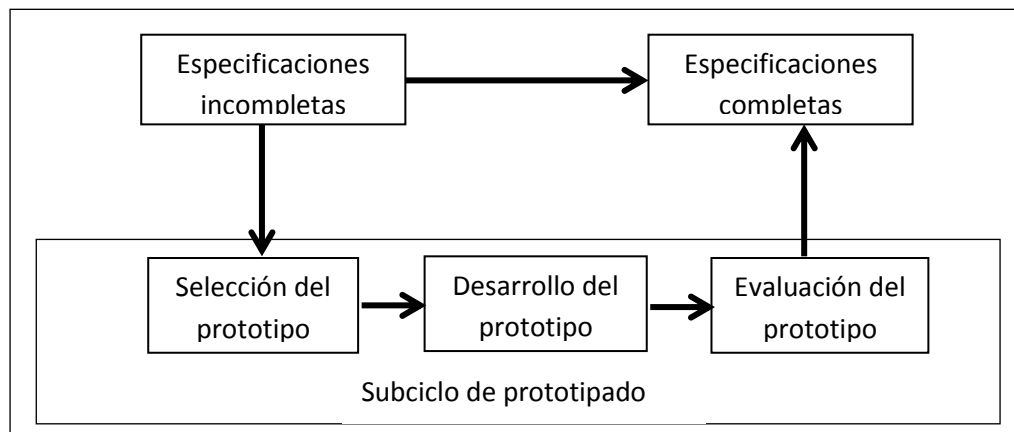
Por todas las razones expuestas es evidente la necesidad de desarrollar un prototipo de Sistema que permita resolver de manera eficiente y con el debido control todas las necesidades ya señaladas en este documento.

4.1.5. Ciclo de Vida del Prototipo de Sistema SIFI-APL

Para el diseño del prototipo se utilizó el ***ciclo de vida por prototipo***, ya que esta técnica se basa en la realización de prototipos, valga la redundancia. A menudo ocurre en desarrollos de productos con innovaciones importantes, o cuando se prevé la utilización de tecnologías nuevas o poco probadas, que las incertidumbres sobre los resultados realmente alcanzables, o las ignorancias sobre el comportamiento de las tecnologías, impiden iniciar un proyecto lineal con especificaciones cerradas.

Si no se conoce exactamente cómo desarrollar un determinado producto o cuáles son las especificaciones de forma precisa, suele recurrirse a definir especificaciones iniciales para hacer un prototipo, o sea, un producto parcial (no hace falta que contenga funciones que se consideren triviales o suficientemente probadas) y provisional (no se va a fabricar realmente para clientes, por lo que tiene menos restricciones de costo y/o prestaciones). Este tipo de procedimiento es muy utilizado en desarrollo avanzado. En el cual se desconoce especificaciones finales del sistema de información que debería implementarse.

Este modelo de ciclo de vida tiene el siguiente esquema a seguir:



4.1.6. Requerimientos

4.1.6.1. Requerimientos Preliminares

El sistema deberá:

1. Facilitar la interacción con los usuarios.
2. Permitir la comunicación con otros sistemas de información (Ej.: Sistema Contable).
3. Permitir actualizaciones de nuevos requerimientos de los usuarios.
4. Controlar los inventarios de los materiales de fabricación y productos terminados.
5. Controlar los pagos de créditos de los clientes y a los proveedores.
6. Registrar la información detallada de los empleados, clientes y proveedores.
7. Registrar todos los planes de producción.
8. Registrar toda la información de las ventas.
9. Guardar la información de las devoluciones de compras y de ventas.
10. Registrar los pedidos de órdenes de compras.

11. Registrar los datos personales los empleados, clientes y proveedores.
12. Guardar los diferentes precios de los productos ofertados.
13. Almacenar la información de los usuarios sobre acceso al sistema.
14. Asignar a cada bodega la cantidad respectiva con forme el tamaño de la misma.
15. Permitir cambios o actualizaciones en todos los registros.
16. El sistema permitirá imprimir reportes sobre lo que el usuario requiera en cualquier fecha registrada en dicha base de datos.
17. Las cantidades numéricas serán mostradas con dos decimales.
18. El sistema permitirá cambiar los porcentajes como: interés de crédito, interés moratorio, valor del impuesto al valor agregado y los precios de productos.
19. El sistema permitirá realizar ediciones a registros que se guardaron con error, dicha opción va ser realizado con autorización del administrador de sistema.

4.1.6.2. Controles y Componentes del Sistema

El **Sistema de Facturación e Inventario – Empresa Perlita Lite (SIFI-APL)** deberá llevar controles eficientes y eficaces de todos los procesos y procedimientos que son llevados a cabo por la producción del aguardiente. Adicionalmente el sistema deberá integrarse con áreas específicas que sirvan para apoyar a la administración de la empresa.

El sistema **SIFI-APL** deberá contener actividades necesarias y fundamentales (registro, control, seguimiento y resumen), esto sin considerar las actividades básicas que cualquier sistema implementa (Guardar, Actualizar, Eliminar y Buscar), además de involucrar en ciertas etapas la comunicación con los usuarios a través de reportes, con el objetivo de facilitar la interpretación de la información proporcionada para tomar decisiones acertadas.

4.1.7. Descripción de las actividades

- 1- Registro de Clientes: El sistema registrará toda la información de los clientes, los que pueden ser personas naturales o jurídicas, en este módulo se registrará toda la información personal, y los registros deberán ser: Número de identificación, nombres, apellidos, dirección, teléfono, ciudad donde reside, correo electrónico, entre otros.
- 2- Registro de los Empleados: El sistema almacenará la información personal de todos los empleados como: Número de identificación, nombres, apellidos, dirección, teléfono, ciudad donde reside, correo electrónico, fecha de ingreso, sueldo, nombre de contacto de familia, foto.
- 3- Registro de Proveedores: El sistema permitirá el registro del nombre, teléfono, dirección, correo electrónico y lista de productos que ofrecen con sus respectivos precios; así como la información del agente de venta del proveedor que atiendes a las órdenes de compras de la empresa.
- 4- Registro de los Inventarios: El sistema llevará el debido registro de los inventarios. Guardando: Nombre del producto, descripción, presentación, unidad de medida, código de barra, imagen, cantidad máxima permitida, cantidad mínima permitida, disponibilidad, existencia, costo de compra y precio de venta. Así como los materiales defectuosos o productos dañados.
- 5- Precio de los Productos Fabricados: Se almacenara la información de: Nombre del producto fabricado, fecha del precio, precio anterior, precio vigente, descuento y el registro de la persona que autorizó precio o descuento.

- 6- Órdenes de Compras: Se guardará la información sobre las órdenes de compras que realiza el responsable de producción o la administración, registrando: Número de orden de compra, nombre del proveedor, fecha de registro, nombre de los materiales de fabricación, cantidad, precio de compra, unidad de medida, total de la compra, forma de pago, autorizado por y solicitado por.

En este proceso de registro de órdenes de compras, el sistema permitirá visualizar la existencia de los materiales de fabricación, permitiendo al responsable de producción realizar dichas órdenes de compras basando en el histórico y de acuerdo a las necesidades, una vez recibido los materiales solicitados, el responsable de bodega procederá a realizar el debido ingreso de la información de materiales en la bodega.

- 7- Registro de Ventas: El sistema será capaz de guardar la información sobre las ventas de crédito o al contado. El registro será el siguiente: Número de la venta, fecha de registro, nombre del agente de venta, nombre del cliente, descripción del producto, cantidad, unidad de medida, precio, el subtotal, impuesto al valor agregado, total de la venta, detalle forma de pago y el estado de la venta.

En este proceso de registro de ventas, el sistema permitirá visualizar la existencia de los productos que el cliente le solicite, una vez realizado el registro de la factura, cliente deberá de pagar en caja donde le entregaran la factura para presentarla al responsable de bodega, adicionalmente el responsable de bodega procederá a entregar los productos que se encuentren en la factura. En el caso de que la venta

sea al crédito el facturado procederá a entregar una copia de la factura la que le permitirá retirar el producto de bodega al cliente.

8- Registros de cotización: El sistema será capaz de guardar la información de cotizaciones que solicite los clientes, registrando a la vez la información personal del cliente.

9- Plan de Producción: El sistema deberá ser diseñado a registrar la información de los planes de producción, guardando la siguiente información: Número del plan de producción, nombre del plan de producción, autorizado por, fecha de registro, descripción de los productos, unidad de medida y la cantidad a producir.

Cuando inicie toda jornada laboral en la empresa, el responsable de producción informa a los operarios la meta productiva a realizar ya que dicha información de encuentra registrada en el sistema evitando así los atrasos en el proceso de producción del aguardiente.

10-Devoluciones de Ventas: El sistema registrará la información de la fecha de devolución, descripción de los productos que se devuelven, la cantidad, valor monetario de devolución, descripción de los productos que se devuelven, justificación de la devolución, recibido por y aprobado por.

11-Devoluciones de Compras: El sistema deberá de registrar la información de las devoluciones de compras a los proveedores, registrando la siguiente información: fecha de devolución, descripción de los productos que se devuelven, la cantidad, valor monetario de devolución, justificación de la devolución, recibido por y aprobado por.

12-Contratos de Créditos de los Clientes: El sistema deberá de permitir registrar la información necesaria de las ventas al crédito, almacenara la información de: Nombre del clientes, cédula del cliente, dirección, dirección de residencia o trabajo, teléfono, número de factura, monto a pagar, interés, fechas y forma de pago.

13- Control de Pagos de los Créditos de los Clientes: El sistema almacenara la información de: Nombre del clientes, número de contrato del crédito, número de cuotas realizadas, montos a pagar, interés monetario, monto restante, total de pagos y fecha de pago.

14-Control de Pagos de Compras al Crédito a los Proveedores: El sistema almacenara la información de: Nombre del proveedor, número de contrato del crédito, número de cuotas realizadas, montos a pagar, interés monetario, monto restante, total de pagos y fecha de pago.

Sobre el proceso de abonos a los proveedores, el responsable de administración tendrá la facilidad de registrar en sistema cada una de las cuotas realizadas a los proveedor, adicionalmente guardando los recibos de los pagos efectuados.

15-Reportes de Productos: El sistema permitirá obtener toda la información de los diferentes productos fabricados, permitiendo visualizar el detalle de los precios actuales y la existencia en inventario.

16-Reporte de los Proveedores: El sistema permitirá realizar listados de los proveedores con los que cuenta la empresa, mostrando la información de la dirección, y productos ofertados.

17-Reporte de Factura de Venta al Contado: A través de la facturación se obtendrá un comprobante de las ventas realizadas diariamente, así como emitir al cliente una factura de sus compras. La cual lleva

información relevante como número de factura, fecha, nombre del cliente, el vendedor, la descripción y cantidad del producto que se está vendiendo así como el subtotal y total de la venta.

18-Reporte de Factura de Venta al crédito: A través de la facturación se obtendrá un comprobante de las ventas realizadas diariamente, así como emitir al cliente una factura de sus compras. La cual lleva información relevante como: el número de factura, fecha, nombre del cliente, nombre del vendedor, descripción, precio y cantidad de los productos, concepto de forma de pago (Número del contrato del crédito), subtotal y total del importe monetario de la venta.

19-Informe de Devoluciones sobre ventas: Mostrará las devoluciones de venta de los clientes, reflejando los detalles de los productos como: descripción del producto, cantidad, precio, importe total, justificación de la devolución.

20-Informe de Abonos de Clientes por Ventas al crédito: El sistema facilitará la visualización del estado de cuenta de los clientes tales como: número de cuotas a pagar, número de factura, monto restante, fecha de pagos y fecha de pagos efectuados.

21-Reporte de las Compras que se realizan en un determinado Período:
El sistema mostrará todas las compras que la empresa ha realizado en un período determinado como: nombre de los proveedores, precios, fechas, descripción del producto, cantidad, total de compra y la autorización de la compra.

22-Informe de Devoluciones sobre Compras: Mostrará las devoluciones que se han realizado sobre las compras, detallando los productos devueltos, la justificación de la devolución, fechas, y autorización de la devolución.

-
- 23-Reporte de Abono a Proveedores: El sistema mostrará el estado de las cuentas de abonos efectuados a los proveedores, tomando como base el proceso de compra al crédito.
- 24-Reporte sobre Ingresos Diarios: El sistema permitirá generar reporte sobre los ingresos y egresos diarios, por medio de consultas sobre los procesos compras, ventas y pagos.
- 25-Reporte sobre Egresos Diarios: El sistema permitirá generar reporte sobre los egresos diarios, por medio de consultas sobre los procesos compras y pagos.
- 26-Listado de los Productos más vendidos: El sistema mostrará por medio de reporte los productos más solicitados a la empresa, también se detallará la información del inventario desde que el usuario seleccione los productos o materiales registrados en sistema.
- 27-Reporte de los Clientes Morosos: El sistema permitirá generar informes, reflejando listados de los clientes que no han cumplidos con las fechas de pagos establecidos en el sistema.
- 28-Reporte de Gráfica de Ingresos y Egresos.
- 29-Reporte de Grafica Estadísticas de Ventas.

4.1.1. Definición de Actores

Actor: ACT-0001	Administrador del sistema
Descripción:	Se encargará de administrar el sistema, otorgando los permisos y asignar los roles para cada usuario del sistema SIFI-APL.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-0002	Gerente o Propietario
Descripción:	Solicita reportes de ventas, producción periódicamente y se encarga de la toma de decisiones, su firma es requerida para dar aprobar un créditos.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-0003	Administrador
Descripción:	Se encargará de verificar las ventas y compras realizadas a diario, verificará y aprobar los contratos y pagos de los créditos-clientes y créditos-proveedores.
Comentario:	Ninguno

Actor: ACT-0004	Contador
Descripción:	Se encargará de registrar contablemente las ventas y compras realizadas a diario, apoyándose del sistema, registrará los registros de contratos y pagos de los créditos-clientes y créditos-proveedores, pagos a los empleados, realizar operaciones varias del sistema.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-0005	Jefe de Ventas
Descripción:	Se encargará de registrar y verificas los registros de las facturaciones que se realicen a diario, registrar las solicitudes de los clientes. Realizar operaciones varias del sistema.

Comentario:	Ninguno.
--------------------	----------

Actor: ACT-0006	Asistente de Ventas
Descripción:	Se encargará de registrar las facturaciones que se realicen a diario, registrar las solicitudes de los clientes.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-0007	Jefe de Operaciones
Descripción:	Se encargará de registrar y verificar los registros de los planes de producción, productos terminados, materiales de desperdicios. Realizará solicitudes de compras.
Comentario:	Ninguno.

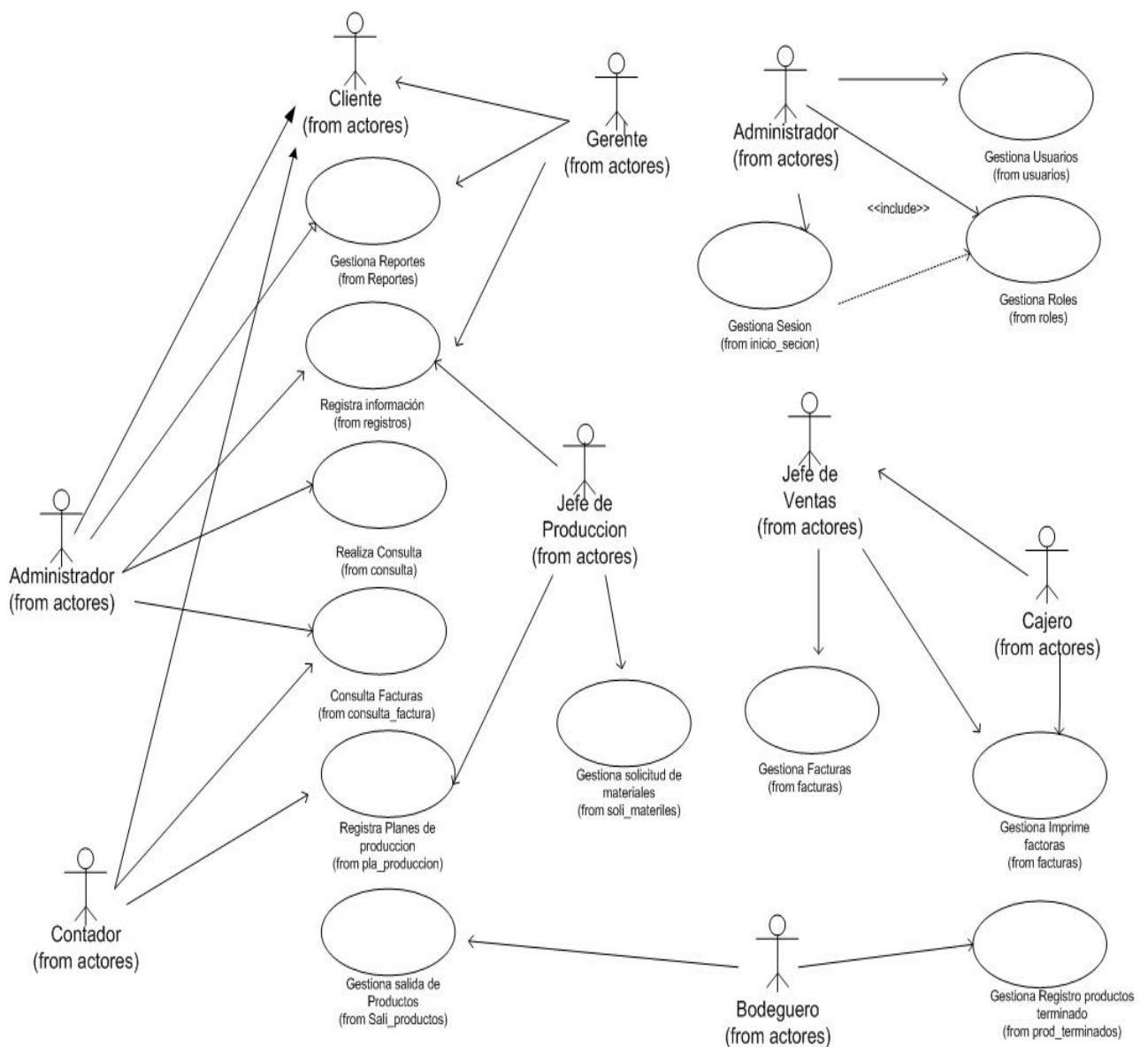
Actor: ACT-0008	Facturador o Cajero
Descripción:	Se encargará de registrar e imprimir las cancelaciones de las facturas y abonos de algún crédito.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-0009	Bodeguero Central
Descripción:	Se encargará de registrar las entradas y salidas de los materiales y productos terminados.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-00010	Bodeguero de la planta
Descripción:	Se encargará de registrar las entradas y salidas de los productos terminados.
Comentario:	Ninguno.

Actor: ACT-00011	Cliente
Descripción:	Son todas aquellas personas naturales o jurídicas a las que se les debe una remuneración económica por un servicio o producto.
Comentario:	Ninguno.

4.1.1.1. Caso de Uso



4.1.8. Ambiente de Trabajo

Se deberá de realizar un estudio, sobre el ambiente de trabajo adecuado para el sistema SIFI-APL, tomando en cuenta los posibles escenarios para la implementación del mismos, considerando lo siguiente: realización de ventas en línea, ventas forma directa o personal.

4.1.9. Seguridad

El sistema SIFI-APL, adicionalmente deberán de considerar la seguridad como uno de los elementos más importantes en vista de la gran diversidad de amenazas y vulnerabilidades a las que pueden verse expuesto, por tal motivo es conveniente planear estrategias de seguridad que garantice la protección de la información en cualquier momento y bajo cualquier circunstancia. Apoyándose de herramientas con las cuales cuenta la organización, así como, aquellas que se consideren necesarias para prevenir los daños.

Para poder ingresar al sistema SIFI-APL, se deberá diseñar grupos de usuarios y roles, permitiendo registrar la información de las personas que van interactuar con el, esto garantizará la integridad de la información, ya que tendrá que ser diseñado con niveles de autenticación para la confidencialidad e integridad de los datos.

4.1.10. Respaldo

El sistema SIFI-APL, deberá estar diseñado para realizar respaldos de toda la información de la base de datos, asegurando con seguridad e integridad de la información respaldada que posteriormente los usuario realizarán la recuperación de la dicha información cuando se necesite.

4.1.11. Mantenimiento

Es necesario que la empresa diseñe un plan de mantenimiento el cual permita, una vez que el sistema haya sido desarrollado, garantizar óptimas funcionalidades en los proceso, así como también deberá incluir de manera detallada todas las actividades a realizar, la persona que la va a realiza, el tiempo y la periodicidad de la misma. Al mismo tiempo se deberá realizar un registro sobre las modificaciones que se realicen; así como los mecanismos de evaluación, control y modificación del software.

4.1.11.1. Mantenimiento a la Base de Datos:

Se deberá realizar o considerar un Plan de Mantenimiento Preventivo, el cual tendrá información acerca del tipo de mantenimiento, beneficios, periodicidad que se le brindará el mantenimiento y responsabilidades; además de una bitácora que presente las modificaciones que se le realizaron, los mecanismos de evaluación y control, adicionalmente permitirá registrar los volúmenes de información, cantidades de transacciones realizadas y las condiciones de ambiente de trabajo que se efectuó.

Antes que ejecuten dicho plan de mantenimiento, deberán de asegurarse de realizar una copia de seguridad actualizada de toda la base de datos para poder restaurarla si se produce algún problema.

4.1.11.2. Mantenimiento a Sistema SIFI-APL:

Para la implantación del sistema SIFI-APL se debe de considerar la evaluación y el monitoreo de todo el sistema, para reducir o comprimir los costos implícitos que generen al no realizar dichos mantenimientos. El tipo de manteamiento que deberán considerar a realizar, será el mantenimiento correctivo, para fines

específicos, para mejorar la funcionabilidad de todos los registros de la información que fue diseñado.

4.1.12. Migración de Datos

Se deberá realizar un Plan de Migración y carga inicial de datos en el cual se debe especificar los requisitos básicos de la migración, los elementos y la información a migrar, las estrategias de migración, a que plataforma se va a migrar, los tipos de archivos entorno a la migración, tomando en cuenta todos los registros que se encuentren en las hojas de cálculos de Microsoft Excel y anotaciones que han realizado durante el transcurso de todo el proceso de producción del aguardiente.

4.1.13. Pruebas

El Sistema SIFI-APL, deberá de contar con un plan de pruebas, en los cuales se especificaran los tipo de pruebas a realizar, los participantes, las planificaciones de las pruebas, el ambiente y los datos de prueba, esto determinará la calidad de la aplicación y su funcionalidad con respecto a los procesos que se realizan en la empresa.

Se deberá comprobar la integridad de interfaz, la validez funcional, contenido de la información y el rendimiento del sistema. Estableciendo los procedimientos de pruebas requeridas, el orden de integración y las pruebas correspondientes, además se planteará el calendario de prueba, el cual lo definirá el responsable de la actividad, módulos componentes a probar y el tiempo programado, detallando los resultados.

4.1.14. Redes

El sistema SIFI-APL, será diseñado en base de un tipo red que asegure la eficiente y eficaz interacción de la empresa, adicionalmente se deberá tomar en cuenta, que conectarán a los clientes o usuarios si es el caso (más de un cliente) al servidor, la topología de la red, los tipos de servicio que proveerá el servidor, y la frecuencia con que se le brindará mantenimiento a la red.

Es por ello, que se propone implementar una red de área local (LAN) en las instalaciones de la empresa con las siguientes características:

Red:

- Fortinet FortiGateFG-60B (2 puertos WAN, switch integrado con 20 puertos de conexión directa).
- CISCO ASA Server
- CISCO 877 Router / Perimeter Firewall

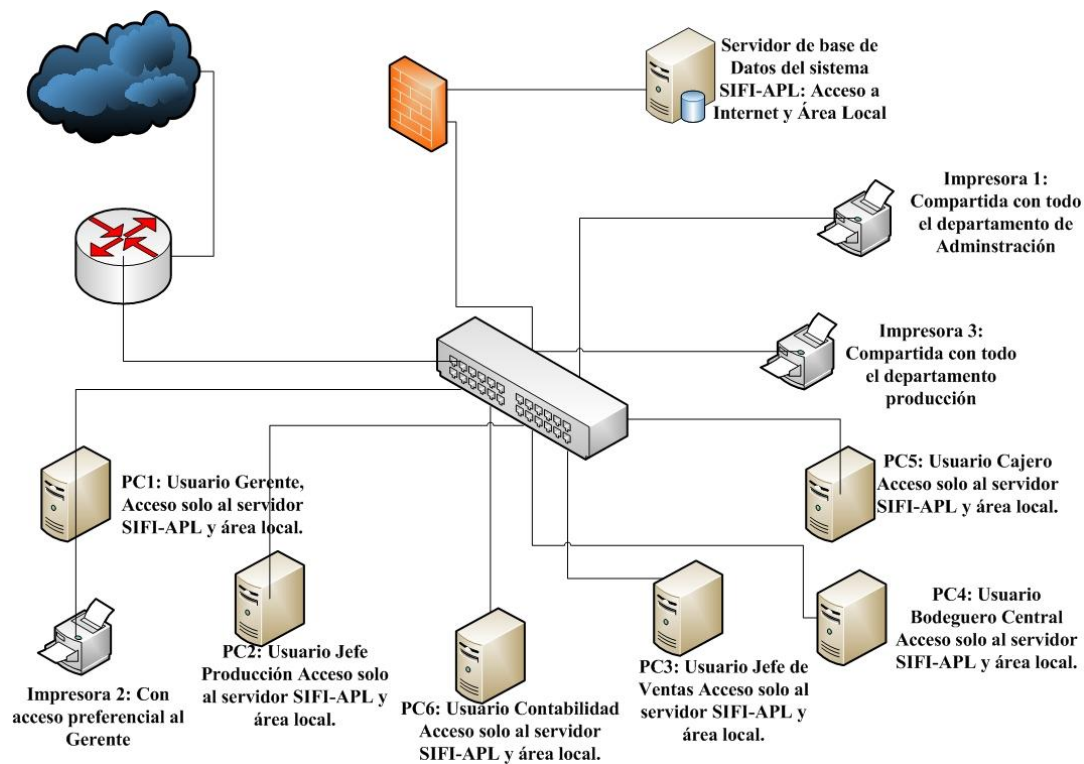


Figura 3: Diseño de la red para el sistema SIFI-APL

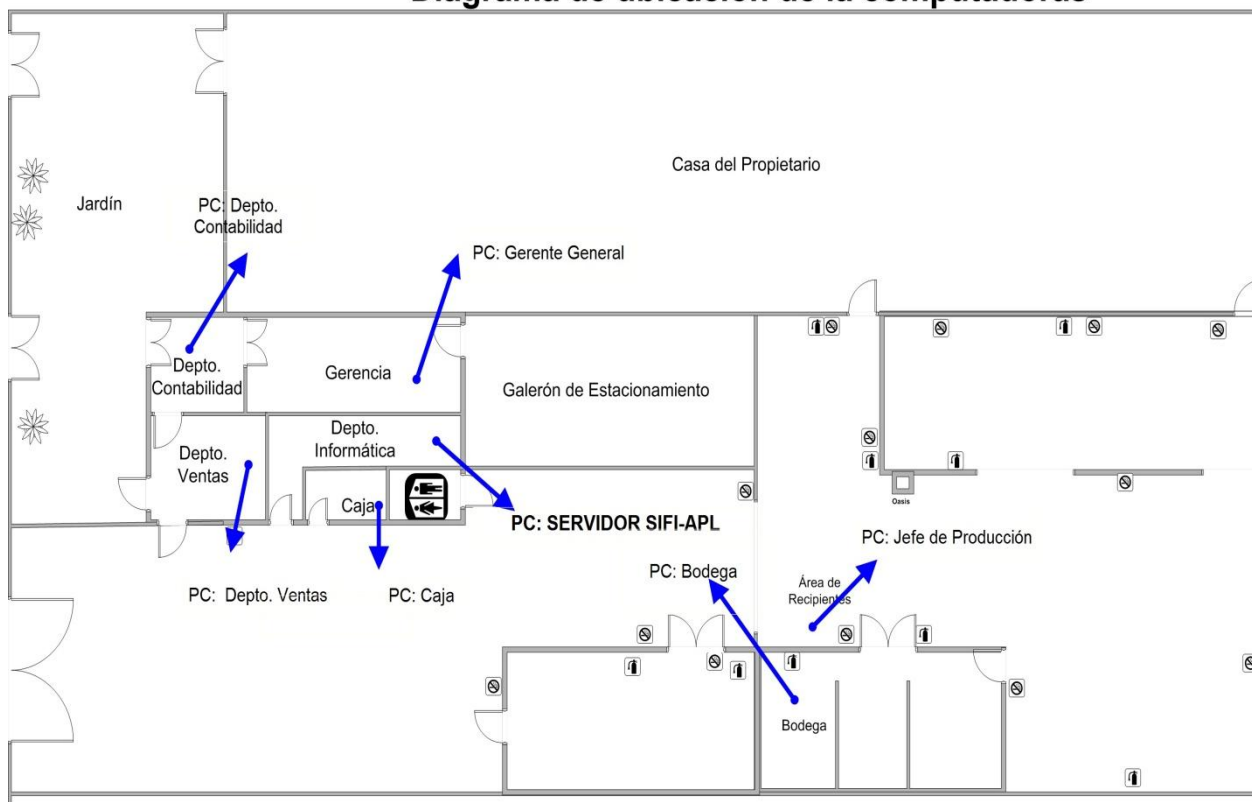
4.1.15. Plataforma de Trabajo

4.1.15.1. Ambiente de Hardware y Software

El sistema SIFI-APL está diseñado para ser instalado principalmente en los sistemas operativos Microsoft Windows con los componentes de hardware de 32 y 64 bits.

Para la implantación del sistema SIFI-APL, la empresa deberá de realizar la adquisición de equipos para cumplir con el propósito del diseño que fue realizado al sistema. El servidor del sistema deberá estar ubicado en el departamento de informática y las demás computadoras deberán estar instalada en cada departamento respectivamente. *Vea diagrama de ubicación del servidor y de las computadoras.*

Diagrama de ubicación de la computadoras



Como requerimientos de hardware que se proponen para instalar el sistema SIFI-APL en las 6 computaras de escritorios que estarán en interactuación con el sistema son:

- HP Prodesk 400 G1 SFF Procesador Intel Core i3-4130 a 3.4 GHz Cuatro Núcleo
- Memoria RAM 4GB 1600GHZ
- Disco Duro: 500Gb
- Ocho Puertos USB: 6 USB 2.0 y 2 USB 3.0
- 2 USB 3.0 Puertos VGA
- DVI Y PS2 Puertos de Audio
- Unidad Óptica Dvd+/-Rw
- Teclado: Genius USB
- Mouse: Genius USB
- Parlantes Integrado
- Windows 7 Pro a 64 Bits actualizable a Windows 8
- Estabilizador UPS: Tripp - Lite de 600 W
- Monitor: 18''

Los requerimientos mínimos de software:

- Sistema operativo:
 - Microsoft Windows 7
- Programas:
 - Microsoft SQL Server 2008
 - Microsoft Visual Basic 2010
 - Winrar
 - Kaspersky Internet Security 2010

Los requerimientos recomendables de hardware y software para el servidor que se proponen para instalar el sistema SIFI-APL son:

Servidor HP ProLiant serie ML 150.

- Sistema operativo:
 - Windows Server 2008
- Programas:
 - Microsoft SQL Server 2008
 - Microsoft Visual Studio 2010
 - Kaspersky Internet Security 2010 (con Licencia)
 - Ashampoo Burning Studio 8

Para imprimir los reportes tales como facturas y otros documentos creados por el sistema se necesitarán de una impresora matricial para el área de caja, esta impresora permitirá a la vez realizar copias de documentos impresos; y para el departamento de administración una impresora de sistema de burbuja.

Estos requerimientos pueden condicionar el correcto funcionamiento de la aplicación, cuanto más sofisticado sean los requerimientos a utilizar, el sistema SIFI-APL funcionará con mayor rapidez en sus transacciones.

4.1.1.2. Arquitectura empleada

El sistema SIFI-APL, será diseñado para ser ejecutado en una arquitectura de clientes-servidor, permitiendo agilizar los procesamientos y recursos de cada uno de los servicios y las visualizaciones del sistema para el usuario. Dicha aplicación del sistema SIFI-APL se encontrará instalada en las computadoras de las áreas de la empresa que interviene con la producción del aguardiente; incluyendo el servidor, y la Base de Almacenamiento o Base de Datos, la que únicamente estará instalada en el servidor.

Dicha arquitectura dará paso a las transferencias de los datos que se realizan a diario en la empresa, permitiendo el eficaz y eficiente registro de toda la información del día en la Base de Datos del sistema SIFI-APL.

4.1.1.3. Recuperación Ante Fallos

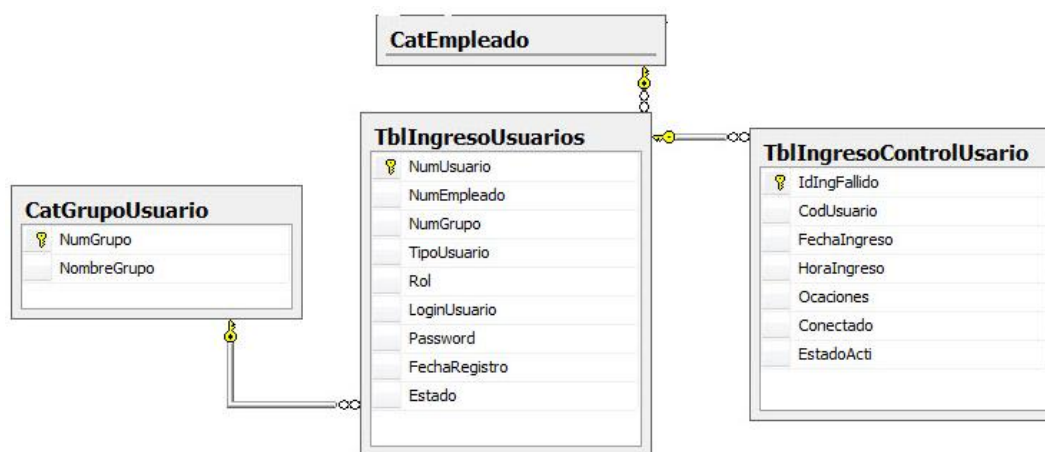
Se deberán de implementar planes de recuperación ante fallos donde se detallen las diferentes estrategias que se llevaran a cabo, en caso que existan amenazas al sistema, el que estará unido a un mecanismo de seguridad que permita la integridad de los datos y que al mismo tiempo describa los procedimientos de solución operativa a seguir ante cualquier fallo.

Los planes de contingencia deberán de estar realizados dependiendo del tipo específico de fallas del sistema de seguridad, como el ataque de virus que podría afectar las operaciones de la empresa, perjudicando atrasos y pérdidas monetarias. Debido a la variedad de fallas que puede surgir los planes de recuperación ante fallos deberán ser adaptados a cada escenario. Sin embargo, se debe planear algunas constantes como el suministro de energía, los respaldos de la información y errores de conexión al servidor.

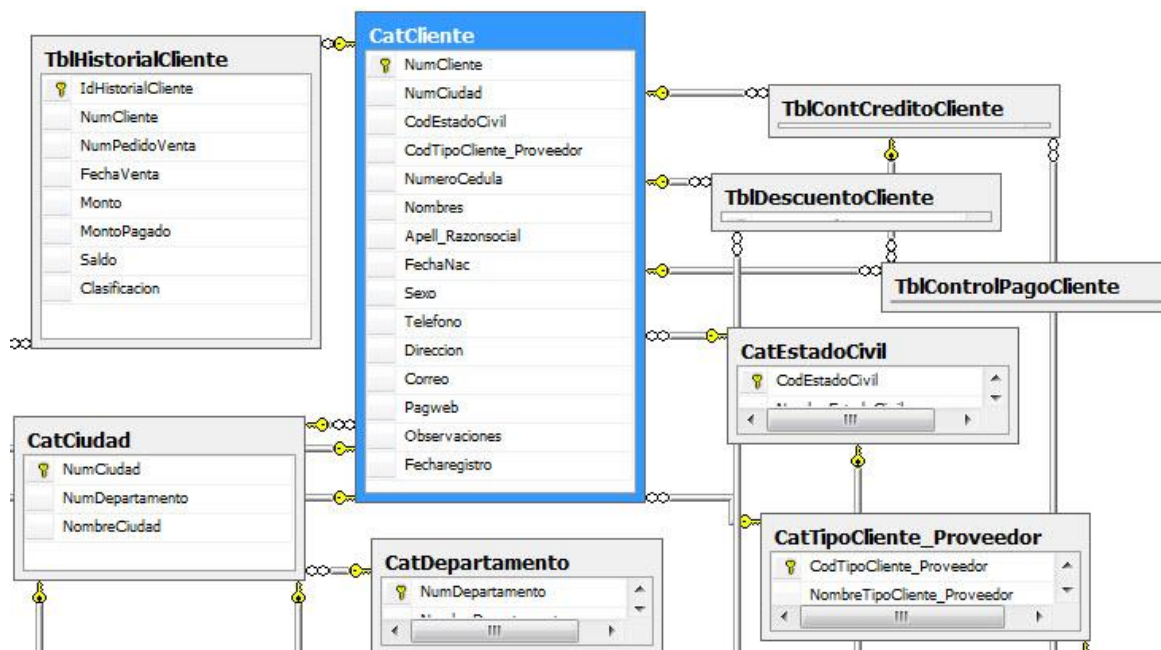
4.1.1.4. Diseño de la Base de Datos.

4.1.1.4.1. Tabla

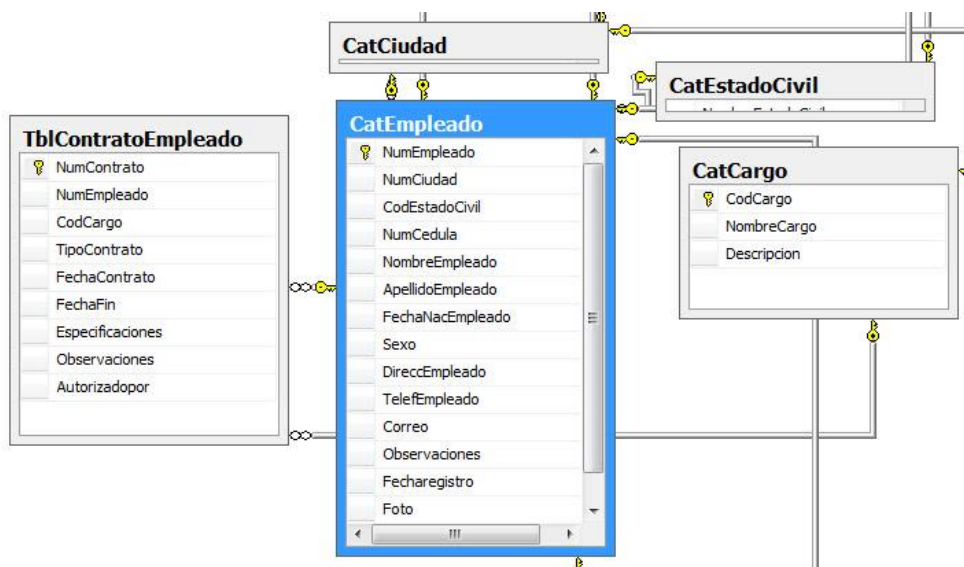
4.1.1.4.2. Sub Modelo de Seguridad



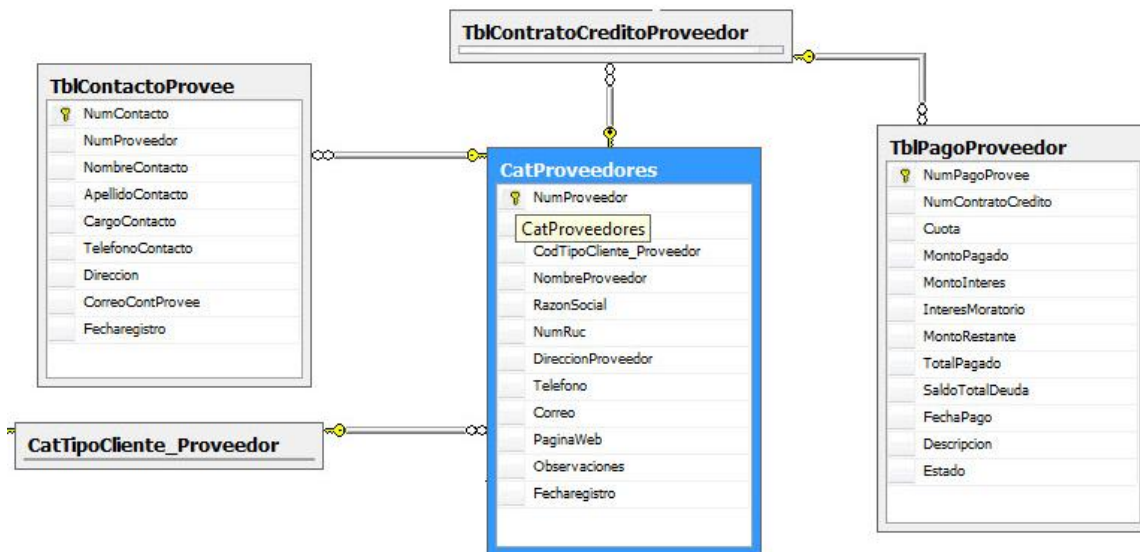
4.1.1.4.3. Sub Modelo de los Clientes



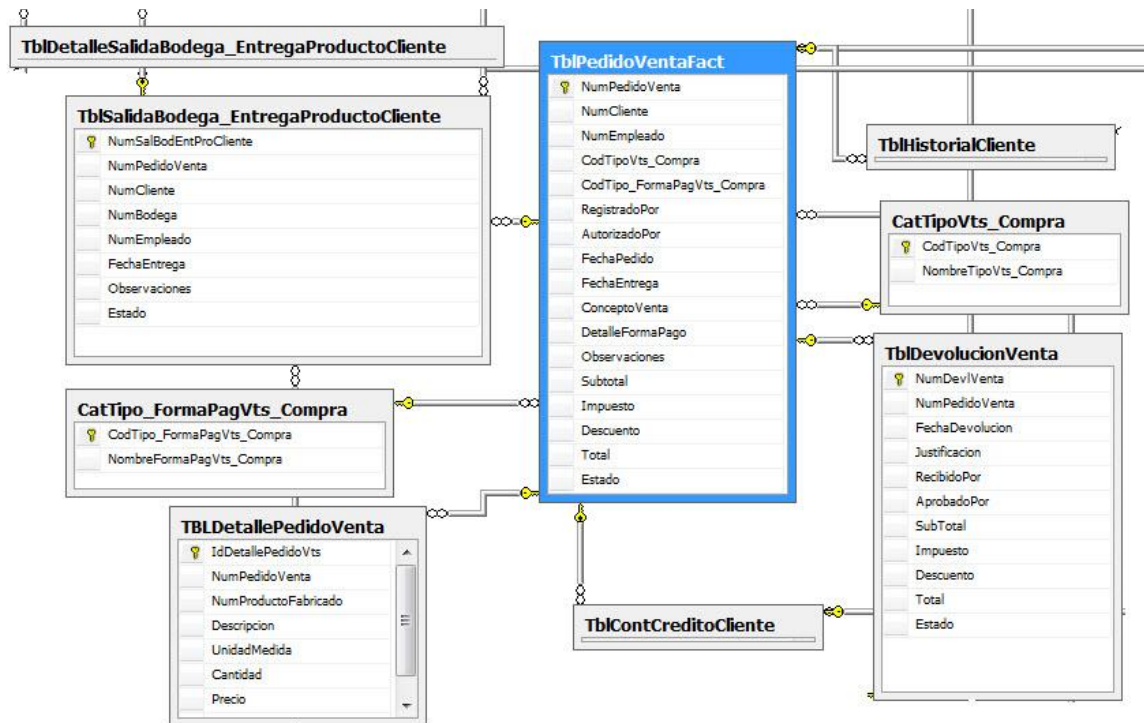
4.1.1.4.4. Sub Modelo de Empleados



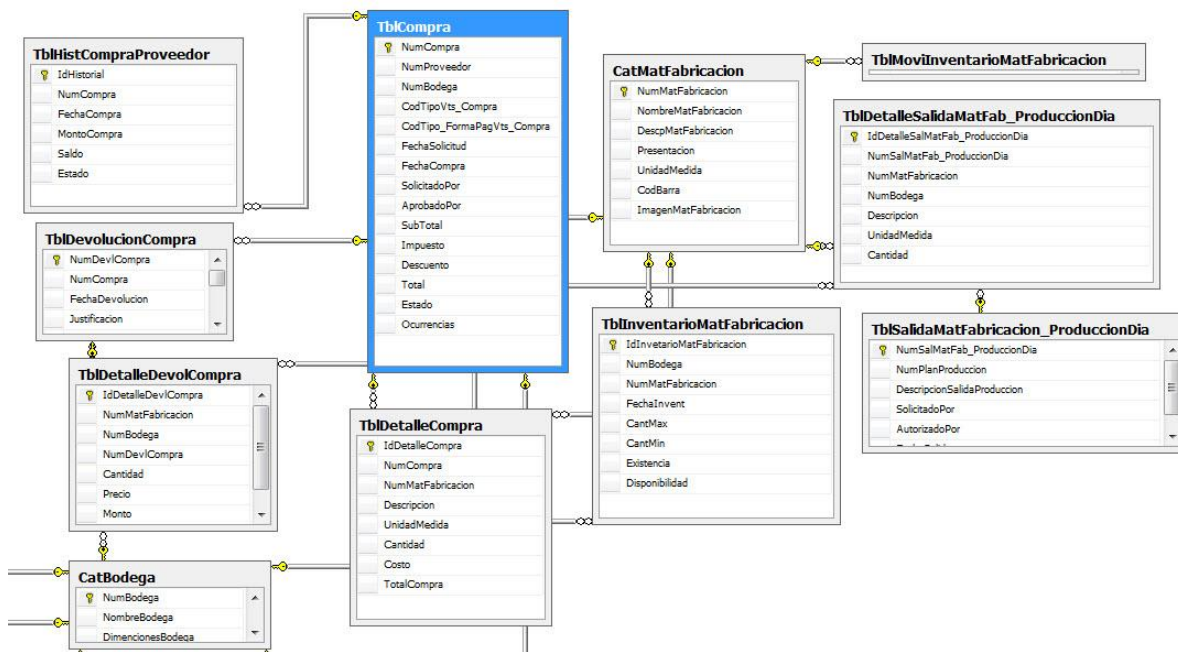
4.1.1.4.5. Sub Modelo de Proveedores



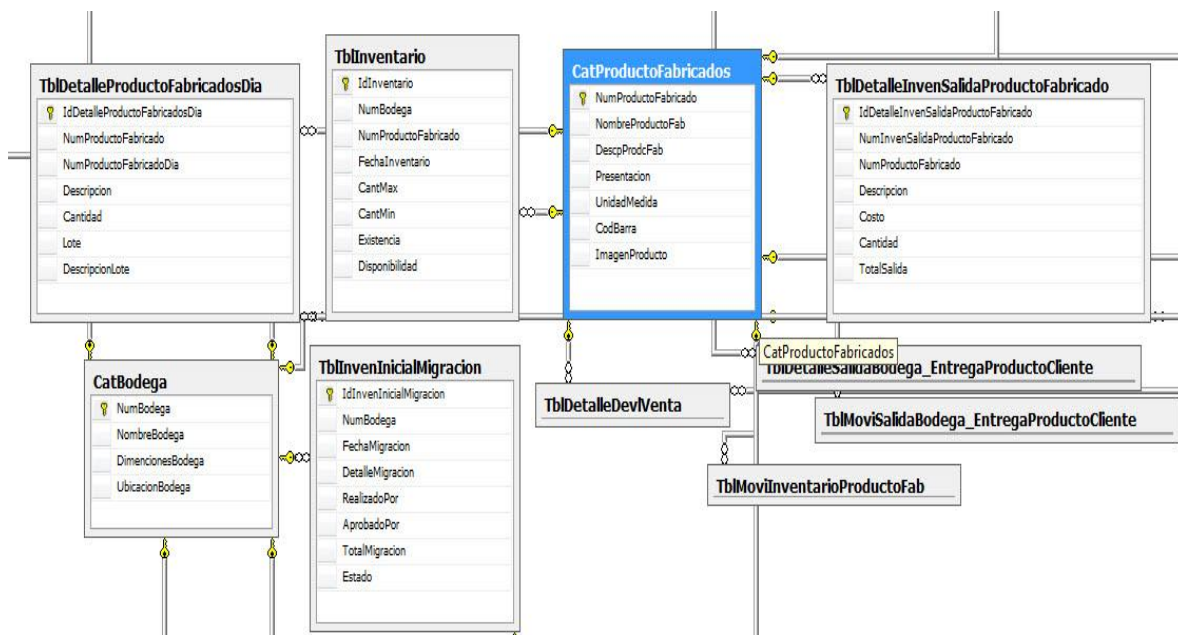
4.1.1.4.6. Sub Modelo de Factura



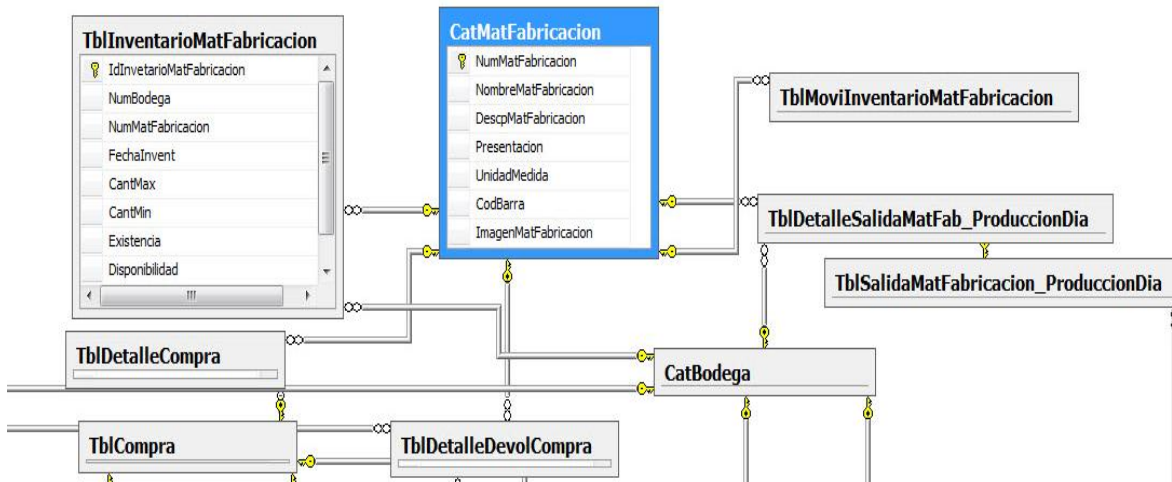
4.1.1.1.1. Sub Modelo Compra



4.1.1.1.2. Sub Modelo Productos Fabricados



4.1.1.1.3. Sub Modelo Materiales para Fabricación



4.1.1.5. Costo del Prototipo de Sistema

En la realización para la determinación de costo de elaboración del prototipo de sistema, se ha utilizado la herramienta metodología COCOMO II. Este software ayudara a determinar el costo y tiempo para desarrollar el prototipo de sistema. A continuación se muestra el resultado de esta metodología:

USC-COCOMO II, 2000.0 - N:\COCOMO II, IMAGENES PARA EL SISTEMA\VALORACION DE COSTO DEL SISTEMA.est

File Edit View Parameters Calibrate Phase Maintenance Help

Project Name: SIFVI-APL

Scale Factor: [] Schedule: []

Development Model: Post Architecture

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EBF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Aplicacion SIFVI-A	F:31378	5500.00	1.00	Object-Orient	14.8	14.8	2114.9	81603.11	2.6	2.0	0.0

Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	11.9	6.7	2643.6	65282.49	2.1	1.8	
Most Likely	14.8	7.4	2114.9	81603.11	2.6	2.0	0.0
Pessimistic	18.5	8.2	1691.9	102003.89	3.3	2.3	

Total Lines of Code: 31378

Project Is Saved To File : N:\COCOMO II, IMAGENES PARA EL SISTEMA\VALORACION DE COSTO DEL SISTEMA.est

En resumen, los resultados que arroja el sistema COCOMO II son los siguientes:

Costo optimista: C\$ 81,603.11

Tiempo en realización: 14.8 semanas

Total de programadores: 2

4.1.1.6. Informe del resultado de COCOMO II

##USC COCOMO II.2000.0##

Project Name: SIFVI-APL

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROB
	Aplicacion SIFVI-A	F:31378	5500.0	1.00	Object-Orient	14.8	14.8	21

Total Lines of Code: 31378

	Estimated Effort	Sched	PROB
Optimistic	11.9	6.7	26
Most Likely	14.8	7.4	21
Pessimistic	18.5	8.2	16

4.1.1.1. Beneficios

Debido al avance tecnológico y la necesidad de reflejar una imagen competitiva a los clientes, se desarrollará el sistema **SIFI-APL, el cual** administrará eficientemente la información de los procesos productivos del aguardiente Perlita Lite.

4.1.1.1.1. Tangibles

- Acceso rápido de los reportes e Informes de la información de la base de datos.
- Inventarios actualizados.
- Control y procedimientos de normativas de solución.
- Plan de producciones actualizadas.
- Reducción en tiempo de registro de la información.
- Seguridad en las tomas de decisiones.
-

4.1.1.1.2. Intangibles

- Mejor organización de la información, rapidez y confiabilidad.
- Mayor agilidad y optimización en los procesos de la empresa.
- Mejor imagen empresarial.
- Reducción de pérdidas de información.
- Mejor control de los procesos productivos.
- Reducción de costos operativos y espacio físico.
- Mayor exactitud de los datos dentro del sistema y seguridad de los mismos.

4.1.2. Procedimientos en uso del Sistema

4.1.2.1. Procedimiento para la Instalación del Sistema SIFI-APL

El desarrollo para la instalación del sistema, inicia cuando el gerente solicita al encargado de sistema que realice dicha instalación, el que a su vez recibe y verifica los componentes “hardware y software” propuesto para dicho sistema. (*“Este procedimiento se hace una vez y se está en constante observación.”*)

Objetivo: Asegurar la correcta instalación, configuración de todos los equipos que van a interactuar con sistema y la verificación de las conexiones y datos con el servidor.

Campo de aplicación: Gerencia, Administración, Producción, ventas, compras y Proveedores.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- El gerente solicita al administrador de sistema que realice las respectivas instalaciones del sistema en los departamentos designados. Al mismo tiempo le entrega todos los equipos necesarios para la instalación del sistema, los que fueron propuesto en el estudio realizado.
- Una vez recibidos los equipos por el administrador del sistema, este verifica los equipos que estén en óptimas condiciones para la instalación. Si algún equipo no se encuentra en buen estado, le informa al Gerente sobre los equipos en malas condiciones, el gerente solicita al contador general que realice el respectivo cambio, el que a su vez realiza la solicitud de cambio al proveedor.

- Una vez realizada la instalación de los equipos, el administrador de Sistema verifica que estos funcionen correctamente e interactúen entre sí, y al mismo tiempo hace una comprobación de las transferencias de los datos al servidor.
- Verificadas las transferencia, el administrador procede a crear los respectivos usuarios que van a interactuar y la asignación de permisos.

Ver anexo 2

4.1.2.2. Procedimiento para Iniciar Sesión en el Sistema SIFI-APL

Este proceso ayuda a controlar las entradas, salida y actividades de los usuarios asignados, permitiendo en cualquier momento generar reportes de estas.

Objetivos del procedimiento:

Controlar todos los movimientos de los usuarios del sistema y validar sus respectivas restricciones en el mismo.

Campo de aplicación:

Gerencia, Administración, Producción, Puntos de venta y puntos de compras.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- Al iniciar la jornada laboral todos los trabajadores que están establecidos a hacer uso del sistema, encienden el computador, esperan que cargue la configuración del computador e inmediato ejecutan el sistema y eligen la sesión que le responde y digitando la clave de acceso.
- El sistema válida la información anterior, y si el nombre de usuario y clave son válidos el usuario puede acceder a las opciones del sistema según lo

establecido por la gerencia, de no ser el caso muestra un mensaje que los datos son incorrectos.

- Una vez ingresado a la sesión correspondiente, en el sistema va guardando todos los movimientos que realiza el usuario en el transcurso de su jornada laboral.
- Al finalizar la jornada laboral, los usuarios cierran sesión y apagan el computador utilizado.

Ver anexo 3

4.1.2.3. Procedimiento de Plan de Producción

Actividad efectuada desde la gerencia para el departamento de producción para establecer los productos y cantidades a producir en el día o un periodo determinado.

Objetivos del procedimiento:

Establecer con anterioridad la cantidad a producir para evitar conflictos futuros a la hora de iniciar el proceso productivo.

Campo de aplicación:

Gerencia, Bodega, Producción.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- El Gerente-Propietario establece por medio del sistema todos los planes productivos a realizarse durante todos los periodos laborales de la empresa.
- El **responsable de producción ejecuta** los reportes del sistema sobre los inventarios existentes, historial de producción y los pedidos pendientes.
(Este proceso es realizado una vez por semana, para verificar y evitar cuellos de botella por esperar la materia prima a utilizar.)

- El responsable de bodega verifica si hay suficiente inventario para la producción, sino no hay suficientes el bodeguero envía el informe al responsable de Producción.
- El responsable de producción realiza el procedimiento de solicitud de orden de compra.
- Habiendo en existencia los materiales necesarios para los planes de producción. El responsable de producción realiza y autoriza el plan de productivo que posteriormente ordena a los operarios la meta del día.
- Una vez Terminada la jornada laboral, el responsable de producción Ordena a los Operarios que trasladen los productos terminados a bodega que posteriormente serán almacenados.

Ver anexo 4

4.1.2.4. Procedimiento para Solicitud de Orden de Compra

Las compras son realizadas con suficiente tiempo, asegurando que no haya paros en el proceso productivo o conflictos, por escases de inventarios de materiales de fabricación.

2. Objetivos del procedimiento:

Describir las actividades que realiza la orden de compra de materiales o productos de fabricación para evitar atrasos a hora de comenzar la producción cotidiana.

3. Campo de aplicación:

Administración, Bodega, Producción y Proveedores.

Descripción-metodología:

- El responsable de bodega verifica si hay suficiente inventario para enviar la solicitud al jefe de producción.
- El responsable de Producción, verifica dicha información del informe recibido para la realización de solicitud de orden de compra, posteriormente es enviada al contador general.
- El contador General realiza su orden de compra con soporte de la solicitud del responsable de producción, enviándola al gerente general para que sea aprobada.
- Habiendo aprobado la orden de compra, el contador general recibe la solicitud de orden de compra, este la remite al proveedor correspondiente con su pago respectivo.
- Una vez recibido los productos de las órdenes de compra, el responsable de bodega recibe y verifica los productos, almacenándolos en la bodega, realizando una copia de la factura y entregando factura original al contador general.

Ver anexo 5

4.1.2.5. Procedimiento para Hacer y Generar Factura al Contado

Actividad efectuada desde el departamento de venta, para registrar todos los productos vendidos a los clientes, generando el número de factura desde el sistema, siendo este correspondiente a número del talonario. *“Dicho código es generado por el sistema, con la autorización de normativas de la DGI”*, registrando en sistema toda la información que contiene la factura de la empresa.

Objetivos del procedimiento:

Realizar correctamente la venta de los productos y generar factura correspondiente siendo guardada en el sistema y para entregar los productos solicitados a los clientes.

Campo de aplicación:

Departamento de Venta, Caja, Bodega y Cliente.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- El cliente llega a la empresa, se presenta al área de venta, de inmediato es atendido por un agente de venta.
- El cliente solicita al agente de ventas la cantidad determinada de los productos que desea comprar.
- El agente de venta verifica la información de los productos solicitados en el sistema, si existen o no los productos solicitados, el agente de venta le informa al cliente la información que presenta el sistema.
- Si los productos solicitados existen en inventario y si el cliente está de acuerdo con la información recibida, este toma la decisión de solicitarle al agente de venta que genere factura.
- El agente de venta realiza la factura, a la vez le informa que se dirija a caja.
- La cajera, le solicita el nombre al cliente, para buscar en el sistema, la cajera informa sobre el monto a pagar, el cliente paga dicha factura, posteriormente le entrega la factura impresa y unas copias, después se dirige a bodega para retirar los productos facturados. El cliente puede tomar la decisión de llevar todos los productos facturados, una parte de ellos o nada, si el cliente toma esta decisión le informa al bodeguero.

Ver anexo 6

4.1.2.6. Procedimiento para Hacer y Generar Cotización

Es la solicitud de los clientes que realizan a la empresa para verificar los precios existentes en la empresa, la cotización tendrá una vigencia de 15 días para que los clientes realicen su compra con respecto a la cotización que posee.

Objetivos del procedimiento:

Realizar correctamente la cotización de los productos y generar dicha cotización correspondiente siendo guardada en el sistema.

Campo de aplicación:

Departamento de Venta, Caja, Cliente.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- El cliente llega a la empresa y este se presenta al área de venta, de inmediato es atendido por un agente de venta.
- El cliente solicita la cantidad determinada de los productos que desea comprar al agente de ventas.
- El agente de venta verifica la información de los productos solicitados en el sistema, si existen o no los productos solicitados, el agente de venta le informa al cliente la información que presenta el sistema.
- Si los productos solicitados existen en inventario y si el cliente está de acuerdo con la información recibida, este toma la decisión de solicitarle al agente de venta que genere una cotización.
- El agente de venta la realiza la cotización llenando el formulario del sistema, estableciendo cuantos días es válida dicha cotización.

- Realizada la cotización, el cliente se dirige a caja para retirarla, en caja es informado que le entregue la cotización al agente de venta para que sea firmada y sella.
- El cliente le entrega al agente de venta la cotización para la firme.
- Una vez firmada la cotización el agente de venta se la entrega al cliente y después se retira de la empresa.

Ver anexo 7

4.1.2.7. Procedimiento Registro de Productos Terminados

Actividad efectuada desde el departamento de Producción por el responsable del área, verificando e ingresando todos los productos terminados al final de la jornada de producción.

Objetivos del procedimiento:

Mantener un control adecuado de verificación y almacenaje de todos los productos terminados, asegurando el debido ingreso de los mismos en bodega y en sistema.

Campo de aplicación:

Departamento de Producción, Bodega, Gerencia y Administración.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- Inicia la jornada laboral establecida por la empresa. El responsable de producción controla todos los productos terminados.
- El Responsable de producción utiliza y llena un formulario para llevar el registro de todos los productos terminados en cada momento de la

producción. Después él ingresa al sistema la información que tiene en los formularios que utilizó durante el control de los productos terminados del día.

- Terminada la producción del día el responsable de producción ordena a los trabajadores que trasladen todos los productos terminados a bodega.
- El responsable de bodega recibe todos los productos terminados, almacenándolo en la bodega y registrándolo en el sistema, que posteriormente realiza un reporte para sea firmado por el responsable de bodega y de producción.
- Terminada la entrega a bodega, el responsable de producción recopila la información ingresada en sistema, ejecutando un reporte total del nuevo inventario de productos terminados, entregándole una copia a administración, archivando en sus documentos.

Ver anexo 8

4.1.2.8. Procedimiento para Hacer y Generar Factura al Crédito

Esta actividad se efectúa desde el departamento de venta, aquí es donde el cliente solicita el crédito, interviniendo también el departamento de administración, para validar y aprobar la solicitud del crédito.

Objetivos del procedimiento:

Realizar un registro exacto de la información del crédito del cliente y controlar todos los saldos y tiempo de culminación de dicho crédito.

Campo de aplicación:

Cliente, Departamento de Venta, Bodega, Administración y Caja.

Personal Designado: Persona a la cual se le otorga las responsabilidades correspondientes a las funciones del cargo.

Descripción-metodología:

- El cliente llega a la empresa y este se presenta al área de venta, de inmediato es atendido por un agente de venta.
- El cliente solicita crédito sobre las cantidades determinadas de los productos que desea comprar.
- El agente de venta verifica si el cliente presente tiene crédito disponible, si tiene crédito disponible, el agente de venta verifica la información de los productos solicitados en el sistema, si existen o no los productos solicitados, el agente de venta le informa al cliente la información que presenta el sistema.
- Si los productos solicitados existen en inventario y si el cliente está de acuerdo con la información recibida, este le solicita al agente de venta que genere factura al crédito.
- El agente de venta realiza la factura, le informa al cliente que retire la factura del crédito a caja, que posteriormente se presentara en bodega para retirar los productos.
- Si el sistema no presenta crédito disponible al clientes, el agente de venta no realiza el pedido del factura y le informa también al cliente que se presente con al administrador.
- El administrador realiza el registro de la información del contrato del crédito del cliente.

Una vez registrada dicha información, le entrega un soporte del crédito aprobado y posteriormente le informa que presente con el agente de venta para realizar la respectiva factura al crédito. *Ver anexo 9*

4.1.3. Manual y Diseño de la Interfaz del Sistema SIFI-APL

El Sistema “**SIFI-APL**” ha sido desarrollado bajo una plataforma que permita un ambiente agradable para el usuario que lo manipule.

4.1.3.1. Formulario: Principal SIFI-APL

La barra de herramientas estándar permite operaciones de ingreso, modificación, cancelación, entre otros; Lo cual facilita los procesos de producción.



4.1.3.2. Formulario: Ingreso al Sistema

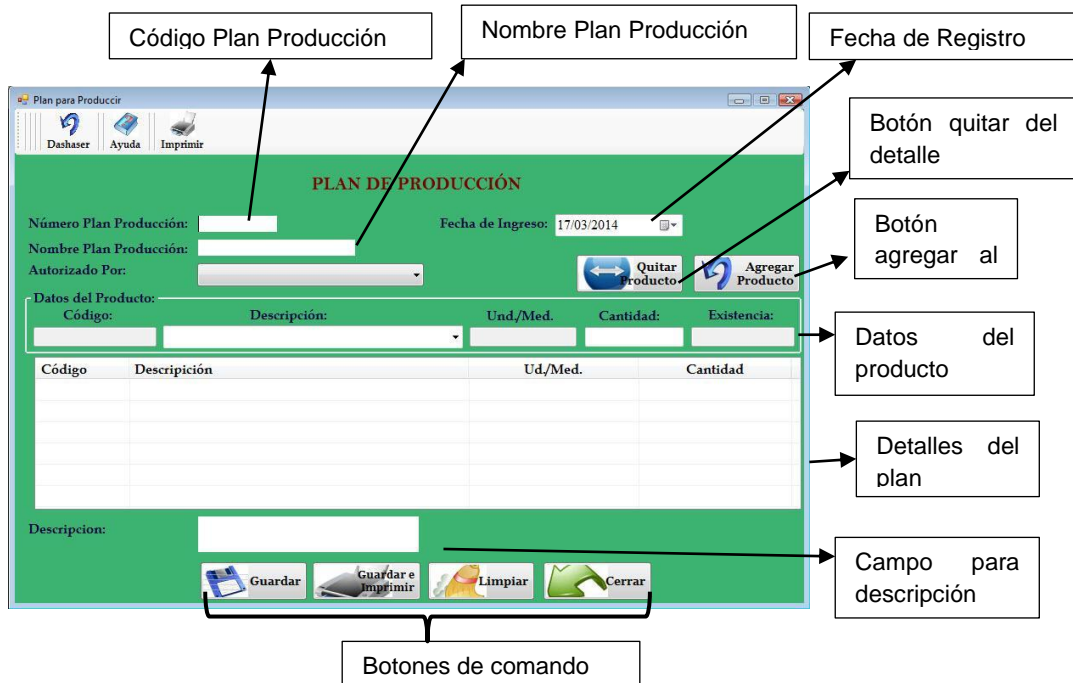
A screenshot of the "Validacion Usuario Sistema" dialog box. The dialog has a green background and a title bar with a close button. On the left side, there is a large, stylized "SIFI-APL" logo. On the right side, there are three input fields: "User name", "Password", and "Tipo de Usuario:" (a dropdown menu). Below the input fields are two buttons: "OK" and "Cancel".

Permite ingresar al sistema cuando se han introducido correctamente los datos

Sale de la Aplicación

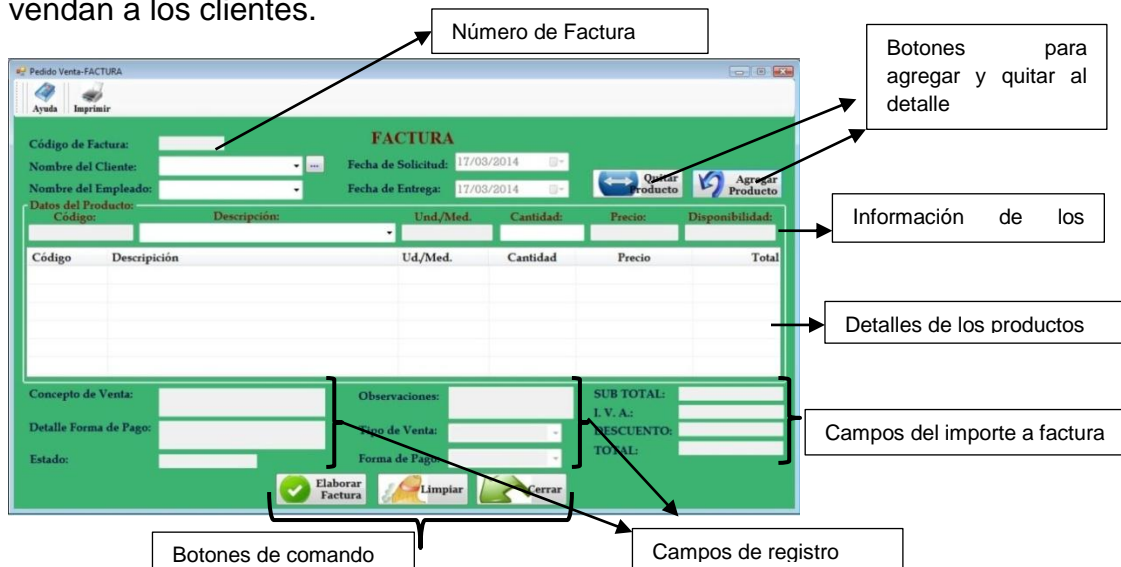
4.1.3.3. Formulario: Plan de Producción

El plan de producción es el punto inicial al momento de comenzar el giro diario de la empresa, donde se establece la meta productiva producir en periodos determinados.



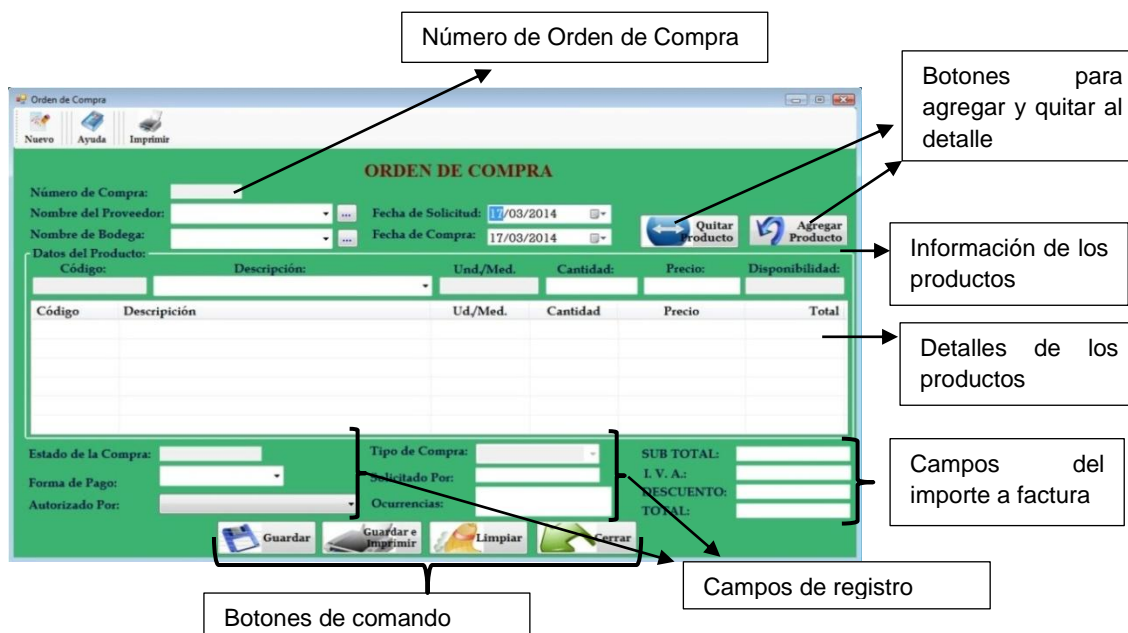
4.1.3.4. Formulario: Factura

El formulario de **Factura** permite realizar el registro de los productos que les vendan a los clientes.



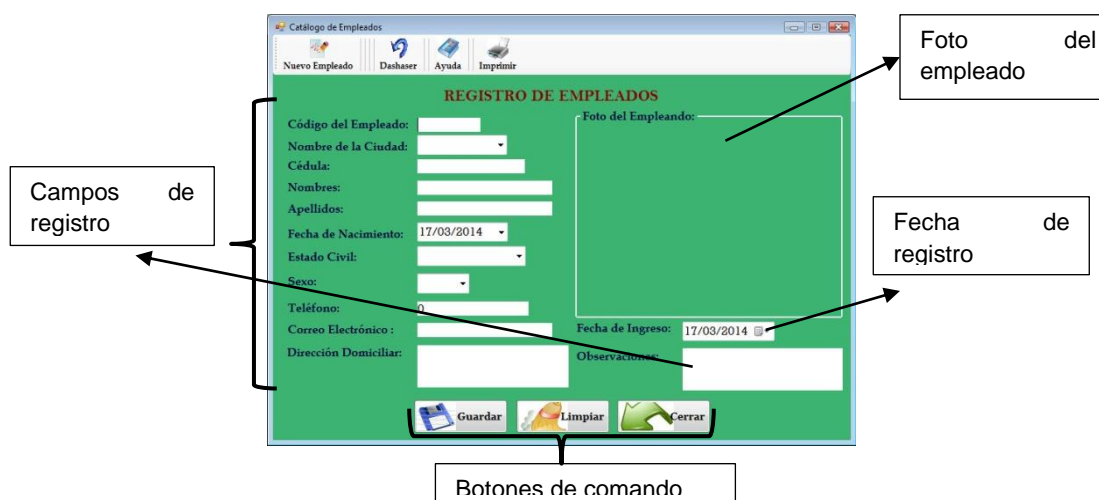
4.1.3.5. Formulario: Orden de Compra

El formulario de **Orden de Compra** permite realizar el registro de las solicitudes de materiales que se les realizan a los proveedores.



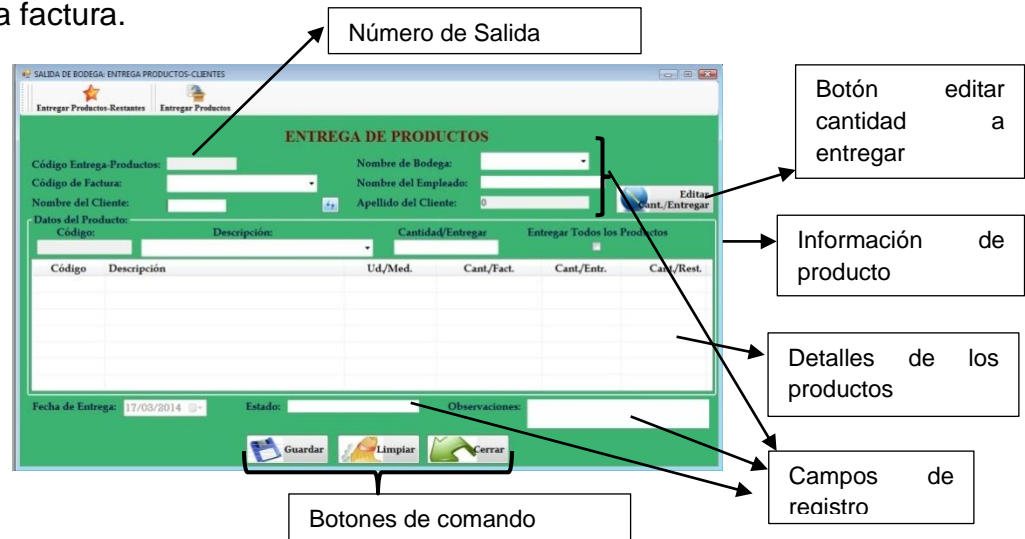
4.1.3.6. Formulario: Entregas de Productos

Se realiza el debido registro de la información personal de los empleados que laboren en la empresa.



4.1.3.7. Formulario: Entregas de Productos

Este formulario admite el registro de los productos entregados a los clientes; dichos productos el clientes puede retirar una parte o todo los productos detallados en la factura.



4.1.3.8. Formulario: Productos Fabricados

Este formulario permite agregar nuevos productos a fabricar a los catálogos que posee la empresa, agilizando la excelente administración sistema del mismo.



4.1.3.9. Formulario: Registro de Catalogos de Cliente

Se realiza el debido registro de los todos los clientes que realicen solicitudes de compra a la empresa.

The screenshot shows a web application window titled 'Catálogo de los Cliente'. The form contains the following fields:

- Código del Cliente: [input field]
- Nombre de la Ciudad: [dropdown menu]
- Número de Cédula: [input field]
- Nombres: [input field]
- Apellidos o Razon Social: [input field]
- Sexo: [dropdown menu]
- Fecha de Nacimiento: 17/03/2014 [calendar icon]
- Estado Civil: [dropdown menu]
- Tipo de Cliente: [dropdown menu]
- Teléfono: 0 [input field]
- Dirección Domiciliar: [input field]
- Fecha de Ingreso: 17/03/2014 [calendar icon]
- Correo Electrónico: [input field]
- Página Web: [input field]
- Observaciones: [input field]

At the bottom of the form are four buttons: 'Guardar', 'Limpiar', 'Modificar', and 'Cerrar'. Callouts indicate that the 'Código del Clientes' field is a specific data point, the main input area contains 'Campos de registro', and the buttons are 'Botones de comando'.

4.1.3.10. Formulario: Contrato de Crédito Cliente

Es el registro de crédito otorgado a los clientes, almacenando la información del monto a pagar, interés monetario, cuotas, fecha de pago y le número de factura correspondiende.

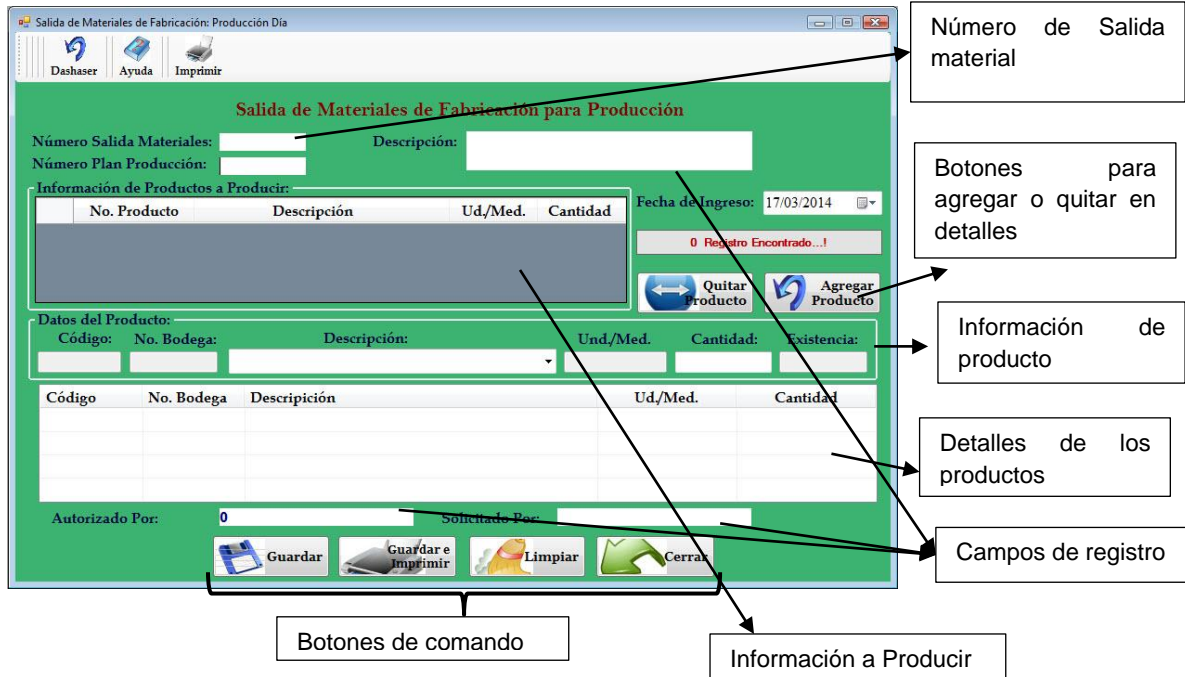
The screenshot shows a web application window titled 'Registro Contrato Crédito Cliente'. The form contains the following fields:

- Número de Contrato: [input field]
- Código Factura: [input field]
- Nombre del Cliente: [input field]
- Apell. o Raz. Soc. del Cliente: [input field]
- Autorizado Por: [input field]
- Resumen de Clausuras: [input field]
- Fecha de Contrato: 17/03/2014 [calendar icon]
- Fecha de Pago: 17/03/2014 [calendar icon]
- Monto Factura: [input field]
- Monto del Crédito: [input field]
- Plazo del Crédito: [input field]
- Interés Monetario: [input field]
- Número de Cuotas: [input field]
- Monto de las Cuotas: [input field]
- Interés Moratorio: [input field]

At the bottom of the form are three buttons: 'Guardar', 'Limpiar', and 'Cerrar'. Callouts indicate that the 'Número de Contrato' field is a specific data point, the main input area contains 'Campos de registro', and the buttons are 'Botones de comando'.

4.1.3.11. Formulario: Salida de Materiales de Bodega

Este formulario, consiente al registro de todas las salidas de materiales de fabricación que se realizan en bodega para la producción.



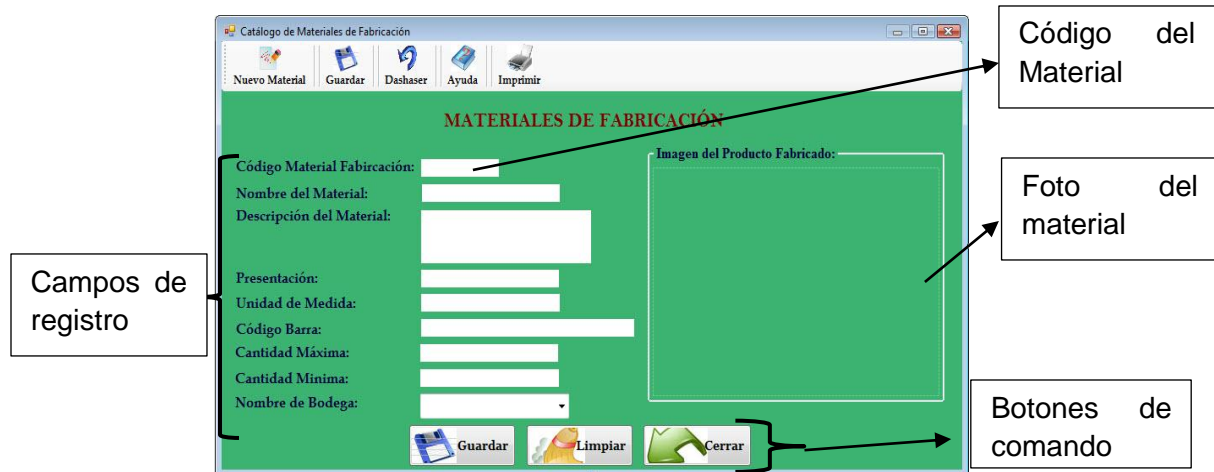
4.1.3.12. Formulario: Registro de Proveedores

En este formulario permite realizar la debida información de los proveedores que poseerá la empresa.



4.1.3.13. Formulario: Productos Fabricados

Este formulario permite agregar nuevos materiales de fabricación a los catálogos que posee la empresa, agilizando la excelente administración sistema del mismo.



4.1.3.14. Formulario: Pagos de los Créditos de los Clientes

Este formulario permita el debido registro de los pagos realizados por los clientes.



ANEXOS

Anexo 1: Consultas sobre los procesos productivos aplicados en la empresa Perlita Lite, para la fabricación del aguardiente.

1. Producción

¿Cuáles son los principales productos que brinda la empresa?

¿Cuántas presentaciones del aguardiente produce la empresa Perlita Lite?

¿Qué producto tienen mayor demanda?

¿Cuánto procesos se llevan a cabo para producir el producto con mayor
demanda? Y ¿Mencione cuáles son esos procesos?

¿Cuántos tipos de materiales para la fabricación necesitan?

¿En que registran la información de las compras?

¿En que registran la información de las ventas?

¿En que registran la información de los inventarios?

¿Cómo realizan y en qué tipo de información se basan para realizar los
procesos productivos diarios?

¿Cree usted que la forma en que realiza los procesos productivos en la más
conveniente? Sí____ No____ ¿Por qué razón?

2. Administración

¿En que registran la información de los créditos de los clientes?

¿En que registran la información de los créditos otorgados por los
proveedores?

¿Cree usted que la forma en que realiza los registros diarios de la producción en la más conveniente? Sí___ No___ ¿Por qué razón?

¿Cómo registran la información de cada uno de los empleados de la empresa?

¿Cómo controlan los pagos de salario de los empleados?

3. Niveles Jerárquicos (Es necesario conocer los niveles jerárquicos para poder evaluar si son necesarios y si están bien definidos)

¿La empresa posee jerarquía organizacional? Sí___ No___ ¿Por qué razón?

¿Cree usted que es la forma más eficiente para el desarrollo de las actividades productivas realizadas a diarios?

Permite los niveles jerárquicos actuales que se desarrolle adecuadamente la:

- Operación Sí___ No___
- Supervisión Sí___ No___

La forma jerárquica existente en la empresa permite que se tenga una ágil

- Comunicación ascendente Sí___ No___
- Comunicación descendente Sí___ No___
- Toma de decisiones Sí___ No___

Si alguna de las respuestas es negativa, explique cuál es la razón:

4. Departamentalización

¿Se consideran adecuados los departamentos, áreas y oficinas en que está dividida actualmente la estructura de la dirección? Sí__ No__, No ¿Por qué razón?

¿El área y sus sub áreas tienen delimitados con claridad sus responsabilidades? Sí__ No__, No ¿Qué efectos provoca esta situación?

5. Puestos de trabajos

¿Los puestos actuales son adecuados a la necesidad que tiene las áreas de la empresa para llevar a cabo sus funciones? Sí__ No__

¿El número de personas es el adecuado para cada uno de los puestos? Sí__ No__ ¿Por qué razón?

No, (Cuál es el número de personal que consideraría adecuado, señale el puesto o los puestos)

6. Autoridad

¿Se encuentra definida adecuadamente una línea de autoridad? Sí__ No__

No, ¿Por qué razón?

¿Su autoridad va de acuerdo a su responsabilidad? Sí__ No__, No, ¿Por qué razón?_____

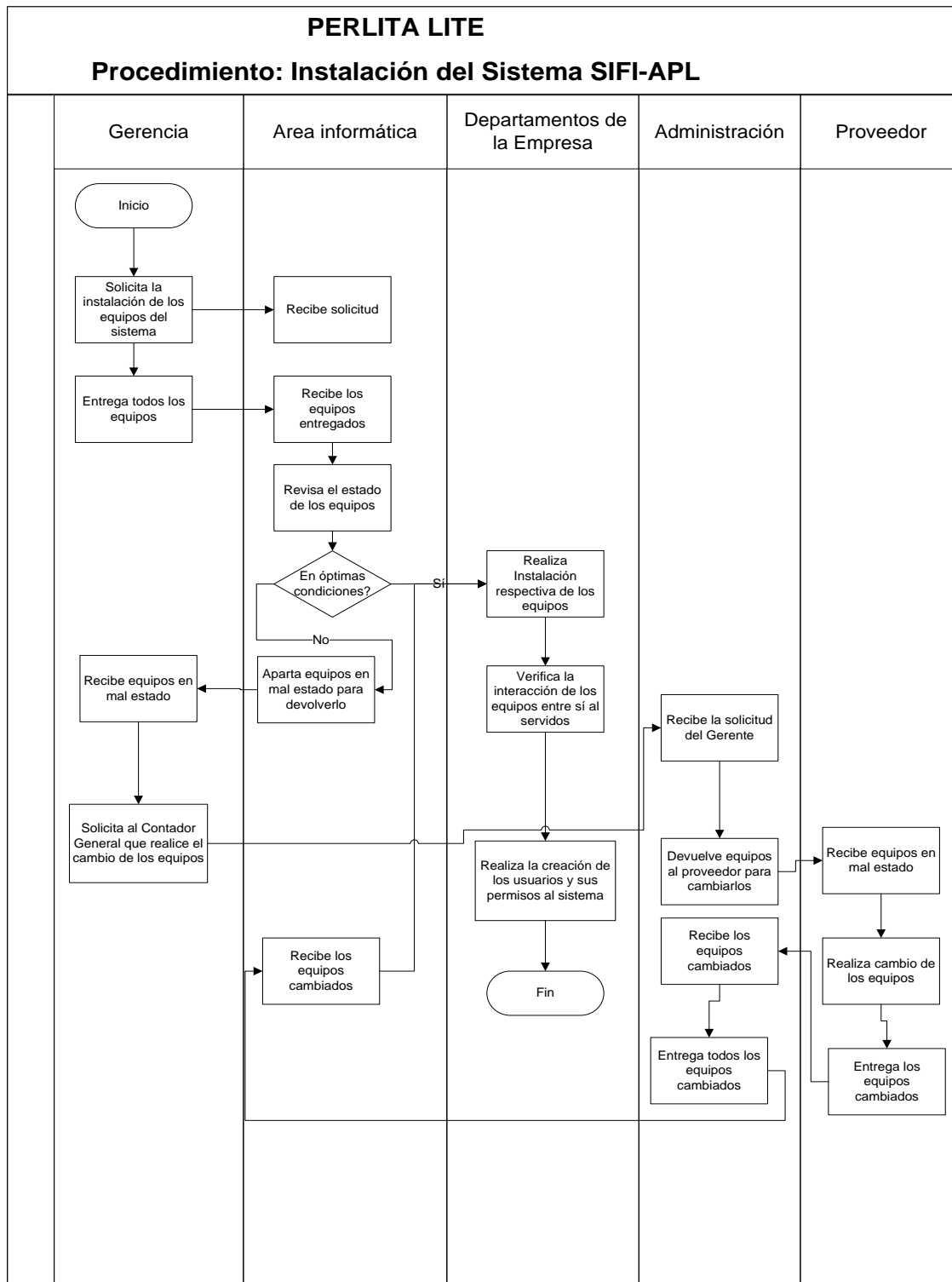
7. Desempeño y cumplimiento de los Recursos Humanos

El personal que posee actualmente: ¿Es suficiente para el desarrollo de las funciones de las áreas de la empresa? Sí__ No__

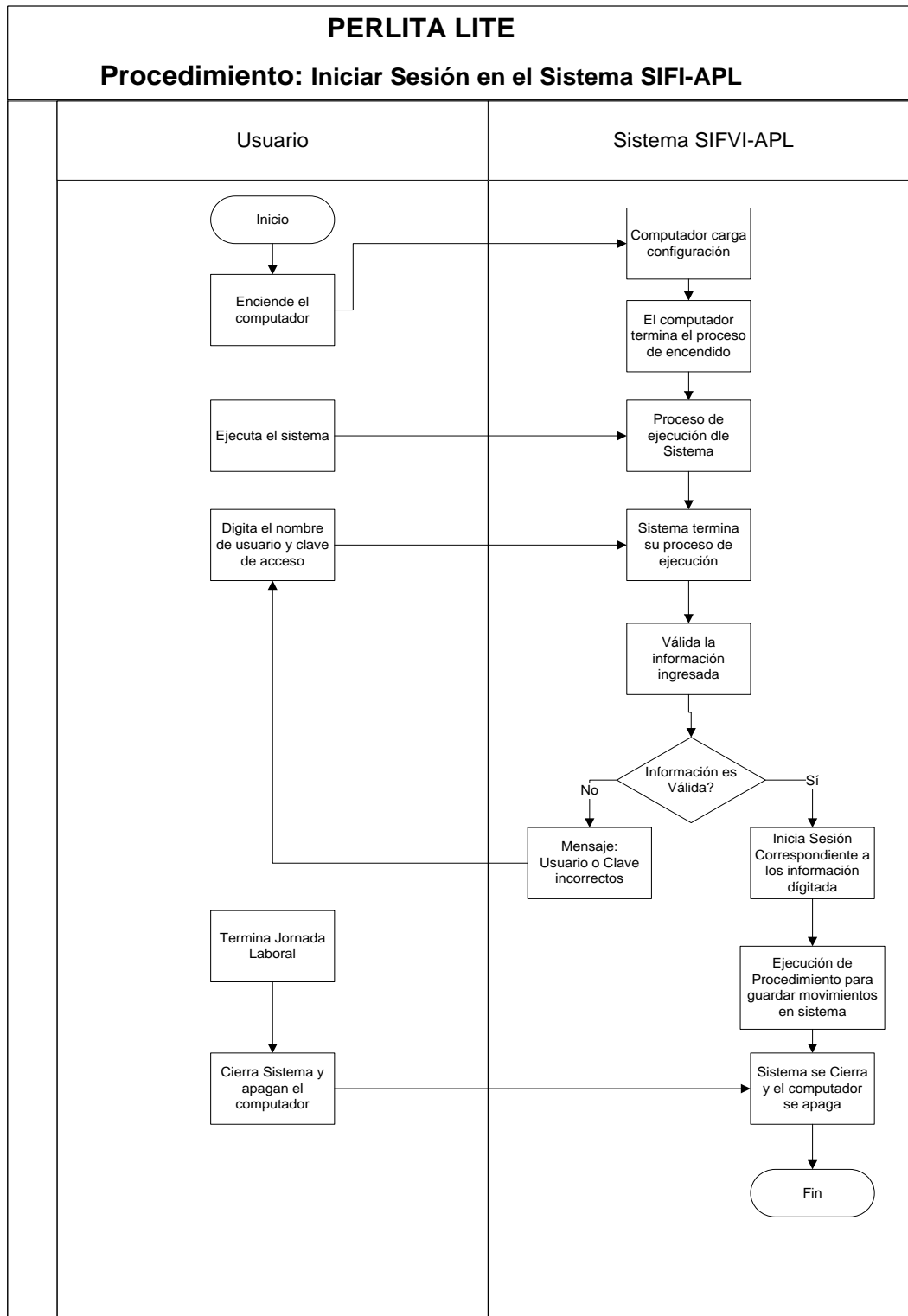
¿Está capacitado el personal para realizar con eficiencia sus funciones? Sí__
No__, No: ¿Por qué razón?_____

¿Cumplen con la normativa de la ley laboral sobre las 8 horas laborables en cada jornada de trabajo? Sí__ No__, No: ¿Por qué razón?_____

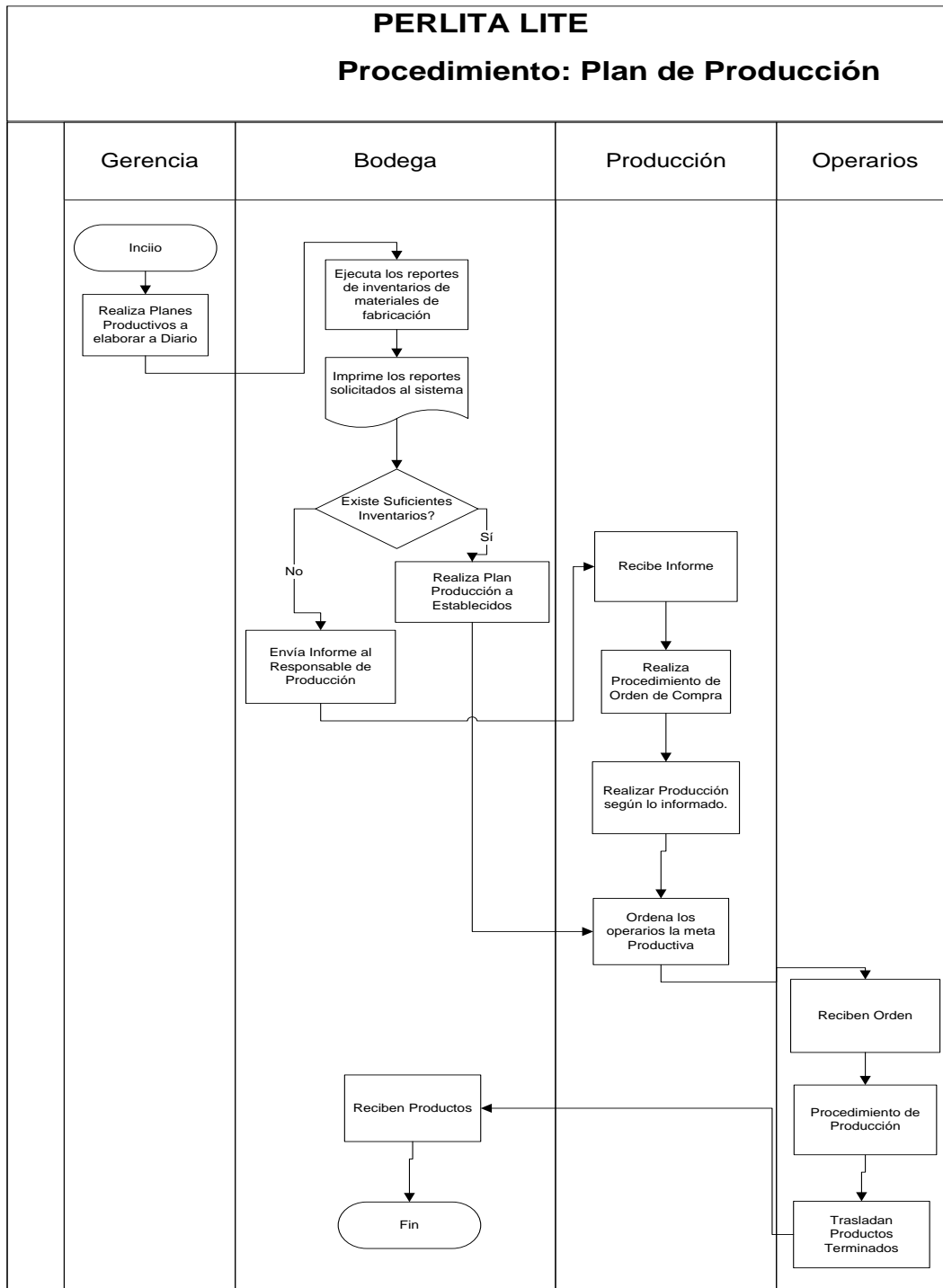
Anexo 2: Diagramas de Flujos para la instalación del sistema SIFI-APL en la empresa



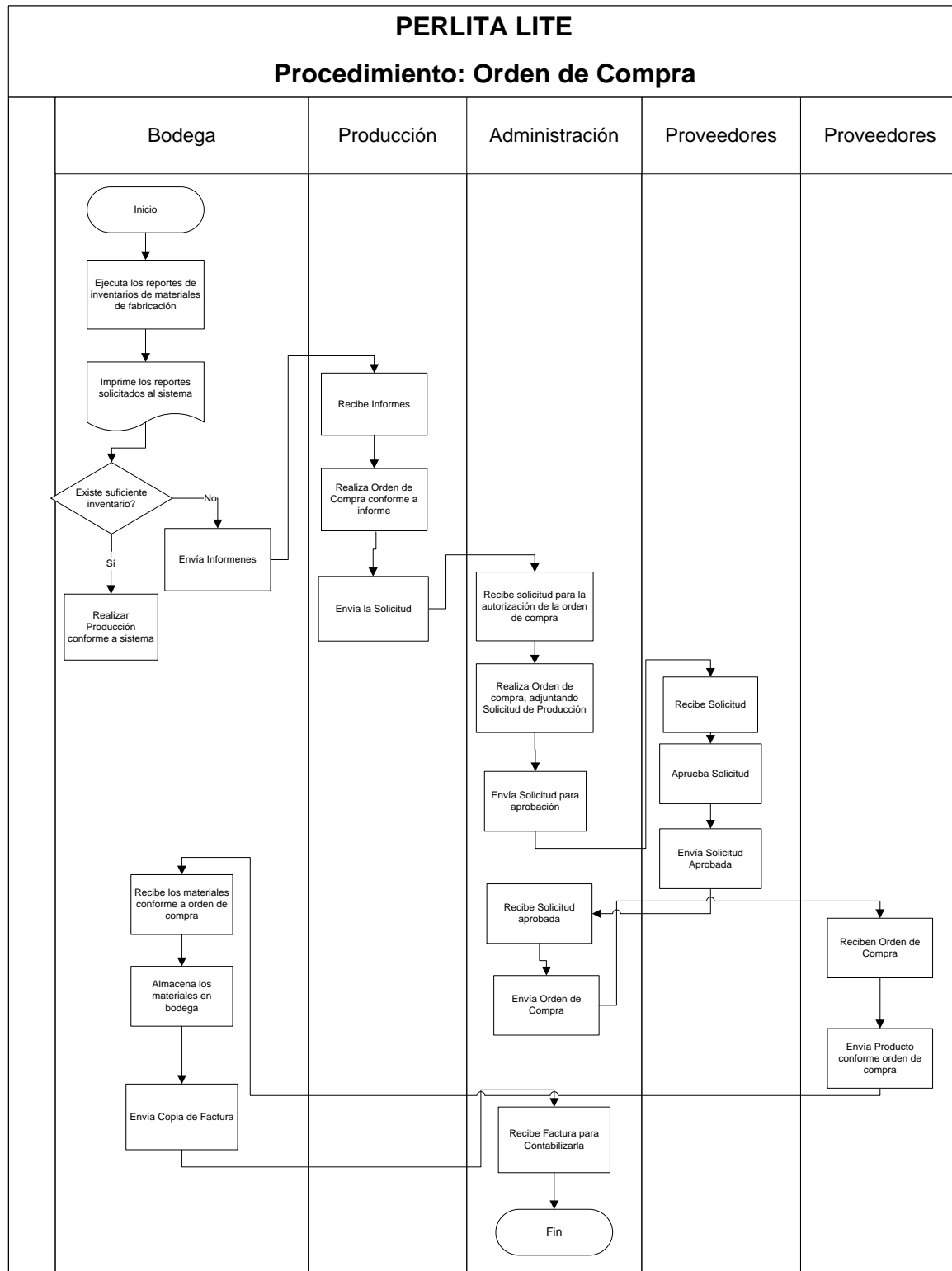
Anexo 3: Diagramas de Flujos para iniciar sesión en el SIFI-APL



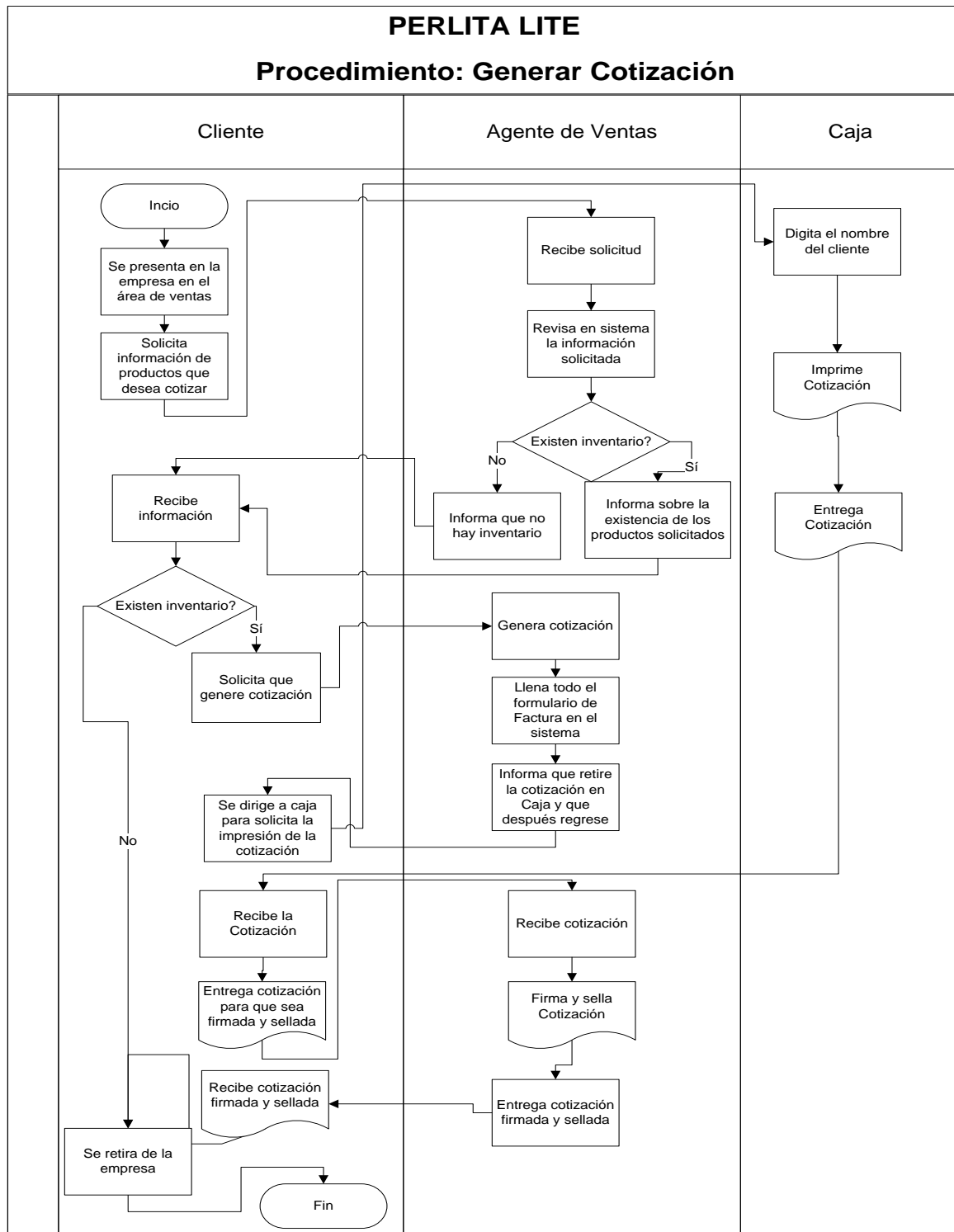
Anexo 4: Diagramas de Flujo para el plan de producción



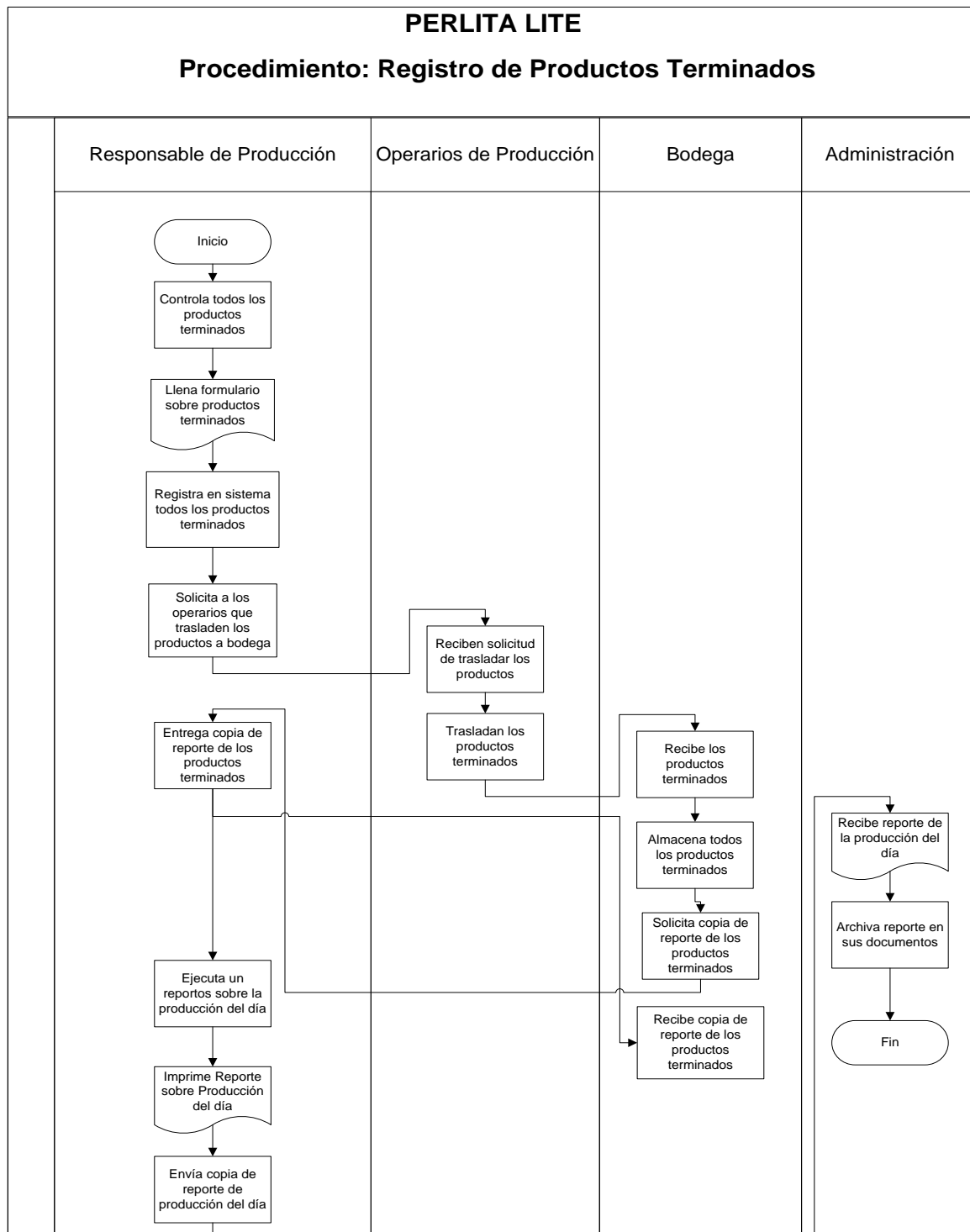
Anexo5: Diagramas de Flujo para generar orden de compra



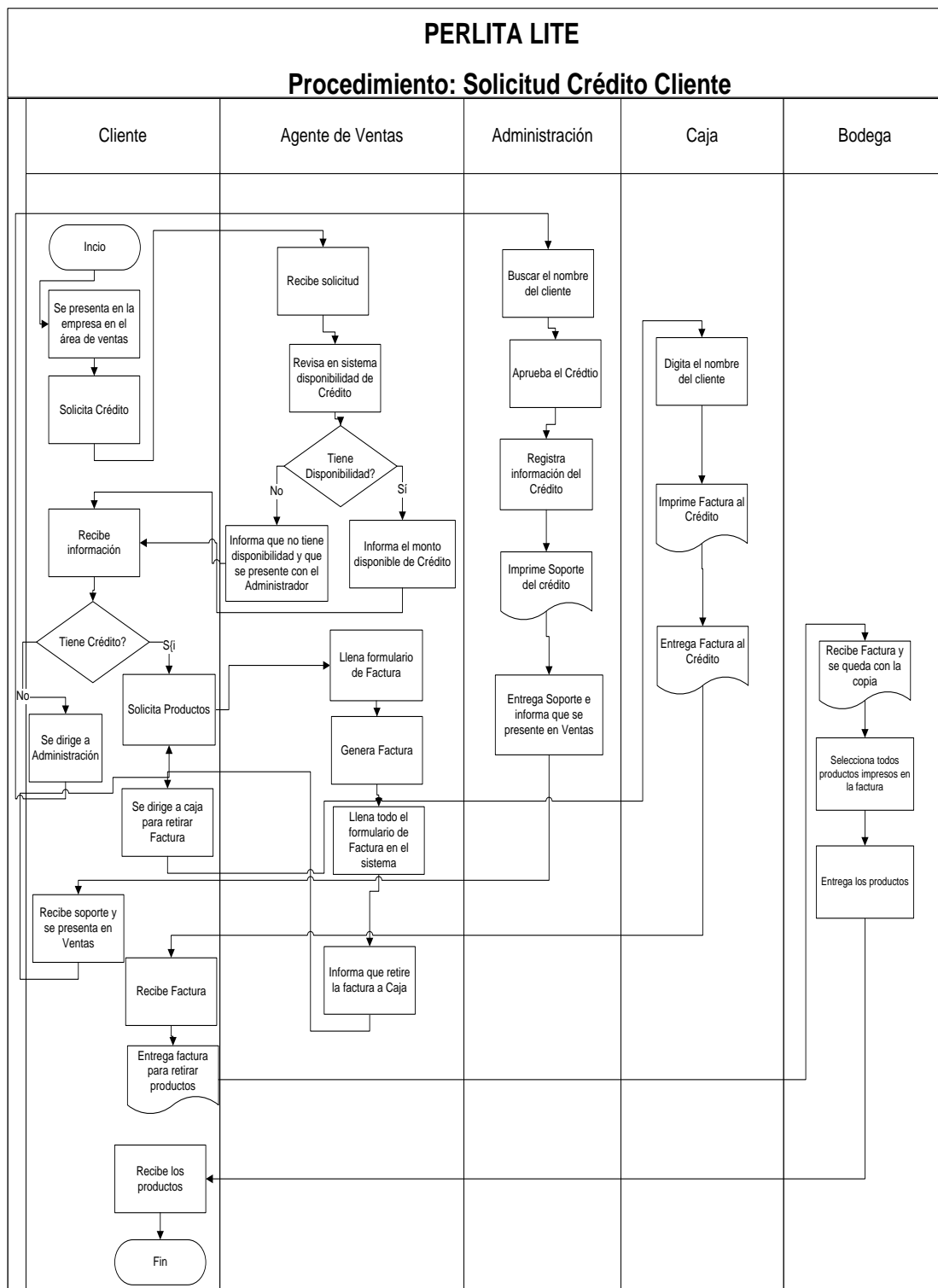
Anexo 7: Diagramas de Flujo para generar Cotización



Anexo 8: Diagramas de Flujo para registrar productos terminados



Anexo 9: Diagramas de Flujo para registrar solicitud de créditos de los clientes



Bibliografía

Libros o Documentos

- Gutiérrez Garza, Gustavo. Justo a Tiempo y Calidad Total, Principios y Aplicaciones. Quinta edición. Ediciones Castillo S. A. de C. V., Monterrey, Nuevo León, México, 2000
- K. Hodson William. Maynard, Manual del Ingeniero Industrial. Tomo II. Cuarta edición. Mac Graw Hill, México, Septiembre de 2001
- AUTOR: MIKELL P. GROOVER, TITULO DEL LIBRO FUNDAMENTO DE MANUFACTURA MODERNA, MATERIALES, PROCESOS Y SISTEMAS.
- Niebel, B. Ingeniería Industrial "Métodos, estándares y diseño del trabajo". 12a. edición. Mc Graw Hill
- Monks, J. Administración de operaciones. Mc Graw Hill
- Gaither, Norman; Frazier, Greg (2000). Administración de producción y operaciones. Editorial Thomsom. p. 355.
- Bock, Robert y Hostein, William, Planeación y Control de la Producción
- Besley, Scott Brigham, Eugene, Fundamentos de administración Financiera, Doceava Edición.
- Chauvel, A. M., Administración de la Producción, Mc. Graw Hill
- Buffa, Elwood S, Dirección Técnica y Administración de la Producción, México, Editorial Limusa
- Benítez Sán Chez, Vicente, Curso de Administración y Control de Inventarios, Apartado Plaza las Américas.
- Brito, Jose A. (1999). Contabilidad Básica e Intermedia (Contabilidad I y II) Ediciones Centro de Contadores, 5ta edición.
- Gómez, Rondón, Francisco, Presupuesto de la Empresa Industrial, Ediciones Frigor.
- Redondo. A., Curso Práctico de Contabilidad General y Superior, Tomo 1, Tercera Edición.
- Hangren, Harrison y Robinson, Contabilidad, Editorial Hispanoamericana.

Web-Bibliográfica

www.lean-6sigma.com
www.gestiopolis.com
www.ceroaverias.com
www.Monografias.com
www.fredharriman.com/service/glossary/tps.html
www.puntolog.com/foro/buzon/messages/6023.htm
www.ictnet.es/esp/comunidades/tqm/documentos/default.htm
www.sht.com.ar/archivo/Management/Kaizen.htm
www.gurasonline.tv/es/conteudos/imai.asp#topo
www.kaizen-institute.com
http://members.tripod.com/el_mrp/mrp1.htm
<http://www.mitecnologico.com>