

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INTEGRACIÓN EN UNA
PLANTA PARA ILSA COMERCIAL S.A. EN EL PARQUE
INDUSTRIAL SUR DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
PROCESOS DE PRODUCCIÓN MECÁNICA**

RENGEL CALVOPÍÑA DIEGO ARMANDO

diego_rengel1@hotmail.com

TACO NÚÑEZ FABRICIO ADRIÁN

adrianfabrizio84@hotmail.com

DIRECTOR: Ing. WILLAN MONAR

Quito, Octubre 2008

DECLARACIÓN

Nosotros RENGEL CALVOPIÑA DIEGO ARMANDO Y TACO NÚÑEZ FABRICIO ADRIÁN, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

F: Rengel C. Diego A.

F: Taco N. Fabricio A.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INTEGRACIÓN EN UNA PLANTA PARA ILSA COMERCIAL S.A. EN EL PARQUE INDUSTRIAL SUR DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO fue desarrollado por los señores RENGEL CALVOPIÑA DIEGO ARMANDO y TACO NÚÑEZ FABRICIO ADRIÁN, bajo mi supervisión.

Ing Willan Monar
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A la Institución por habernos acogido en nuestra formación, a los profesores por brindarnos sus conocimientos durante la etapa de formación académica y a nuestros compañer@s con quienes compartimos esta parte de nuestras vidas.

Agradecemos también a ILSA S.A. al Departamento de Mantenimiento en especial al Ingeniero Efrén Zambrano por brindarnos la guía y conocimientos para el desarrollo de este proyecto.

Finalmente, agradecemos al Ingeniero Willan Monar por la dirección de nuestra tesis de grado y la educación impartida.

CONTENIDO

CAPÍTULO I

PÁG.

INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la Empresa.....	1
1.2. Normas para el Diseño.....	4
1.2.1. Código internacional recomendado revisado de prácticas – principios generales de higiene de los alimentos (HACCP).....	5
1.2.2. Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad (MBPHS)	5
1.2.3. Código emitido por el cuerpo de bomberos del Ecuador (CE)	5
1.3. Normas de Calidad.....	6
1.4. Distribución de la Planta actual.....	7
1.5. Equipos.....	12
1.6. Líneas de Envasado.....	12

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ILSA S.A. COMERCIAL

2.1. Análisis de la Ubicación.....	14
2.2. Diagrama de Flujo.	16
2.3. Procesos de Producción de ILSA S.A. Comercial.....	17
2.3.1. Preparación de Componentes Básicos Planta Norte.....	17
2.3.1.1. Preparación de Agua.	18
2.3.1.2. Preparación de Alcohol.....	18
2.3.1.3. Preparación de Aguardiente.....	19
2.3.2. Elaboración del Producto para Envasado.	23
2.3.2.1. Proceso de Producto Añejo.....	24
2.3.2.2. Proceso de Producto Oro.	26
2.3.2.3. Proceso de Producto Blanco.	28
2.3.2.4. Proceso de Producto Limón.	30
2.3.2.5. Proceso de Producto Whisky.	32

2.3.2.6.	Proceso de Producto Vodka.	34
2.3.2.7.	Proceso de Producto Licor Seco.	36
2.4.	Procesos de Lavado y Envasado de ILSA S.A. Comercial.	38
2.4.1.	Líneas de Lavado Planta Sur.....	38
2.4.2.	Líneas de Envasado Planta Norte.....	38
2.5.	Almacenamiento del Producto Terminado.....	39
2.6.	Análisis de Productividad.....	40

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN LOS PROCESOS Y LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

3.1.	Parámetros básicos considerados para la Integración de una Planta Industrial.....	41
3.2.	Principios.	42
3.2.1.	Principio de Integración Total.	42
3.2.2.	Principio de Mínima Distancia de Recorrido.	42
3.2.3.	Principio de seguridad y bienestar para el trabajador.....	42
3.2.4.	Principio de Flexibilidad.	42
3.3.	Tipos de Distribución.....	43
3.3.1.	Distribución por Producto o en línea.....	43
3.3.2.	Distribución por Proceso.	43
3.3.3.	Distribución por Componente Fijo.	43
3.4.	Selección del Tipo de Distribución.	44
3.5.	Características de la Distribución.....	44
3.6.	Ventajas de la Distribución.....	45
3.7.	Planta Integrada.....	45
3.7.1.	Primera Fase.	46
3.7.2.	Segunda Fase.	50

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE NUEVAS INSTALACIONES

4.1. Factibilidad de los Procesos de Producción.	52
4.2. Factibilidad de las Líneas de Envasado.....	53
4.2.1. Tiempos de Producción Línea 1.....	55
4.3. Factibilidad de Integración de la Planta.....	58

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.	60
5.2. Recomendaciones.....	62

ANEXOS

ANEXO I

NORMAS

Normas para el Diseño:

- Código internacional recomendado revisado de prácticas y principios generales de higiene de los alimentos (HACCP).
- Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad (MBPHS).
- Código emitido por el cuerpo de bomberos del Ecuador (CE).

ANEXO II

PLANOS

- 1: Distribución planta norte.
- 2: Distribución planta sur.
- 3: Líneas de envasado planta norte.
- 4: Área de embotellado.
- 5: Planta Integrada (Espacios Relativos).
- 6: Planos de procesos de planta integrada.
- 7: Nuevo galpón de proceso de producción.
- 8: Distribución de la nave 4.
- 9: Distribución de la nave 3.
- 10: Distribución de la línea 1
- 11: Planta integrada

RESUMEN

Este proyecto consiste en un estudio de factibilidad de la integración de los procesos en una planta para ILSA Comercial S.A. ubicado en el Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito.

La Industria Licorera Iberoamericana ILSA S.A. es una empresa nacional que funciona con capital extranjero, su visión es ser líder en el mercado nacional, puesto que sus productos tienen gran aceptación. Es por eso que los directivos de la empresa han pensado en alcanzar estos objetivos incrementando la productividad al mejorar sus procesos de producción y líneas de envasado mediante la integración de las plantas.

Actualmente la empresa posee un terreno ubicado en el barrio la Ecuatoriana (Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito), que se adquirió pensando en la posibilidad de traslado, el terreno es ocupado parcialmente como bodega e instalación de tratamiento de botellas, por lo que los directivos de la empresa proponen el traslado de la planta en su totalidad a esta ubicación.

INTRODUCCIÓN

El “Estudio de Factibilidad para la Integración en una Planta para ILSA Comercial S.A. en el Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito” nace por la necesidad de incrementar la productividad de la empresa.

El objetivo principal del estudio es el diseño de una planta industrial para la Industria Licorera Iberoamericana ILSA S.A. en el Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito.

Los objetivos específicos del estudio son:

- Analizar la situación actual de ILSA.
- Estudiar la factibilidad de la distribución de los procesos de producción y líneas de envasado existentes en la nueva planta.
- Estudiar la factibilidad de nuevas instalaciones industriales, para cada una de las áreas en la nueva planta.

El estudio se realizó en cuatro capítulos fundamentales: en el primer capítulo se realiza una descripción general de las dos instalaciones, con sus áreas y su respectivo uso, procesos de producción, descripción de las líneas de envasado y diversidad de productos, equipos que posee actualmente junto con las normas de calidad y diseño que son aplicadas por la empresa en sus procesos productivos. El segundo capítulo contempla información sobre la ubicación geográfica de las dos plantas, se realiza una descripción detallada de los procesos de producción y líneas de envasado de cada uno de los productos, junto con su respectivo diagrama de flujo al igual que los inconvenientes existentes al momento del almacenamiento y las repercusiones en la productividad. En el tercer capítulo se determina las posibles alternativas de distribución de la planta, además se considera varios principios a elegir para establecer la mejor opción de distribución

y a continuación se desarrolla un diagrama de proximidad en el cual se determina el grado de cercanía y se elabora el mapa de procesos junto al plano de procesos. En el cuarto capítulo se considera normas para el diseño en la distribución de planta integrada utilizadas por el departamento de mantenimiento que se encuentra a cargo del proyecto. Se realiza un análisis de las líneas de envasado antes y después del diseño de planta mediante el diagrama de pert el cual se usa como una herramienta para el análisis de los tiempos en las líneas de envasado.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACONDICIONAMIENTO: Acción y efecto de disponer, preparar lo que ya se ha elaborado en parte y acomodarlo para permitir o facilitar la fase siguiente del proceso de fabricación. Tratar un producto o una cosa con arreglo a alguna condición o para obtener una cualidad particular. Dar cierta condición o calidad de presentación a un producto.

AGUA POTABLE: Se considera agua potable o agua apta para consumo humano, toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud, es decir cuando su contenido de gérmenes patógenos o de sustancias tóxicas es inferior al establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud.

ALMACENAMIENTO: Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, mercancías, productos o cosas para su custodia, suministro o venta.

BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN: Conjunto de actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

CALIDAD: Conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permita apreciarla como igual, mejor o peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie.

CIERRE SANITARIO: Es el cierre diseñado para optimizar la hermeticidad del producto.

CONSERVACIÓN: Acción de mantener un producto o cosa en buen estado. Guardar cuidadosamente, no perder características propias, durar, permanecer en buen estado. Preservación de sustancias alimenticias contra la descomposición por distintos procedimientos, para facilitar su transporte.

CONTAMINACIÓN CRUZADA: Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de manufactura correspondientes a otros productos.

CORROSIÓN: Deterioro que sufre la hoja de lata, los envases o utensilios metálicos, como resultado de las corrientes eléctricas producidas por el sistema metal-contenido.

CUARENTENA: Es la retención temporal de los productos, las materias primas o los materiales de envase y empaque, con el fin de verificar si se encuentran dentro de las especificaciones y regulaciones.

DESINFECCIÓN: Reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios. Generalmente no mata las esporas.

DESPERDICIO: Materia que puede ser un subproducto o residuo durante un proceso.

DISTRIBUCIÓN: Acción de repartir algo (materia prima, producto, etc.) y de llevarlo al punto o lugar en que se ha de utilizar.

EFICIENTE: Que produce realmente un efecto satisfactorio.

ELABORACIÓN: Transformación de un producto por el trabajo, para obtener un determinado bien de consumo.

ENVASADO: Acción de echar, meter, colocar cualquier materia en los recipientes que lo han de contener, para este caso botellas.

ENVASE O EMPAQUE: Todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria. Se considera envase secundario aquel que contiene al primero. Ocasionalmente agrupa los productos envasados con el fin de facilitar su manejo.

EQUIPO DE ÓSMOSIS INVERSA: Es el equipo que desmineraliza el agua para que pueda ser utilizada en los procesos de elaboración de productos de consumo humano.

ERGONOMÍA: Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

ESTRATEGIA: Dirección de las operaciones para resolver un problema.

FABRICACIÓN: Acción y efecto de obtener productos por medios mecánicos, desarrollándola en serie y cadena.

FILTO DE CARBÓN: Es un separador que utiliza al carbón activado como material que al poseer en su estructura millones de agujeros microscópicos atrae, captura y rompe moléculas de contaminantes presentes. Se diseña normalmente para remover cloro, sabores y olores y demás químicos orgánicos, se utiliza para procesos finales del sistema de tratamiento de agua.

FILTRO PRENSA: Es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Consiste en una serie de bastidores de acero que sostienen una tela o malla. Las placas filtrantes desmontables están hechas de polipropileno, y las mallas pueden ser de tipo selladas, no selladas o membranas de alta resistencia.

FILTRO SPARKLER: Los filtros Sparkler son utilizados para el blanqueo o clarificación de aquellos productos que presenten materia en suspensión. Las aplicaciones más comunes se encuentran en la industria química, petroquímica y alimenticia, siendo sus usos más difundidos la retención de carbones activos en la industria de la glucosa, catalizadores y la retención de tierras activadas en la industria de los aceites y las grasas.

HIGIENE DE LOS ALIMENTOS: Las medidas necesarias que se realicen durante el proceso de los alimentos y que aseguren la inocuidad de los mismos.

HIGIENE: Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final. Inertes, características de un material de no modificar las propiedades físicas, químicas o biológicas al contacto con cualquier sustancia que se presente en sus diferentes estados.

LAVADO: Consiste en la remoción de cualquier partícula que haya ingresado en las botellas durante su traslado hasta las bodegas. Este proceso se lo realiza en una máquina que utiliza sustancias y agua a determinadas temperaturas.

LIMPIEZA: Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

MANIPULACIÓN DE LOS ALIMENTOS: Es el conjunto de operaciones empleadas en la preparación de alimentos.

MANIPULACIÓN: Acción de hacer funcionar con la mano; manejo, arreglo de los productos con las manos. Acción o modo de regular y dirigir vehículos, equipo y máquinas durante las operaciones del proceso de elaboración, con operaciones manuales.

MATERIA PRIMA: Sustancia o producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, productos de aseo y limpieza.

MICROORGANISMOS: Significa parásitos, levaduras, hongos, bacterias, y virus de tamaño microscópico.

NORMAS: Modo de hacer una cosa; regla, pauta.

OBTENCIÓN: Acción de conseguir, producir, tener, adquirir, alcanzar, ganar o lograr lo que se desea.

PAVONADO: Es un proceso en cual la botellas son sumergidas en acido flourhidrico y posteriormente lavadas con agua. Con este proceso se consigue el acabado deseado en la superficie de la botella cada uno de los productos.

PLAGAS: Organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos.

PREPARACIÓN: Acción y efecto de ordenar, arreglar, combinar, organizar, predisponer las materias, componentes u otras cosas en previsión de alguna labor ulterior para la obtención de un producto. Conjunto de operaciones que se efectúan para obtener una sustancia o un producto.

PREVENCIÓN: Preparar con anticipación.

PROCESO: Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público, de productos de consumo humano.

RIESGO: Posibilidad de un daño

SEGURIDAD: No expuesto a daño o peligro.

SISTEMA: Conjunto organizado de cosas para cumplir un objeto o una función.

SUMINISTRO: Abastecimiento de productos, mercancías, artículos o cosas.

SUPERFICIE LIMPIA, aquella que se encuentra de forma visible libre de cualquier sustancia o materia diferente al material intrínseco del que está hecha.

TÓXICO: Aquello que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas, químicas o biológicas que dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal o permanente, o incluso ocasionan la muerte.

TRANSPORTE: Acción de conducir, acarrear, trasladar personas, productos, mercancías o cosas de un punto a otro con vehículos, elevadores, montacargas, escaleras mecánicas, bandas u otros sistemas con movimiento.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Se realiza una descripción general de las dos instalaciones con las que cuenta ILSA S.A. (Planta Norte y Planta Sur), ubicación de las áreas con sus respectivos usos, procesos, descripción de las líneas de envasado, diversidad de productos, equipos que posee actualmente junto con las normas que son aplicadas por la empresa en sus procesos productivos.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Industria Licorera Iberoamericana ILSA S.A. es una empresa que elabora bebidas alcohólicas para el consumo humano por lo cual se encuentra dentro del grupo de fábricas de productos alimenticios, siendo su actividad principal el envasado de bebidas alcohólicas teniendo como objetivos:

- Fabricar productos de la más alta calidad.
- Mantener la tecnología más avanzada del país para fabricar licores.
- Cumplir con los más altos estándares internacionales.
- Cumplir con todas las leyes, normas técnicas y regulaciones ecuatorianas.
- Exceder las expectativas de los clientes y consumidores.

A lo largo de 19 años de exitosa trayectoria, ILSA S.A. se ha destacado por la búsqueda inagotable de la excelencia en procesos, productos y gente, lo que le ha permitido el lanzamiento de marcas líderes caracterizadas por su inigualable calidad y reconocidas por la magnífica aceptación de parte del consumidor.

Los productos que se fabrican actualmente se describen en la tabla 1.1 y las imágenes se presentan en la Fig.1.1

TIPO	MARCA
RON	Castillo Blanco
	Castillo Añejo
	Castillo Oro
	Estelar Blanco
	Estelar Oro
	Estelar Limón
WHISKY	Old Times
VODKA	Ruskaya
LICOR	Superior Seco
	Panita Seco

Tabla 1.1: Productos que se fabrican actualmente



Fig.1.1: Imágenes de los Productos¹

¹ <http://www.ilsalicores.com>

Para la realización de las diversas actividades, la empresa posee dos instalaciones:

- La Planta Norte está ubicada en la Avenida Panamericana Sur Km. 8 ½ y Morán Valverde como se muestra en la Fig.1.2.



Fig.1.2: Ubicación Planta Norte ILSA S.A.²

- La Planta Sur está ubicada en la entrada del sector La Ecuatoriana, Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito como se presenta en la Fig. 1.3.

² Software: Google Earth versión demo 2008 DigitalGlobe



Fig. 1.3: Ubicación Planta Sur ILSA S.A.³

1.2. NORMAS PARA EL DISEÑO

ILSA S.A. para lograr el más alto nivel de calidad en la producción de bebidas alcohólicas cuenta con ciertas normas que se utilizan a manera de prevención para controlar factores de seguridad y calidad dirigida para todas las áreas, las cuales son:

³ Software: Google Earth versión demo 2008 DigitalGlobe

- Código Internacional Recomendado Revisado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CIPPHA).
- Manual de Buenas Practicas de Higiene y Sanidad (MBPHS).
- Código Emitido por el Cuerpo de Bomberos del Ecuador.

1.2.1. CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO REVISADO DE PRÁCTICAS – PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS (HACCP)

El presente Código recomienda la aplicación de prácticas generales de higiene en la manipulación recolección, la preparación, la elaboración, el envasado, el almacenamiento, el transporte, la distribución de alimentos para el consumo humano con objeto de garantizar un producto apto, saludable y sano.

Además proporciona una base para establecer códigos de prácticas de higiene para productos o grupos de productos a los que son aplicables requisitos especiales en materia de higiene de los alimentos.

1.2.2. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD (MBPHS)

El manual que garantiza la correcta aplicación de prácticas de higiene y sanidad, en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, además reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, lo mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria.

1.2.3. CÓDIGO EMITIDO POR EL CUERPO DE BOMBEROS DEL ECUADOR (CE)

El código se refiere a las condiciones que deben cumplir las instituciones para garantizar la seguridad tanto de la población como de sus trabajadores, cubren

todas las áreas de la seguridad contra incendios y están basadas en el código utilizado por el Cuerpo Internacional de Bomberos.

Estos códigos han sido adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius (CCA) que es el órgano encargado de la elaboración de un código alimentario que tiene como objetivo la calidad e inocuidad de los alimentos y brinda a todos los países a unirse a esta comunidad para armonizar normas alimentarias y participar en su aplicación.

Los códigos aquí mencionados se puede observar de manera más detallada en el Anexo 1 de Normas Preventivas para el Diseño.

1.3. NORMAS DE CALIDAD

La Industria Licorera Iberoamericana ILSA S.A. cumple con las siguientes normas:

- Normas Gubernamentales
- Norma ISO 9001:2000
- Estándares de calidad de Bacardi International Limited.

“La Certificación de Calidad ISO 9001:2000, fue otorgada en el 2002 por Bureau Veritas Quality International de Gran Bretaña convirtiéndose en la primera empresa certificada de bebidas alcohólicas en el Ecuador y Latinoamérica”⁴.

La norma ISO 9001:2000 es una guía orientadora para ordenar las actividades de las organizaciones privadas o públicas, a partir de la instrumentación de sistemas de gestión de la calidad certificables. Por lo tanto, la calidad de la gestión se sustenta en prácticas normalizadas definidas por procedimientos específicos, para lograr que los productos y servicios de ILSA S.A. realmente mejoren día a día en la búsqueda de la satisfacción del consumidor cumpliendo con los 8 principios de la Gestión de Calidad los cuales son:

⁴ ILSA. S.A. : Departamento de Control de Calidad

- Principio 1: Organización centrada en el cliente.
- Principio 2: Liderazgo.
- Principio 3: Compromiso de las personas.
- Principio 4: Enfoque a procesos.
- Principio 5: Enfoque hacia la Gestión del Sistema de Calidad.
- Principio 6: Mejora Continua.
- Principio 7: Enfoque objetivo para la toma de decisiones.
- Principio 8: Relaciones con el proveedor mutuamente beneficiosas.

1.4. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA ACTUAL

Las instalaciones que posee la empresa en la planta norte se presentan en las tablas 1.2 -1.6. Estas instalaciones se dividen en áreas, con su correspondiente ubicación y función de cada una de ellas de acuerdo al plano 1 en Anexo II:

ÁREA A	No	UBICACIÓN	USO
Parqueadero	1.1	Entrada Principal	Parqueo de vehículos livianos.
Oficinas	1.2	Entrada Principal (Av. Moran Valverde)	Recepción de visitas. Área del personal administrativo. Laboratorio químico. Sala de catas. Sala de reuniones.
Embotellado	1.3	Parte Posterior de oficinas (norte)	Envasado del producto. Etiquetado del producto. Empacado del producto. Almacenamiento temporal el producto.
Control de Calidad	1.4	Junto a Embotellado (oficina Interna)	Control en las líneas de envasado. Control en materiales. Control del producto final.

Larios	1.5	Junto a Embotellado (hacia el norte)	Preparación, almacenamiento y filtrado de whisky, vodka y superior.
Ron	1.6	Junto a la sala de Larios (norte)	Preparación, almacenamiento y filtrado de ron y panita.
Deposito de alcohol	1.7	Junto a la sala de Ron (norte)	Almacenamiento de alcohol, Aguardiente y Ron madre en tanques y en una cisterna.
Casa de fuerza	1.8	Junto a la sala de Ron (norte)	Producción de aire comprimido y vapor que abastece a distintas áreas.
Patio de Ventilación	1.9	Sobre la casa de fuerza	Torres de enfriamiento y filtros de materia prima.
Subestación Eléctrica	1.10	Junto a la casa de fuerza (oeste)	Transformadores y tableros de control que distribuyen energía eléctrica a toda la planta.

Tabla 1.2: Distribución Área A

ÁREA B	No	UBICACIÓN	USO
Barricas	2.1	Al norte del deposito de alcohol	Llenado de barricas. Vaciado de barricas. Tratamiento de barricas.
Tratamiento de Aguas Equipo de Ósmosis	2.2	Junto al área de barricas (norte)	Ablandamiento de agua potable. Desmineralizado de agua. Almacenamiento de agua osmotizada. Tanques de distribución.
Sistema Contra Incendios	2.3	Junto a la sala de aguas	Localización de bombas para abastecer y mantener presurizada las líneas contra incendios.

Cuarto de Combustible	2.4	Junto al patio de maniobras	Almacenamiento de diesel y bunker para el caldero y generador eléctrico.
Generador Eléctrico	2.5	Junto al Cuarto de combustible	Alimenta de energía eléctrica a la planta en caso de apagones.
Talleres	2.7	Junto a la sala de aguas	Máquinas y herramientas y taller eléctrico.

Tabla 1.3: Distribución Área B

ÁREA C	Nº	UBICACIÓN	USO
Patio de maniobras	3.1	Entrada secundaria, panamericana sur.	Entrada de vehículos, insumos, repuestos.
Recepción de alcohol	3.2	Junto al patio de maniobras norte	Tanque de recepción de 1'000.000 lts. de capacidad y piscina de seguridad.

Tabla 1.4: Distribución Área C

ÁREA D	Nº	UBICACIÓN	USO
Bodega de materiales	4.1	Junto al patio de maniobras, entrada secundaria	Bodega de insumos que interviene en los procesos de elaboración envase, etiquetado y empaçado del producto. Almacenamiento temporal de producto terminado. Producto de promoción (mercadeo). Almacenamiento de palets, jaulas.
Bodega de repuestos	4.2	Junto a la bodega de materiales	Almacenamiento de repuestos maquinaria. Útiles de oficina.

Servicios	4.3	Junto a las bodegas	Vestidores. Baños de operación. Dispensario medico. Sala de reuniones. Comedor y cocina.
------------------	-----	---------------------	--

Tabla 1.5: Distribución Área D

ÁREA E	Nº	UBICACION	USO
Basura	5.1	Junto a la entrada secundaria avenida panamerican a sur	Almacenamiento y clasificación de basura orgánica, papel, plástico y vidrio.
Curado	5.2	Junto al área de basura	Tratamiento de barricas.
Carpintería	5.3	Junto al área de curado	Carpintería.
Ferretería	5.4	Junto a la carpintería	Diversos materiales.
Chatarra	5.5	Junto a la ferretería	Materiales que no se utilizan.

Tabla 1.6: Distribución Área E

La Planta Sur se presenta en la tabla 1.7 y allí se detalla el área, con su correspondiente sub-área, ubicación y función de cada una de ellas de acuerdo al plano 2 del Anexo II:

ÁREA F	Nº	UBICACION	USO
Nave 1	6.1	Sector sur la ecuatoriana	Añejamiento de alcohol y aguardiente.
Nave 2	6.2	Junto a la nave 1 hacia el norte	Bodega de botellas.
Nave 3	6.3	Junto a la nave 2 hacia el norte	Bodega de insumos: cartón, materia prima, palets, producto terminado producto rechazado. Pavonado de botellas.
Nave 4	6.4	Junto a la nave 3 hacia el norte	Lavado y pavonado de botellas. Almacenamiento de botellas. Control de calidad. Producto terminado.
Aguas y residuos	6.5	Al oeste de la nave 3 y nave 4	Tratamiento de agua contaminada. Almacenamiento de residuos.
Casa de fuerza	6.6	Sector oeste de la nave 4	Generación de vapor y aire comprimido. Generación eléctrica.
Servicios	6.7	Sector noroeste de las instalaciones	Cava para eventos. Baños y vestidores. Comedor y cocina. Talleres. Patio de maniobras. Parqueaderos y guardianía.
Bodega de químicos	6.8	Sureste de la instalaciones	Almacenamiento de químicos para el tratamiento de botellas.
Espacios verdes	6.9	Al norte de la cava	Cancha deportiva.

Tabla 1.7: Distribución Área F

1.5. EQUIPOS

Los equipos que posee ILSA S.A. actualmente se clasifican de acuerdo a su aplicación y se representa en la tabla 1.8:

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
Maquinaria	Alambique Sistema de generación de aire comprimido Sistema de generación de vapor Sistema de generación eléctrica Tratamiento de agua Equipos para la preparación de jarabes Equipos para tratamiento de botellas Equipos de carga Líneas de envasado Filtros
Tanques	Tanques Cisternas
Motores	Bombas Agitadores mecánicos Extractores Teclees

Tabla 1.8: Equipos

1.6. LÍNEAS DE ENVASADO

ILSA S.A. cuenta con dos líneas de envasado en las cuales se fabrican los diversos productos dependiendo de las órdenes del departamento de producción en función de la demanda del mercado. Para la elaboración de los distintos

productos las líneas de envasado son calibradas de acuerdo al tipo de botella a trabajar las cuales pueden ser botellas de 750 c.c., 375 c.c. y 250 c.c, a esta transición en el funcionamiento de las líneas se conoce como cambio de formato.

- La línea N° 1 con capacidad de 85 botellas por minuto para botellas cilíndricas de 750 c.c. y 375 c.c.
- La línea N° 2 con capacidad de 40 botellas por minuto para diferentes tipos de botellas en 750 c.c., 375 c.c. y 250 c.c.

En el plano 3 del Anexo II se presenta las líneas de envasado y en la tabla 1.9 se muestra los productos y la interpretación de las líneas que lo fabrica L1 (línea N° 1) y L2 (línea N° 2).

PRODUCTO	PRESENTACION	PRESENTACION	PRESENTACION
	750 ml	375 ml	250 ml
Castillo Blanco	L1 y L2	L2	-
Castillo Añejo	L1 y L2	-	-
Castillo Oro	L1 y L2	L2	-
Estelar Oro	L1 y L2	L2	-
Estelar Blanco	L1 y L2		-
Estelar limón	L1 y L2	L2	-
Old Times	L1 y L2	-	-
Ruskaya	L1 y L2	-	-
Superior	L1 y L2	L2	-
Panita Seco	L1 y L2	L2	L2

Tabla 1.9: Presentación de productos

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ILSA S.A. COMERCIAL

El análisis contempla información sobre la ubicación geográfica de las dos plantas; inconvenientes que se presentan al momento de la recepción y envío de materia prima y/o productos que ocurre al estar en sitios lejanos, se realiza la descripción de los procesos de producción y líneas de envasado para cada uno de los productos desde la llegada de la materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado, junto con su respectivo diagrama de flujo, inconvenientes que se presentan y repercuten en la productividad.

2.1. ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN

La Industria Licorera Iberoamericana ILSA S.A. Comercial posee dos instalaciones cuya distribución se presenta en la tabla 2.1:

Tipo	Ciudad	Dirección	Distribución
Planta Norte	Quito	Av. Panamericana Sur Km. 8 1/2 y Moran Valverde	Área Administrativa
			Área de Procesos
			Área de Embotellado
			Bodega
			Talleres
Planta Sur	Quito	Entrada al sector La Ecuatoriana (Parque Industrial Sur del Distrito Metropolitano de Quito)	Cava para eventos
			Bodegas de añejamiento
			Bodegas de Materia Prima
			Lavado de botellas
			Tratamiento de residuos
			Espacios verdes

Tabla 2.1: Instalaciones de ILSA S. A. Comercial



Fig. 2.1: Ubicación Geográfica (Planta Norte - Sur).⁵

Las dos plantas al encontrarse en lugares distantes sus actividades se ven afectadas directamente teniendo inconvenientes en el transporte de la materia prima (alcohol procesada y lavado de botellas) de la Planta Norte hacia la Planta Sur y viceversa, puesto que son zonas de alta congestión vehicular debido a que allí se encuentran otras industrias, zonas urbanas y actualmente se encuentran realizando obras en las vías aledañas, que dificultan aun más la recepción y/o entrega de productos, materia prima entre ellas.

Además de las dificultades de tránsito existen riesgos que no se los puede prevenir con anterioridad, por parte de la empresa como por ejemplo: accidentes, paralizaciones, condiciones ambientales desfavorables etc, por lo que la empresa no cuenta con un plan reserva para poder continuar normalmente con sus actividades de producción.


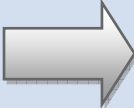


⁵ <http://www.maplandia.com/ecuador/>

2.2. DIAGRAMA DE FLUJO

Para la descripción de todos los procesos de producción y líneas de envasado de ILSA S.A. se elabora diagramas de flujo en la cual se representa de manera gráfica las secuencias de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Sirven para determinar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etc.

Los diagramas de flujo proporcionan una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso. Mejora la distribución y el manejo de los materiales y también sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades en su relación recíproca. Igualmente para comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado.

En el diagrama se utilizan símbolos que representan las operaciones e inspecciones de las actividades y que a continuación se muestra en la tabla 2.2 de simbología para diagramas de flujo.

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DEFINICION
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.



Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Operación combinada		Se utiliza para realiza una operación e inspección al mismo tiempo.

Tabla 2.2: Simbología para diagramas de flujo

El diagrama de flujo comprende información correcta de todas las actividades que se realizan en un proceso de fabricación de los productos.

2.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ILSA S.A. COMERCIAL

El proceso de producción se puede describir en dos etapas principales, las cuales se distribuyen en conjunto entre ellas, la cuales son:

- Preparación de componentes básicos (Planta Norte).
- Elaboración del producto para envasado (Planta Norte - Sur).

2.3.1. PREPARACIÓN DE COMPONENTES BÁSICOS PLANTA NORTE

Para la elaboración de todos los licores que ILSA S.A. produce, existen ciertos componentes básicos. Algunos de estos componentes son importados, mientras que otros se preparan a partir de materia prima, que se compra en el mercado nacional. Los componentes fundamentales que se deben tratar para la elaboración de los licores son:

- Agua
- Alcohol
- Aguardiente.

2.3.1.1. Preparación de Agua

El agua potable proveniente de la red de distribución EMAAP-Q, es almacenada en dos cisternas de capacidad de 50 m³ y 200 m³. La primera sirve de reserva, la segunda contiene el agua que se utiliza en los procesos. Una vez que el agua sale de la cisterna, se dirige al proceso de ablandamiento en el que pasa por los filtros que separan las impurezas del agua, y se almacena en el tanque de agua ablandada.

Parte de esta agua ablandada se envía a un proceso de desmineralización en el equipo desmineralizador o al equipo de osmosis inversa. El agua osmotizada se almacena en los tanques 12, 30 y 31. De estos tanques se distribuye al tanque 1, en el cual luego de pasar por un filtro ultravioleta, se puede utilizar en los tanques de preparación o para lavado de tanques.

El agua osmotizada también es ocupada para la generación de vapor en el caldero y para el lavado de botellas en la línea de envasado. A continuación en la pág. 20 se muestra el diagrama de flujo 2.1 del proceso de preparación de agua.

2.3.1.2. Preparación de Alcohol

El proveedor de alcohol etílico, entrega a ILSA S.A. (Planta Norte) un alcohol de 96^o. Este alcohol es almacenado en el tanque de recepción (tanque con capacidad de 1'000.000 lit.), y luego enviado a otro tanque de menor capacidad (Tanque 28) donde se le reduce el grado de alcohol a 80^o mediante dilución con agua osmotizada (Tanque 1).

Este alcohol de 80° es enviado a un tanque de almacenamiento (Tanque 2) a través de unos filtros de carbón. Parte del producto que contiene el tanque es utilizado como ingrediente para preparación de algunos productos, y otra parte se almacena en barricas las cuales se envían a las bodegas para el proceso de añejamiento (Planta sur).

Transcurrido el tiempo de añejamiento en la planta sur, el alcohol es llevado a la planta norte y distribuido en los tanques destinados para este uso (alcohol añejo 1 año en el tanque 29, alcohol añejo 3 años en el tanque 23). A continuación en la pág. 21 se presenta el diagrama de flujo 2.2 del proceso de preparación de alcohol.

2.3.1.3. Preparación de Aguardiente

El aguardiente que llega como materia prima con un grado de alcohol de 80° se almacena en la cisterna de recepción de aguardiente capacidad 50 m³ en la Planta Norte. Posteriormente se hace pasar el aguardiente a través de filtros de carbón, de los cuales se envía al tanque 14, en donde se baja el grado de alcohol a 60° mediante dilución con agua osmotizada.

Este aguardiente se envía en su totalidad a las barricas para ser transportados al proceso de añejamiento de aguardiente (Planta Sur), el aguardiente añejo que viene de las barricas es llenado y vaciado en el tanque 15 (Planta Norte) en donde está listo para distribuirse a los tanques que requieran aguardiente añejo en el proceso. A continuación en la pág. 22 se observa el diagrama de flujo 2.3 del proceso de preparación de aguardiente.

La realización de estos procesos se complementan con ciertas dificultades al momento del añejamiento de alcohol y aguardiente tales como en el transporte de materia prima de una planta a otra, además inconvenientes en el llenado y vaciado de barricas puesto que son actividades que ocupan gran espacio dentro de la empresa dificultando la circulación del personal y vehicular como son montacargas, tanqueros y vehículos de la empresa.

Agua Potable (EMAP-Q)

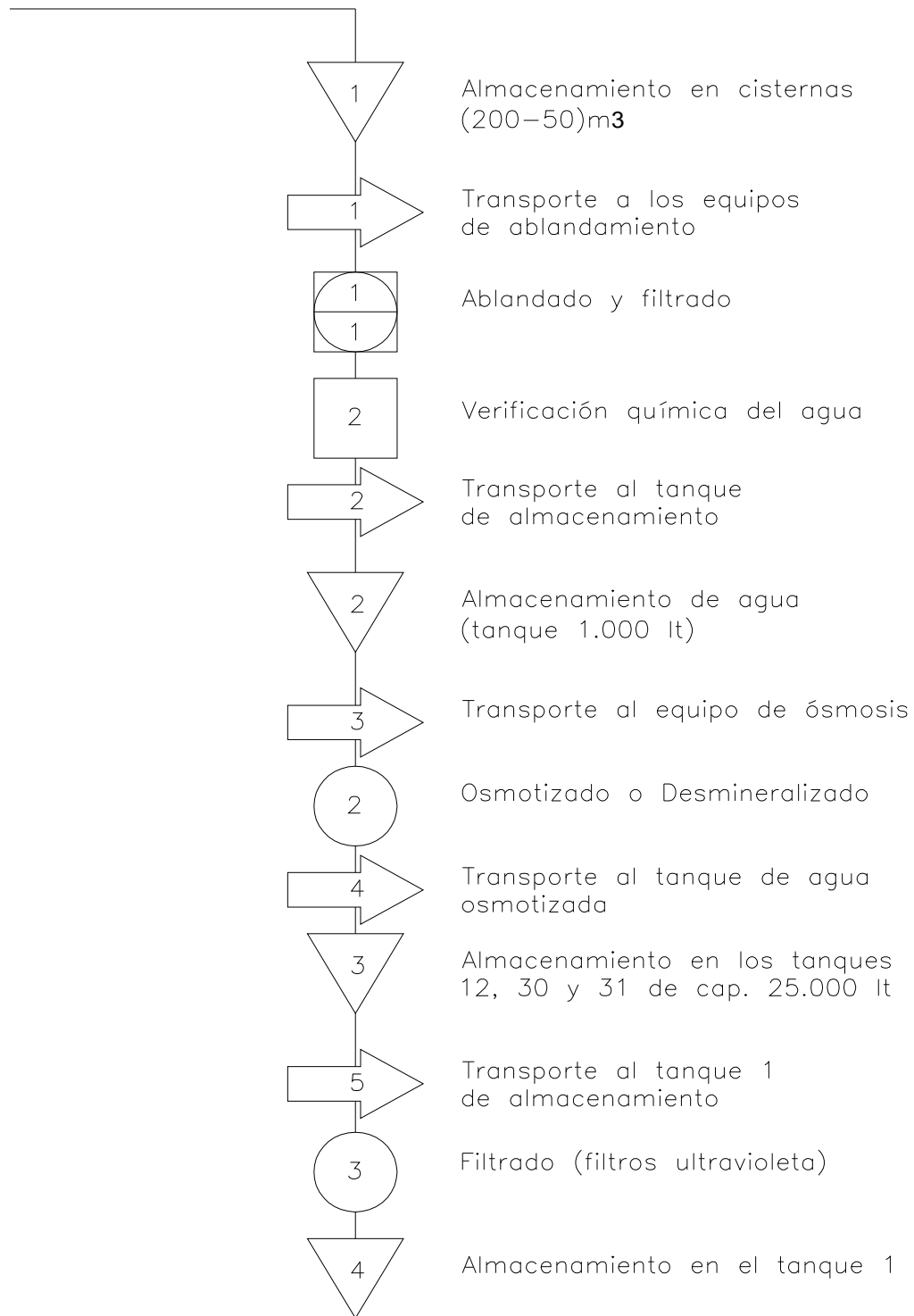


Diagrama 1.1: Preparación del Agua

Alcohol Etílico de 96

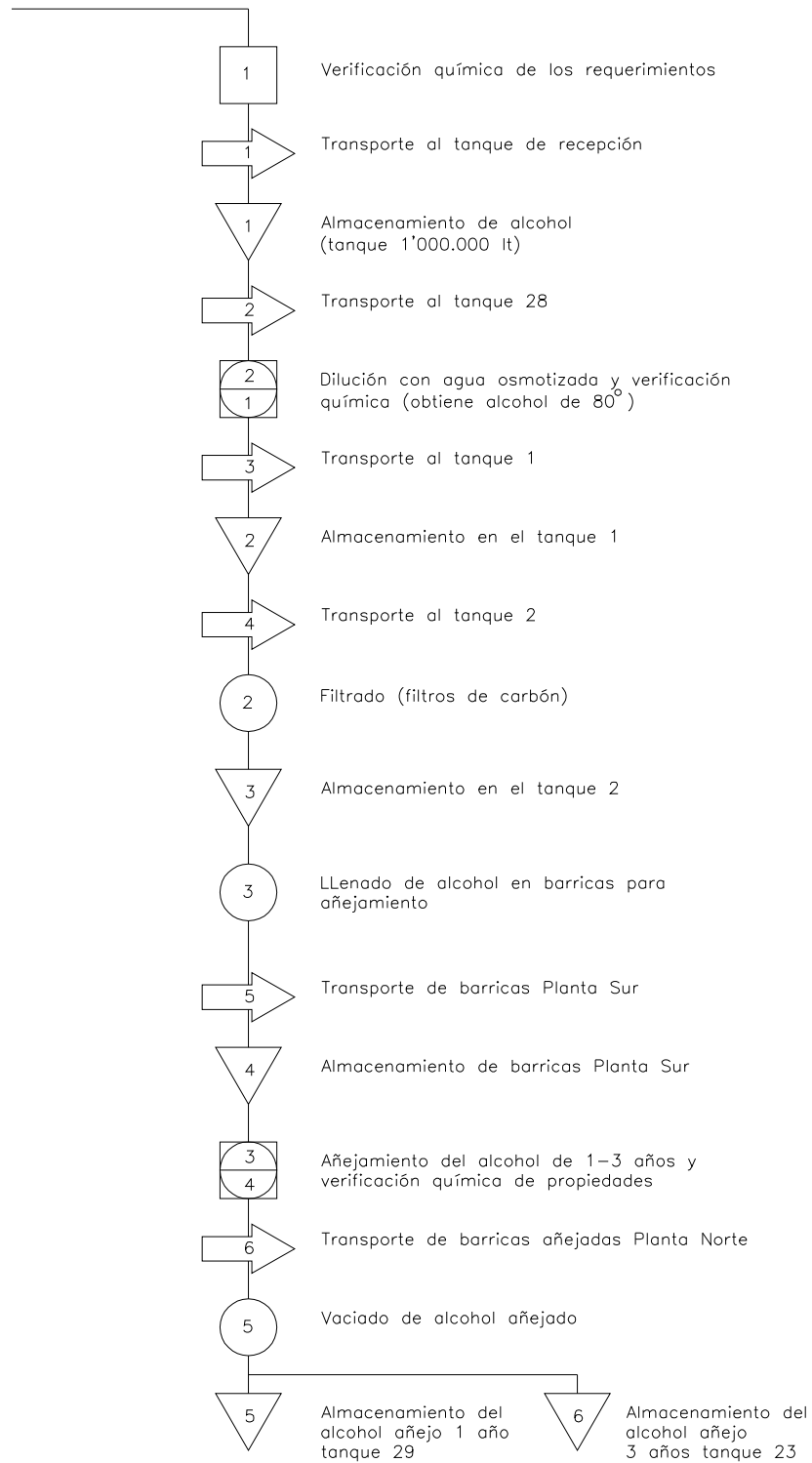


Diagrama 2.2: Preparación del Alcohol

Aguardiente de 80°

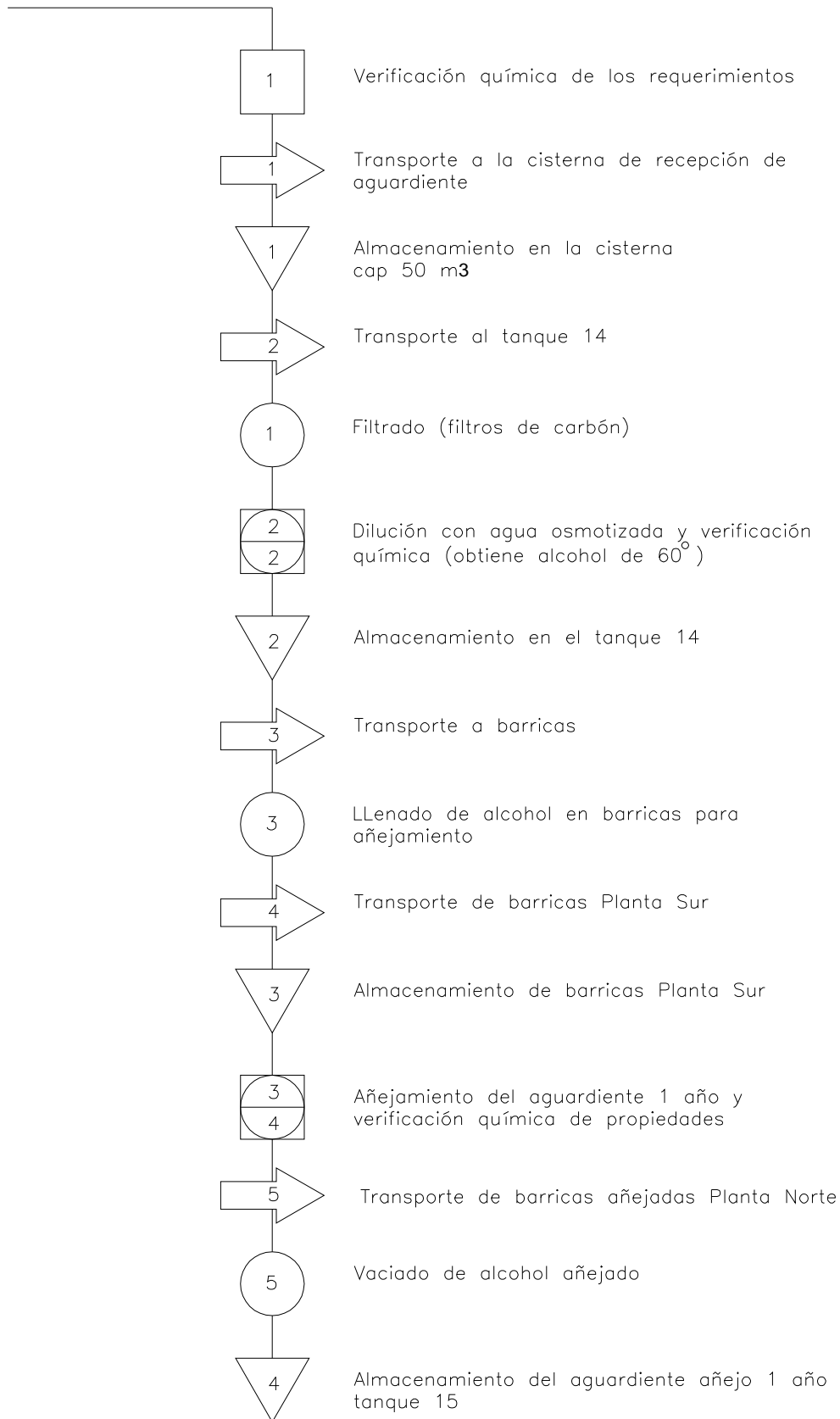


Diagrama 2.3: Preparación del Aguardiente

2.3.2. ELABORACIÓN DEL PRODUCTO PARA ENVASADO

Para la elaboración del producto, se ha realizado una clasificación de los licores de acuerdo a la forma de preparación como indica la siguiente gráfica 2.1:

Producto Añejo	{ Ron Castillo Añejo
Productos Oro	{ Ron Estelar Oro y Ron Castillo Oro
Productos Blanco	{ Ron Estelar Blanco y Ron Castillo Blanco
Productos Limón	{ Ron Estelar Limón y Licor Panita Limón
Producto Whisky	{ Old Times
Producto Vodka	{ Ruskaya
Producto Licor Seco	{ Superior

Graf 2.1. Clasificación de productos de acuerdo a la forma de preparación

2.3.2.1. Proceso de Producto Añejo

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Alcohol Etílico 80⁰.
- Agua osmotizada.
- Alcohol añejo 1.
- Alcohol añejo 3.
- Aguardiente añejo.
- Jarabe.

Después de pasar por el filtrado a través de los filtros (Sparkler) el producto es enviado a un desmineralizador del cual sale

Fig. 2.2: Producto Añejo

como producto terminado que se lo almacena en cualquiera de los tanques 17 ó 22.

Luego de pasar por la última etapa de filtrado mediante los filtros prensa está listo para el envase, obteniendo el producto que se presenta en la Fig.2.2. A continuación se muestra el diagrama de flujo 2.4 para el proceso del producto añejo.

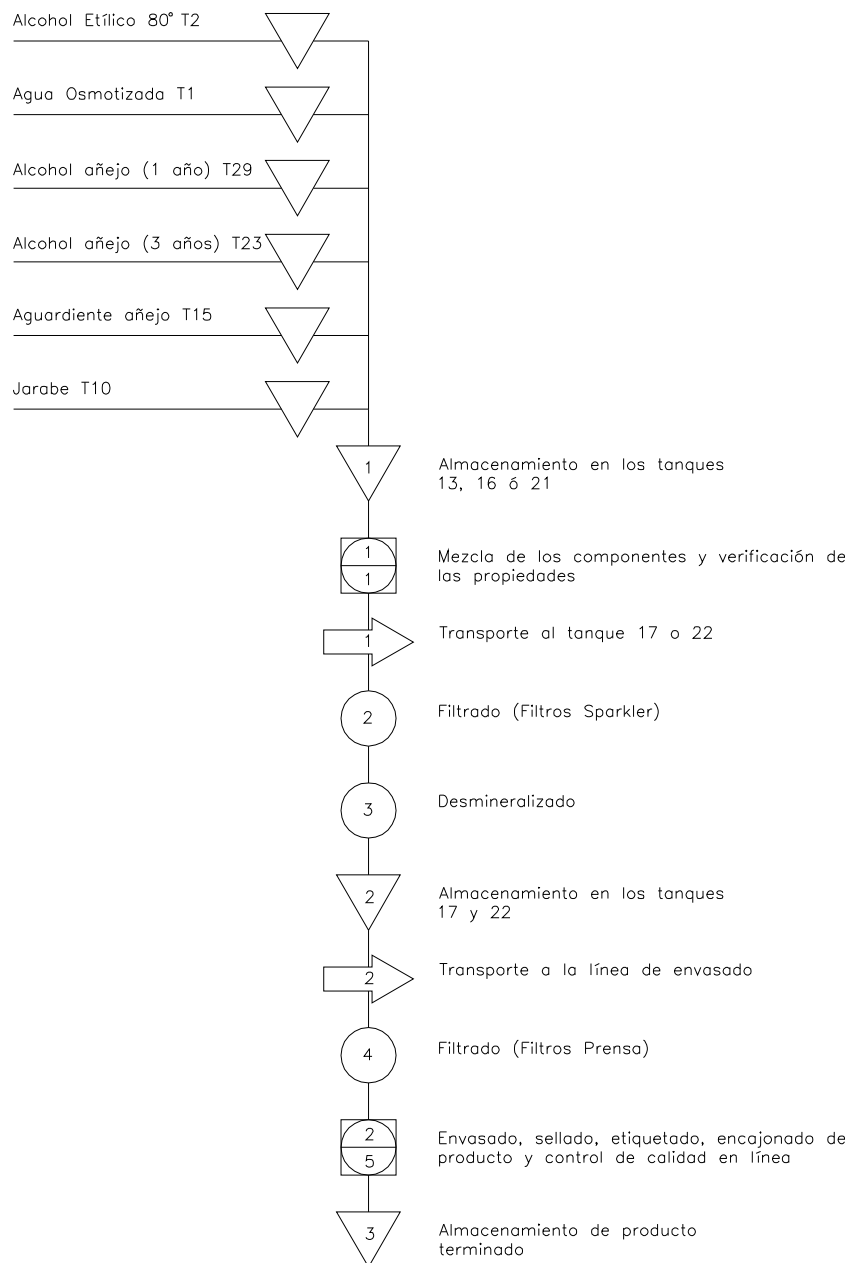


Diagrama 2.4: Proceso del producto Añejo

2.3.2.2. Proceso de Producto Oro

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Alcohol Etílico 80°.
- Agua osmotizada.
- Alcohol añejo 1 año.
- Aguardiente añejo.
- Jarabe.
- Ron madre.

Los componentes son mezclados en un tanque destinado para la preparación (tanques 13, 16 ó 21). Esta mezcla es homogeneizada con aire comprimido, y enviada a un filtro (Sparkler) para disminuir su turbidez.

Fig. 2.3: Producto Oro

El producto sale del filtrado y es enviado a un desmineralizador del que sale como producto terminado que se almacena en cualquiera de los tanques 17 ó 22.

Finalmente este producto ingresa a la etapa de filtrado a través de los filtros prensa y se lleva a la línea de envasado obteniendo el producto que se muestra en la Fig.2.3. A continuación se presenta el diagrama de flujo 2.5 para el proceso del producto oro.

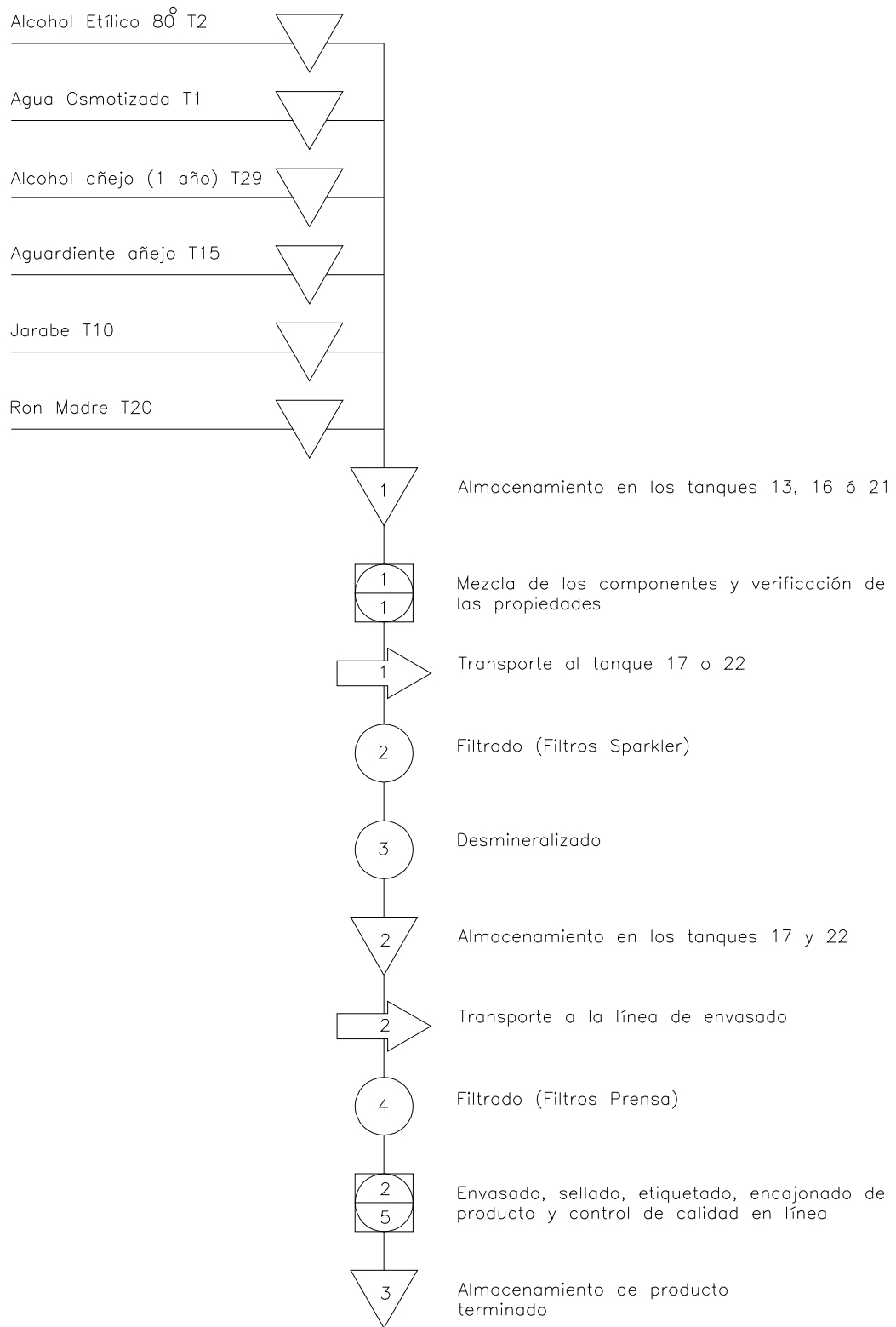


Diagrama 2.5: Proceso del producto Oro

2.3.2.3. Proceso de Producto Blanco

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Alcohol Etílico 80⁰.
- Agua osmotizada.
- Alcohol añejo 1 año.
- Aguardiente añejo.
- Jarabe.

Los componentes son mezclados en un tanque destinado para la preparación (tanque 24). Esta mezcla es homogeneizada con aire comprimido y enviada a un filtro (Sparkler) para decolorar el producto y disminuir su turbidez.

Fig. 2.4: Producto Blanco

Después de pasar por el filtrado el producto decolorado es enviado al tanque 25 y luego a unos filtros de carbón para ron.

Una vez filtrado en esta etapa se envía al tanque 16 de preparación donde se mezcla con el resto de ingredientes, y esta mezcla es pasada por los filtros prensa, en el cual reduce su turbidez y finalmente es transportada al desmineralizador del cual sale como producto terminado que se almacena en cualquiera de los tanques 17, 18 ó 22 obteniendo el producto que se observa en la Fig.2.4. A continuación se presenta el diagrama de flujo 2.6 para el proceso del producto blanco.

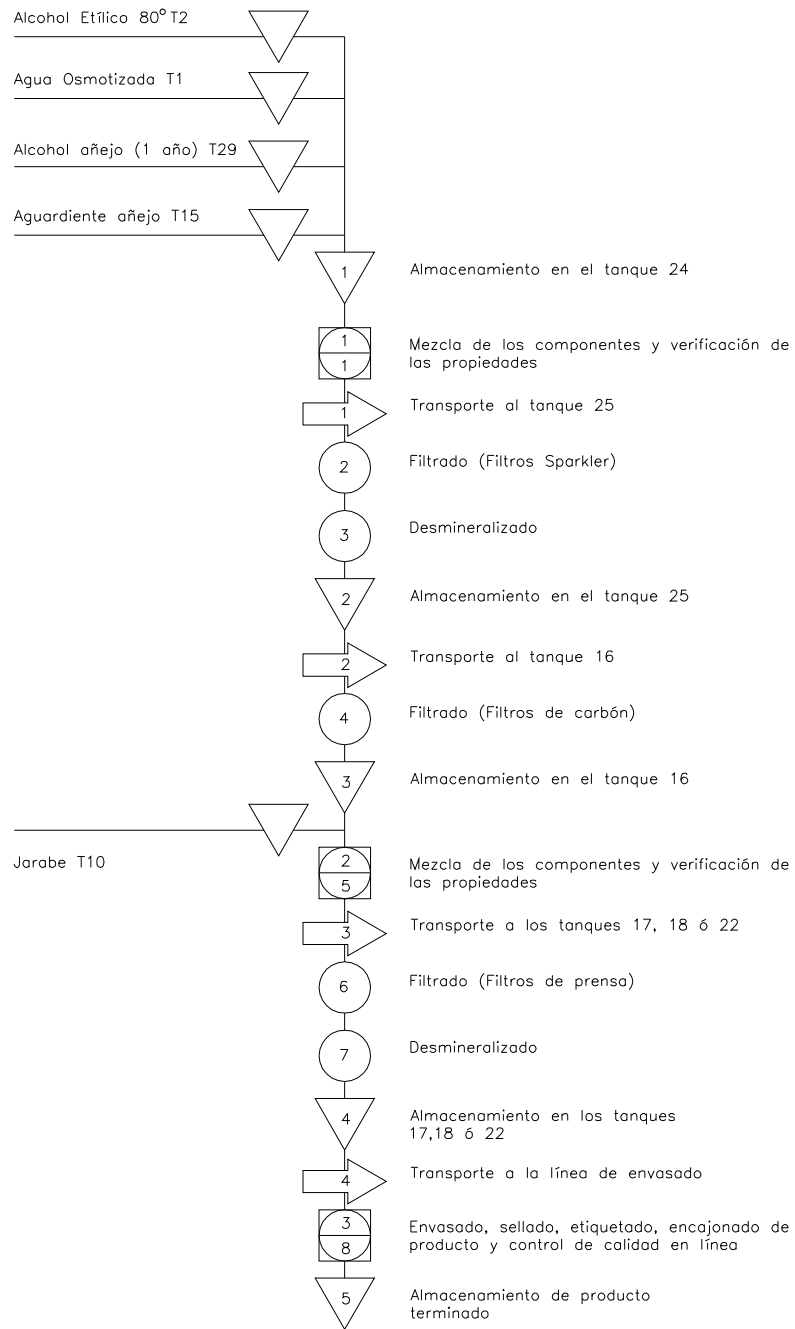


Diagrama 2.6: Proceso del Producto Blanco

2.3.2.4. Proceso de Producto Limón

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Alcohol Etílico 80⁰.
- Agua osmotizada.
- Alcohol añejo 1 año.
- Jarabe.
- Esencias.

Los componentes son mezclados en el tanque 20 destinado para su preparación. Esta mezcla es homogeneizada con aire comprimido y enviada al filtro (Sparkler) para disminuir su turbidez.

Fig. 2.5: Producto Limón

Después de pasar por este filtrado el producto es enviado al desmineralizador y sale al tanque 13 de preparación, donde se mezcla con esencias y el resto de ingredientes.

Esta mezcla se homogeniza con agitadores mecánicos y pasada por un filtro (Sparkler) del que sale como producto final al tanques 33. Este producto es filtrado en los filtros prensa y es enviado a la línea de envasado para su elaboración obteniendo el producto que se presenta en la Fig.2.5. A continuación se presenta el diagrama de flujo 2.7 para el proceso del producto limón.

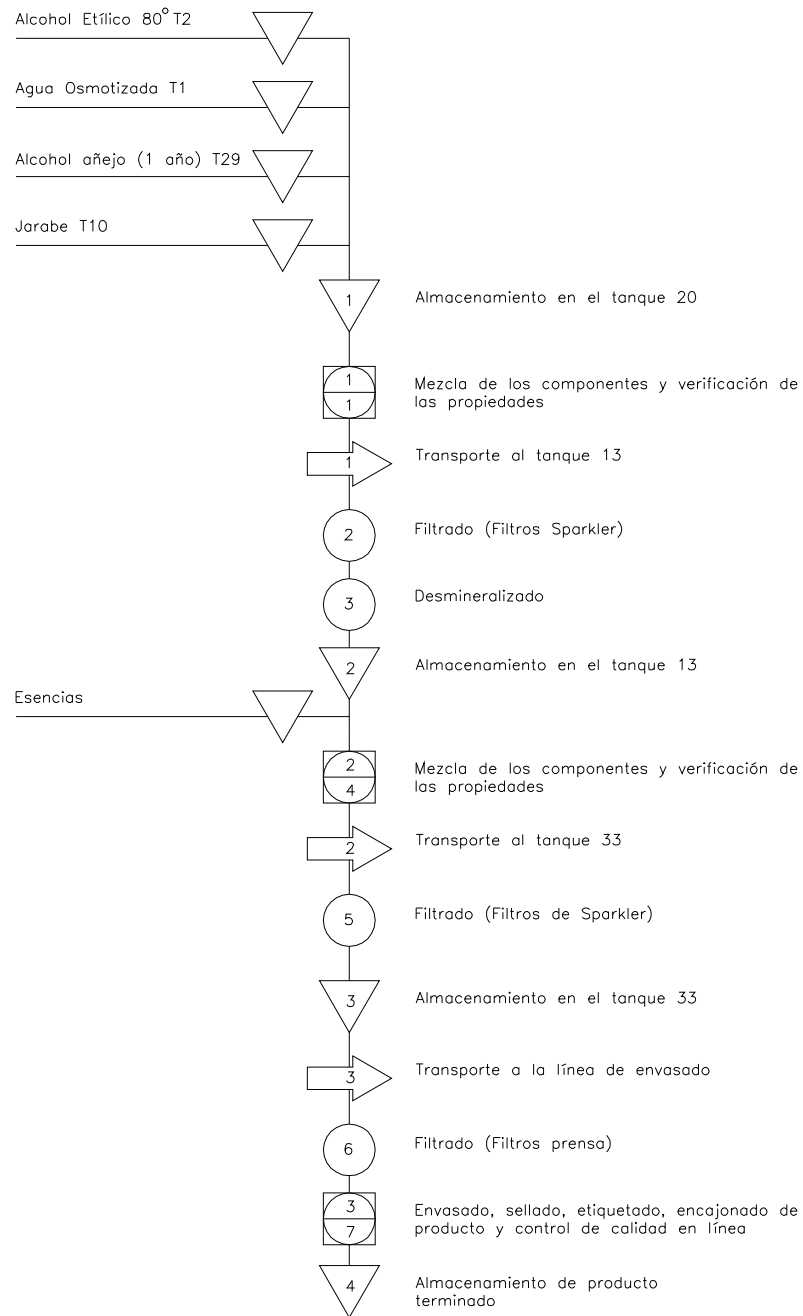


Diagrama 2.7: Proceso del producto Limón

2.3.2.5. Proceso de Producto Whisky

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Alcohol añejo 1 año.
- Agua osmotizada.
- Malta importada de Whisky.

Los componentes son mezclados en el tanque 14 destinado para su preparación, a continuación es enviado a través de los filtros de carbón para disminuir su turbidez. Después de pasar por el filtrado el producto es enviado al tanque 5 de preparación.

Fig. 2.6: Producto Whisky

Este producto pasa por los filtros prensa para luego ir a la línea de envasado obteniendo el producto que se muestra en la Fig.2.6. A continuación se muestra el diagrama de flujo 2.8 para el proceso del producto whisky.

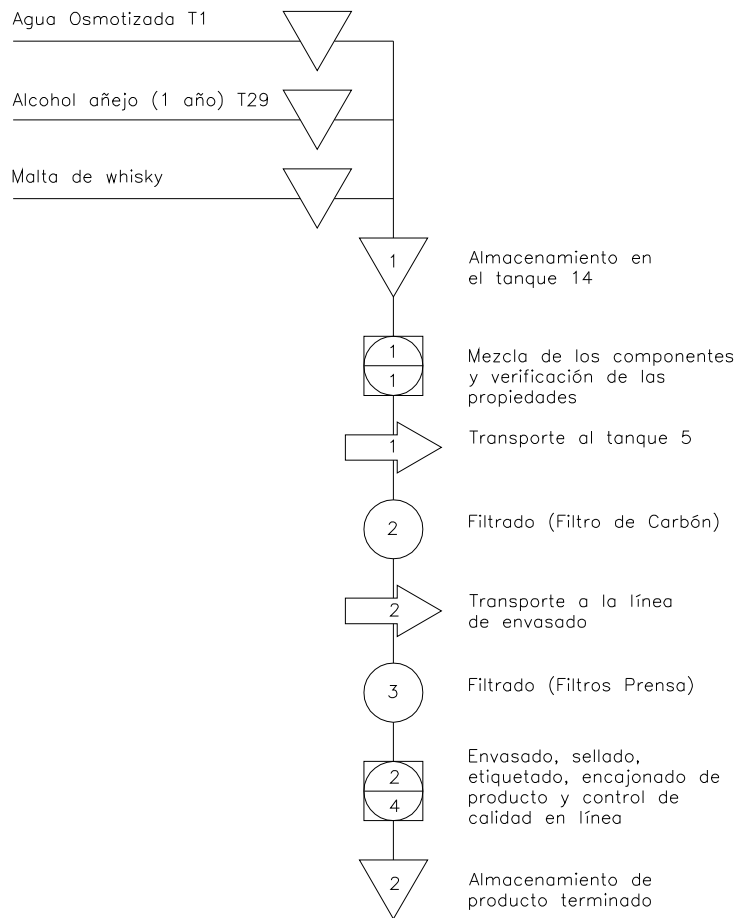


Diagrama 2.8: Proceso del producto Whisky

2.3.2.6. Proceso de Producto Vodka

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Agua osmotizada.
- Alcohol etílico de 96°.

Los componentes son mezclados y destilados en el alambique. A este producto destilado se lo envía al tanque 11 de preparación, en donde se lo diluye con agua osmotizada, luego pasa a través de los filtro de carbón y se almacena en el tanque 4 de producto terminado.

Fig. 2.7: Producto Vodka

Finalmente al producto terminado se lo pasa por los filtros prensa y está listo para su envase obteniendo el producto que se presenta en la Fig.2.7. A continuación se muestra el diagrama de flujo 2.9 para el proceso del producto Vodka.

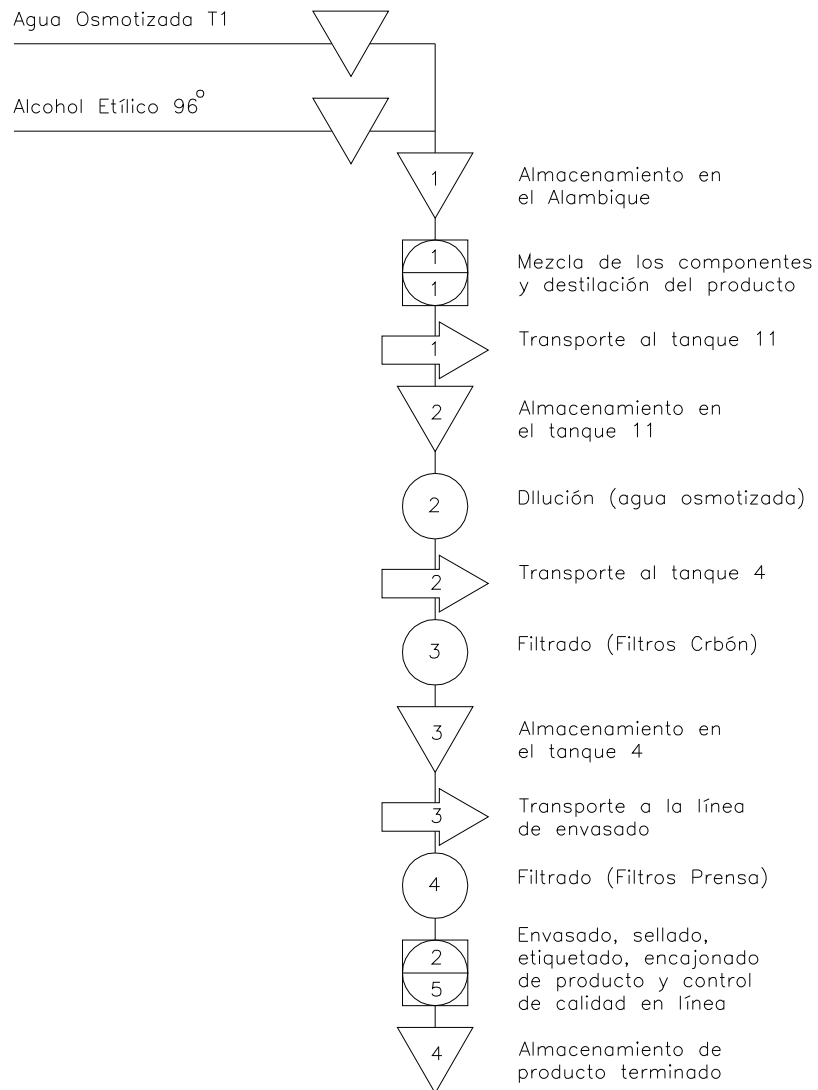


Diagrama 2.9: Proceso del producto Vodka

2.3.2.7. Proceso de Producto Licor Seco

Para la elaboración de este producto se utilizan los siguientes componentes:



- Agua osmotizada.
- Alcohol filtrado de 96°.
- Jarabe.

Los componentes son mezclados en el tanque 6 destinado para su preparación, luego se lo pasa a través de filtros de carbón y está listo para llevarlo a la línea de envasado obteniendo el producto que se observa en la Fig.2.7. A continuación se muestra el diagrama de flujo 2.10 para el proceso del producto licor seco.

Fig. 2.7: Producto Licor Seco.

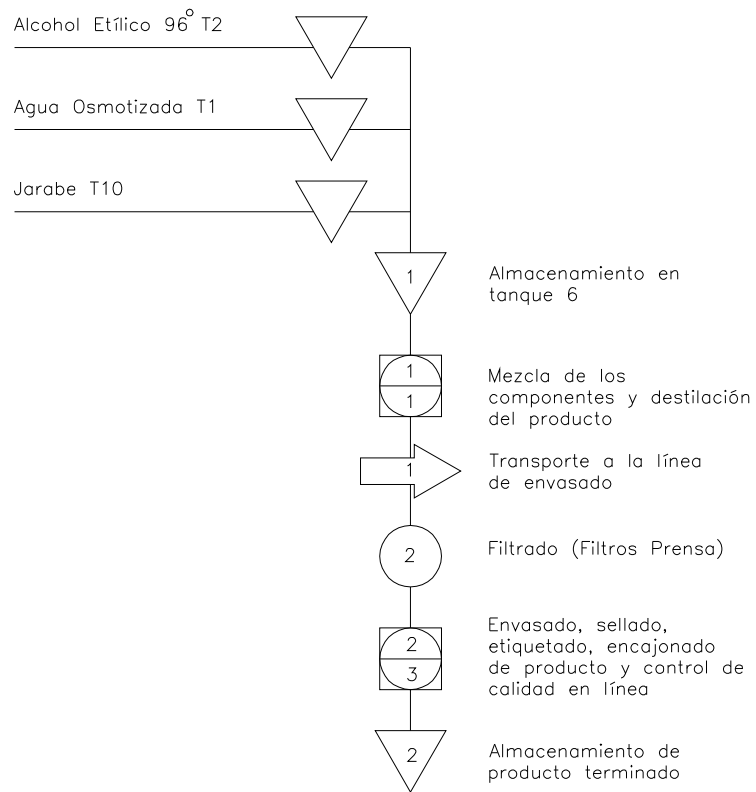


Diagrama 2.10: Proceso del producto Seco

2.4. PROCESOS DE LAVADO Y ENVASADO DE ILSA S.A. COMERCIAL

2.4.1. LÍNEAS DE LAVADO PLANTA SUR

El proveedor de botellas, entrega a ILSA S.A. (Planta sur), las cuales son almacenadas temporalmente, para que a continuación sean trasladadas a la máquina pavonadora en donde son sumergidas en ácido fluorhídrico para eliminar las impurezas y gérmenes que vienen en la botella y posteriormente son llevadas a la máquina lavadora de botellas que mediante agua osmotizada son lavadas y se consigue el acabado deseado en la superficie de la botella.

Las botellas que han pasado el control de calidad, son empacadas y almacenadas durante un tiempo hasta que producción las requiera y sean utilizadas para el proceso de embotellado de los diferentes productos.

Dependiendo de la producción en algunos casos se solicita solo un determinado número de botellas, almacenando las botellas que no son usadas por un periodo más largo de tiempo, ocasionando que estas pierden su característica de limpieza y de acabado superficial por agentes externos (polvo, humo, microorganismos biológicos, y otros), esto implica que estas botellas tengan que ser nuevamente tratadas.

2.4.2. LÍNEAS DE ENVASADO PLANTA NORTE

En esta planta se receptan el alcohol añejado, aguardiente añejado y botellas tratadas provenientes de la planta sur, que dependiendo de la demanda del mercado se utiliza una o dos líneas de envasado para la elaboración de los diversos productos, en las cuales se realizan actividades como: envasado, sellado, etiquetado, encajonado, empacado y almacenamiento del producto.

Teniendo como inconveniente que en el área de embotellado está expuesto al medio ambiente y se corre el riesgo de contaminación del producto por medio de agentes tales como el polvo, micro partículas, además en esta sección no existe una protección para evitar que los trabajadores ajenos a esta área la transiten y exista una posible contaminación del producto, ya que solo existe una sola entrada y salida de materia prima y producto terminado.

Además en una de las líneas de envasado su distribución se encuentra en U, debido a no existir un espacio suficientemente amplio para la colocación de todos sus mecanismos de funcionamiento como se presenta en el plano 1 de Anexo II. Es así que con cambios en esta área se podrá mejorar la calidad del producto.

2.5. ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

Al tener el producto terminado se lo almacena temporalmente junto a las líneas de producción y materia prima proveniente de la planta sur (botellas), en la cual puede encontrarse posibles agentes contaminantes que se han adherido en el trayecto, para luego ser traslado a una bodega de almacenamiento, cuya distancia es 138 metros, teniendo como inconvenientes:

- Congestión en el traslado del producto terminado, con en ingreso de la materia prima (botellas, tapas, etiquetas) pues se usa la misma entrada física a esta área.
- Dificultad en el ingreso hacia la bodega de almacenamiento, puesto que transita por áreas de circulación peatonal, llenado y vaciado de materia prima para ser trasladado a la planta sur.
- Dificultades que se pueden presentar en el momento del traslado y manipuleo del producto terminado en un montacargas u otro vehículo hacia la bodega de almacenamiento puesto que existe desniveles e irregularidad en el piso.

2.6. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

Este proyecto consiste en mejorar las condiciones de producción junto con la calidad del producto ya que son conceptos ligados, pues si existiera cualquier irregularidad con los procesos de producción y líneas de envasado esto afectaría de manera directa a la calidad del producto y no garantiza que cumpliera programas y sistemas de calidad preestablecidos.

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes, servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Calidad puede definirse como el conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permita apreciarla como igual, mejor o peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie. Es así que se enfoca en la eficiencia, eficacia y efectividad para obtener un producto de calidad.

EFICIENCIA: Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades.

EFICACIA: Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta.

EFFECTIVIDAD: Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN LOS PROCESOS Y LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

Se realiza un análisis de los parámetros considerados para determinar las posibles alternativas de distribución de la planta, para los procesos de producción y líneas de envasado, además de considerar principios para elegir la mejor opción de distribución, presentación del tipo de distribución y su selección en base a características y ventajas, se desarrolla un modelo de proximidad en el cual se enumera las áreas, se determina el grado de cercanía y finalmente se elabora el mapa de procesos para construir los bloques del plano de procesos.

3.1. PARÁMETROS BÁSICOS CONSIDERADOS PARA LA INTEGRACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL

La distribución de planta debe aprovechar de la mejor manera posible los espacios existentes, minimizando las distancias de todos los procesos evitando cruces entre ellos y tomando en cuenta las actividades del personal.

La distribución de planta debe responder a ciertas necesidades fundamentales como:

- Ofrecer condiciones de trabajo aceptable.
- Garantizar una operación económica.
- Asegurar condiciones óptimas de seguridad y bienestar para el personal que labora en la empresa.

3.2. PRINCIPIOS

Los principios básicos que se toman en cuenta en la distribución de planta se enumeran a continuación en el orden a ser aplicados:

- Principio de Integración total.
- Principio de mínima distancia de recorrido.
- Principio de seguridad y bienestar par el trabajador.
- Principio de flexibilidad.

3.2.1. PRINCIPIO DE INTEGRACIÓN TOTAL

Pretende determinar los posibles factores que afecten a la distribución (personal, materiales, maquinaria y otras actividades), para obtener una visión global, la importancia de cada factor y su adecuada integración.

3.2.2. PRINCIPIO DE MÍNIMA DISTANCIA DE RECORRIDO

Busca reducir, en la medida que sea posible, el manejo de materiales, obteniendo un flujo óptimo de los mismos.

3.2.3. PRINCIPIO DE SEGURIDAD Y BIENESTAR PARA EL TRABAJADOR

Hacer el trabajo satisfactorio cómodo y seguro para los trabajadores. Este es un principio fundamental en la distribución.

3.2.4. PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD

Pretende obtener una distribución que pueda ajustarse a cambios exigidos en el medio de una forma económica. La determinación del tipo de distribución es importante debido a que depende de las actividades que se realizan, por ello se

debe enmarcar a la empresa en un determinado tipo de distribución, en el que puede cambiar el manejo de materiales, utilización del equipo, productividad de los trabajadores. etc.

3.3. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Los tipos de distribución que se analizarán son:

- Distribución por producto o en línea.
- Distribución por proceso.
- Distribución por componente fijo.

3.3.1. DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO O EN LÍNEA

Denominada también "producción en cadena", agrupa trabajadores y equipo en secuencia de operaciones, colocándolos en una misma zona. Se caracteriza por líneas con el uso de transportadores y equipo automatizado, para producir grandes volúmenes de pocos productos con instrucciones estandarizadas. Además se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno o varios productos.

3.3.2. DISTRIBUCIÓN POR PROCESO

Agrupa personal y equipo por funciones similares (de la misma naturaleza). Se realiza trabajos rutinarios a bajos volúmenes de producción, con trabajo intermitente guiados por órdenes individuales de trabajo. También se aplica cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieran la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

3.3.3. DISTRIBUCIÓN POR COMPONENTE FIJO

La mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo. Esta disposición es utilizada cuando el producto es voluminoso y pesado, y solo se producen pocas unidades al mismo tiempo.

3.4. SELECCIÓN DEL TIPO DE DISTRIBUCIÓN

Analizando los tipos de distribución se llega a la conclusión que la disposición que mejor se ajusta y se aplicará, es la distribución por producto o en línea, recomendable cuando:

- Se fabrique una pequeña variedad de piezas o productos.
- Difícilmente se varía el diseño del producto.
- Es fácil balancear las operaciones.
- El suministro de materiales es fácil y continuo.

3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA DISTRIBUCIÓN

En la tabla 3.1 se presenta las principales características de la distribución por producto:

TEMA	CARACTERÍSTICAS
Producto	Estandarizado, alto volumen de producción, tasa de producción constante.
Flujo de Trabajo	Línea continua o cadena de producción, todas las unidades siguen las mismas secuencias de operaciones.
Mano de Obra	Altamente especializada y poco calificada capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante.
Manejo de Materiales	Previsible, sistematizado y a menudo automatizado.
Inventarios	Alto inventario de productos terminados, alta rotación de inventarios de materias primas y material en proceso.
Utilización del espacio	Eficiente, elevada salida por unidad de superficie.
Costo del	Costos fijos relativamente altos, bajo costo unitario por

producto	mano de obra y materiales.
-----------------	----------------------------

Tabla 3.1: Características de la distribución por producto

3.6. VENTAJAS DE LA DISTRIBUCIÓN

- Reducción de manejo de material.
- Disminución de las cantidades de materiales en proceso, permitiendo reducir el tiempo de producción, así como las inversiones en material.
- Uso más efectivo de la mano de obra: mayor especialización, mayor facilidad de entrenamiento, oferta más amplia de mano de obra (semiespecializada y completamente inexperta).
- Mayor facilidad de control: de producción, permite reducir el papeleo, sobre los trabajadores, permita una más fácil supervisión; por reducir el número de problemas ínter departamentales.
- Reduce el área de congestión y el área de suelo ocupado por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas.

3.7. PLANTA INTEGRADA

Seleccionado el tipo de distribución dentro de la cual se encuentra ILSA S.A. se plantea que las instalaciones queden situadas de tal manera que exista cercanía entre las áreas de trabajo y los diferentes departamentos, teniendo en cuenta que las actividades de trabajo no deben estar separadas por grandes distancias que dificulten el aprovechamiento del tiempo y efectividad del trabajo por parte del personal de la planta.

Para ello se debe tomar en cuenta que “los locales destinados a la fabricación, elaboración e industrialización de productos alimenticios y/o bebidas en general, cumplirán lo dispuesto en características constructivas particulares de un comercio que trafica con productos alimenticios y además contarán obligatoriamente con las siguientes secciones independientes entre sí:

- Cuadra de elaboración.
- Envasamiento.
- Depósito de materias primas.
- Depósito de mercaderías elaboradas.

Cuando la actividad lo requiera contarán, además, según corresponda, con las que a continuación se detallan independientes entre sí y de las anteriores:

- Depósito y lavado de envases
- Depósito para combustibles.
- Sala de máquinas.
- Depósito para residuos según corresponda.”⁶

“Es así que se mediante el diagrama de proximidad se realiza la distribución de la planta en el cual se lo desarrolla en dos fases de la siguiente manera:

- En la primera fase se debe tener en cuenta las dimensiones de los departamentos, hallando los factores de proximidad que indicaran la lejanía o proximidad de cada par de ellos.
- En la segunda fase se desarrolla el espacio correspondiente a cada departamento.

3.7.1. PRIMERA FASE

- a) Enumerar las principales áreas que se va a distribuir y que son en general los centros productivos y almacenes, ya que estos fijan el flujo productivo tal como se muestra la tabla 3.1.

⁶ Código de Edificación CE 11 fabricación, elaboración e industrialización de productos alimenticios y/o bebidas en general AD 630.89

ÁREAS
1. Parquaderos
2. Servicios del Personal
3. Área de Elaboración
4. Tratamiento de Agua
5. Embotellado
6. Lavado de Botellas
7. Pavonado de Botellas
8. Área de Producto Terminado
9. Bodega de Repuestos
10. Bodega de Materiales
11. Añejamiento
12. Tratamiento de Barricas
13. Casa de Fuerzas
14. Bodega de Químicos
15. Área de Montacargas
16. Armado de Barricas
17. Talleres
18. Oficina de Mantenimiento
19. Enfermería
20. Laboratorio
21. Cava de Eventos
22. Área Administrativa
23. Sistema Contra Incendio
24. Patio de Maniobras
25. Área Deportiva
26. Subestación Eléctrica

Tabla 3.1: Principales áreas propuestas

b) Definir los criterios para asignar relaciones de proximidad, detallar y

registrar los criterios como las razones para establecer valores de proximidad, tomando en cuenta parámetros tales como: flujo de materiales, grado de contacto personal, uso del mismo personal, supervisión, uso de las mismas instalaciones y equipo, etc., los criterios considerados se muestra en la tabla 3.2 y 3.3 :

GRADO DE CERCANÍA	
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente Necesario
I	Importante
O	Cercanía Ordinaria
U	No importante
X	Cercanía Indeseable

Tabla 3.2: Grado de Cercanía

RAZÓN DE CERCANÍA	
1	Secuencia de Proceso
2	Seguridad
3	Contaminación
4	No convenir Administrativa
5	Suministro de Materiales

Tabla 3.3: Razón de Cercanía

- c) Dar oportunidad a toda persona que tenga algo que aportar al desarrollo del diagrama la oportunidad de evaluar y comentar los cambios que se plantean en el mismo.
- d) Se realiza el diagrama de proximidad que se observa en el siguiente diagrama 1.1.

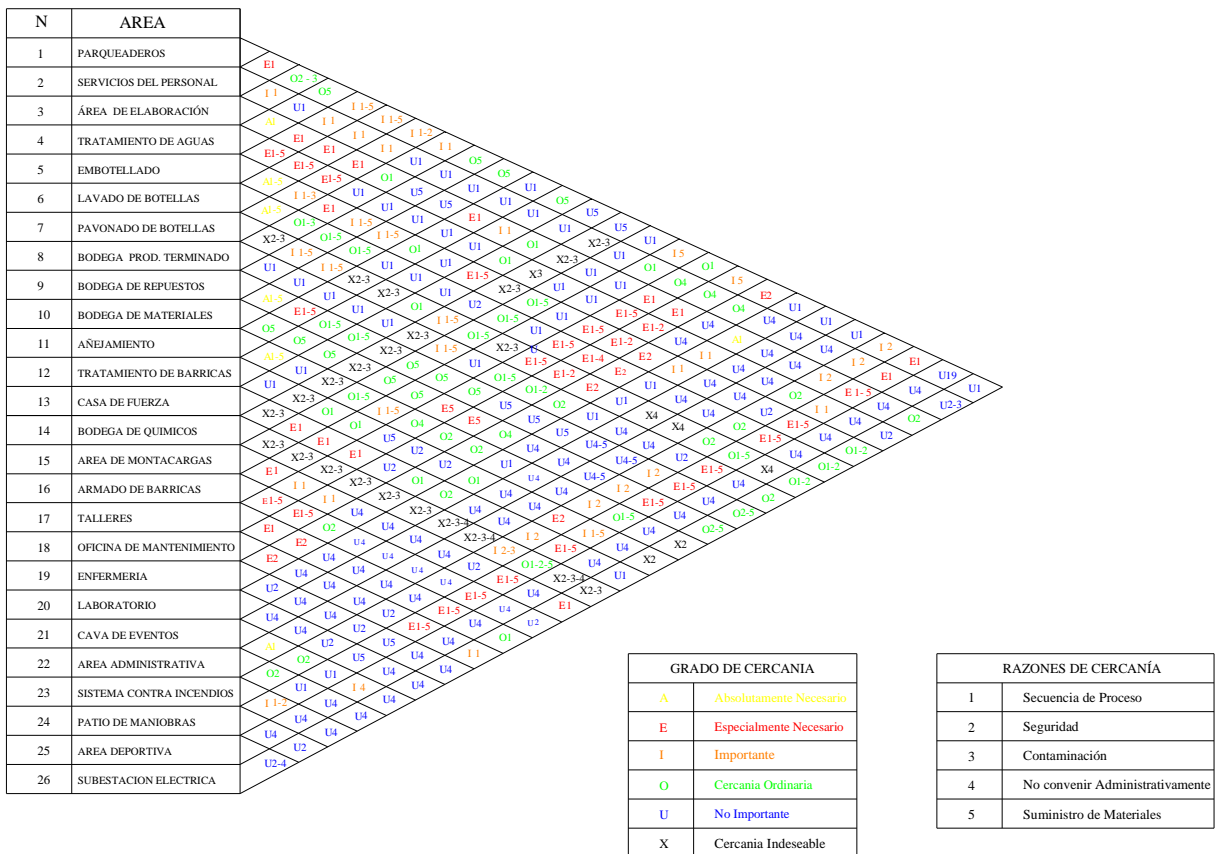


Diagrama 1.1 Diagrama de Proximidad

3.7.2. SEGUNDA FASE

Existen cuatro métodos para la determinación de espacios:

- a) Método de cálculo, que consiste en dividir cada actividad o área en sub-áreas y elementos de espacios individuales que proporcionan el espacio total.
- b) Método de conversión que establece el espacio ocupado y lo convierte al que será necesario en la distribución propuesta.
- c) Método de estándares de espacio, aplica los estándares de espacio predeterminado partiendo de establecer los requerimientos de las áreas para una máquina o equipo dado.
- d) Método de distribución tentativa o estimación, por el que se obtiene los datos de espacio de las condiciones actuales o de proyecciones hechas por la dirección.

De estos métodos, se usó el de la distribución tentativa, primero por tratarse de una planta con disposición de espacios que serán aprovechados para una mejor distribución y segundo por que existe información del tamaño requerido por cada área, facilitada por la dirección de la empresa. ”⁷

Es así que primero se realiza el mapa de procesos de la planta integrada como se indica en la Fig. 3.1 y luego se continua con las proporciones relativas de cada área que permitirá construir los bloques del plano de procesos como se muestran en los planos 1 y 2 del Anexo III correspondientemente.

⁷ KONZ, Stephan,(1987) *Diseño de Instalaciones Industriales*. Limusa. México pag.

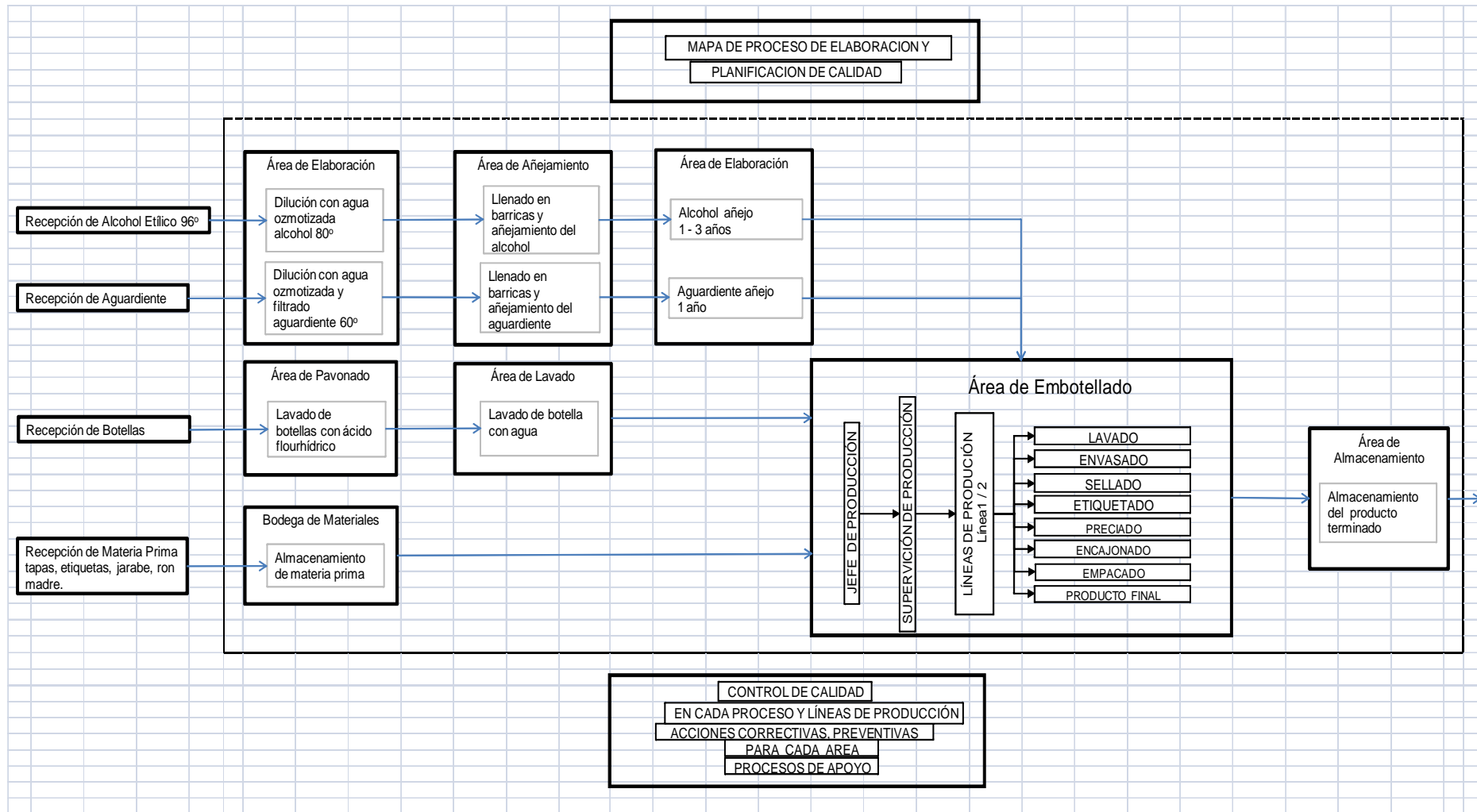


FIG. 3.1 Mapa de procesos de elaboración y planificación de calidad (Área de embotellado ILSA S.A.)

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE NUEVAS INSTALACIONES

Se consideran las normas para el diseño en la distribución de planta integrada utilizadas por el departamento a cargo del proyecto en los procesos de producción y líneas de envasado de esta manera obtener un mejoramiento en la calidad del producto y productividad de la empresa.

Se realizará un análisis de las líneas de producción antes y después del diseño de planta mediante el diagrama de pert para considerar un mejoramiento en el tiempo en las líneas de envasado al realizar los cambios propuestos por el departamento a cargo del proyecto

4.1. FACTIBILIDAD DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Tomando en consideración las Normas MBPHS sobre edificios la cual indica:

“MBPHS 6.1 Superficies duras, libres de polvo y drenadas, de manera que no se generen por su arquitectura, escharcamientos, ni lugares que puedan servir de refugio o anidación de plagas.

MBPHS 6.2 En el interior los materiales, diseño y acabados deben facilitar el mantenimiento, las operaciones de limpieza y la operación sanitaria de los procesos. Las superficies de paredes, pisos y techos, equipos y estructuras, deben ser lisas, continuas, impermeables, sin ángulos, ni bordes.

MBPHS 6.3 Disponer de espacios suficientes para la colocación de los equipos, las maniobras de flujo de materiales, el libre acceso a la operación, la limpieza, el mantenimiento, el control de plagas y la inspección.

MBPHS 6.4 Entre los equipos, o las estibas de materiales y entre éstos y las paredes debe dejarse un espacio libre, que se recomienda sea de 40 cm. como mínimo.”⁸

Por este motivo para los procesos de producción se establece la construcción de un nuevo galpón como indica el plano 1 Anexo IV, en el cual se distribuye los 33 tanques para la preparación de componentes básicos, el tanque de recepción de alcohol (1'000.000 lts. de capacidad) y el Alambique. Esta distribución no se lo hace en los cuatro galpones existentes debido a que no cuentan con las dimensiones geométricas mínimas y parámetros básicos para su funcionamiento puesto que las alturas máximas de los tanques sobrepasan los 7 metros.

El traslado de alcohol, aguardiente y agua de un área a otra se lo realizará a través de tuberías, las cuales se encuentran en trincheras.

4.2. FACTIBILIDAD DE LAS LÍNEAS DE ENVASADO

La distribución de las líneas de envasado para optimizar el flujo de los productos y secuencia de producción se recomienda de la siguiente manera:

De acuerdo al plano 2 del Anexo IV, la distribución de la nave 4 es la siguiente:

- Adecuación de zona para recepción de botellas usadas.
- Traslado de la Línea de Pavonado de nave 3 a nave 4.
- Adecuación de zona para almacenamiento de botellas pavonadas.
- Posicionamiento de la Línea de Lavado de botellas.
- Adecuación del área para bodegas de botellas lavadas

Basándose en el código CIPPHA el cual indica:

⁸ ILSA. S.A.: Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad para Edificios.

“CIPPHA 2: Materias Primas. Se debe evitar la contaminación por agentes como: Aire, Suelo, Agua y Manipulación de desechos orgánicos y químicos”⁹.

“MBPHS 6.5: “Las áreas de proceso deben estar separadas o aisladas, para cada proceso y de las áreas destinadas a servicios, por cualquier medio eficaz, para evitar acciones, movimientos o procedimientos que puedan causar contaminación entre ellas, con microorganismos, ingredientes, materias primas, sustancias químicas, polvo, mugre u otros materiales extraños.”¹⁰

Se recomienda construir una Cabina Sanitaria (estructura de protección) para la línea de pavonado, debido a que en esta área se trabaja con sustancias químicas que afectaría a procesos cercanos como la línea de lavado y a trabajadores a su alrededor .

La optimización de tiempos de realización de procesos de producción y flujo de productos se recomienda la distribución de la nave 3 como consta en el plano 3 del Anexo IV, de la siguiente manera:

- Adecuación de nuevo espacio físico.
- Posicionamiento y adecuación de las líneas de envasado (Línea 1 y Línea 2)
- Adecuación de zona para almacenamiento de producto terminado.

Teniendo como inconveniente que en el envasado actualmente no cumple con las condiciones indicadas en el MBPHS 19: Envasado, la cual indica

“MBPHS 19.1 Todo el material que se emplea para el envasado deberá almacenarse en condiciones de limpieza. El material deberá ser apropiado para el producto y las condiciones previstas para el almacenamiento y no transmitir al producto sustancias objetables lo hagan riesgoso.

⁹ ILSA. S.A. : Código Internacional Recomendado Revisado de Prácticas y Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

¹⁰ ILSA. S.A. : Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad para Edificios

El material de envasado deberá conferir una protección apropiada contra la contaminación. En el área de envasado solo deberá manejarse el material de envase necesario para uso inmediato”¹¹.

En esta sección no existe actualmente una protección para evitar que los trabajadores ajenos a esta área la transiten y posiblemente la contaminen con agentes externos, como indica la norma.

“MBPHS 17 para el proceso de elaboración: Las áreas de fabricación o mezclado debe estar limpias y libres de materiales extraños al proceso. No debe haber transito de personal o material que no correspondan a las mismas.

Se evitará la contaminación con materiales extraños (polvos, grasas, agua) que vengán adheridos a los empaques de los insumos que entran a las áreas de manufactura”¹².

Es por ese motivo se recomienda la construcción de la Cabina Sanitaria (estructura de protección) en las líneas de envasado para la actividades de enjuague, llenado, etiquetado, taponado y sellado del producto.

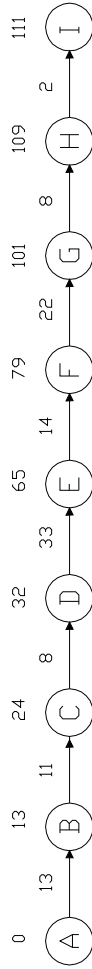
4.2.1. TIEMPOS DE PRODUCCIÓN LÍNEA 1

La Línea 1 tiene una capacidad de 85 botellas por minuto, cuyo recorrido se realiza en un tramo de 40 m de transportador aproximadamente, la posición de la línea de producción tiene la forma de U, existiendo uniones de transportadores al pasar de una actividad a otra para varias secciones. Motivo por el cual se realiza un diagrama de pert para indicar el tiempo que transcurre una botella en la Línea 1 el cual es de 111 segundos como lo indica el siguiente diagrama 1 de tiempos de producción de la línea 1.

¹¹ ILSA. S.A.: Manual De Buenas Practicas De Higiene y Sanidad para Envasado.

¹² IBÍDEM.

- A = Despaletizar
- B = Enjuagar
- C = Llenar
- D = Taponar
- E = Etiquetar
- F = Capsula PDC
- G = Encajonar
- H = Sellador
- I = Producto Terminado

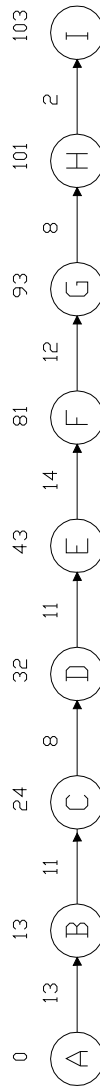


Material	Distancia	Tiempo
Botella	40 metros	111 seg

Diagrama 4.1 Tiempo L1 Forma U

Al iniciar el Proceso se determina que el tiempo que recorra la botella en 1 metro era en 2 seg (en un solo transportador)

- A = Despaletiziar
- B = Enjaguar
- C = Llenar
- D = Taponar
- E = Etiquetar
- F = Capsula PDC
- G = Encajonar
- H = Sellador
- I = Producto Terminado



Material	Distancia	Tiempo
Botella	34 metros	103 seg

Diagrama 4.2 Tiempo L1 Línea recta

Por criterios y sugerencias del personal de producción se plantea que en la nueva planta integrada la posición de la línea 1 de envasado este en línea recta, disminuyendo la longitud del transportador en ciertas secciones y transformándolo en uno solo, para lo cual se realiza un diagrama de pert tomando en consideración que el tiempo que recorre la botella en un metro de transportador es de 2 segundos, en cuyo resultado se obtuvo un tiempo de 103 segundos existiendo una disminución de tiempo de 8 segundos como se presenta en el diagrama 2 de tiempos de línea 1 en forma recta en la pag.57 y se lo puede observar en el plano 4 del Anexo II

4.3. FACTIBILIDAD DE INTEGRACIÓN DE LA PLANTA

La integración de planta es aquella donde está ordenado todos las áreas específicas de una planta industrial, por lo que es importante reconocer que la integración de ILSA S.A. esta orientada al ahorro de recursos, esfuerzos y otras demandas. Es así que para la Integración de las otras áreas se aplican las normas para el diseño (Anexo I) además de tomar en cuenta aspectos como:

- Si es necesario, disponer zonas de almacenamiento temporal, debidamente señaladas e identificadas.
- Ubicar las primeras operaciones lo más cerca posible de la recepción. Si es posible llevar el material directamente a la primera operación, luego de efectuada la inspección de entrada.
- Siempre que sea posible recibir los materiales en envases o contenedores desde donde pueda comenzarse a trabajar directamente sin tener que cambiar de recipiente.
- Ubicar los puntos de inspección dentro de la ruta de circulación del material a fin de evitar retrocesos o desviaciones.
- Las zonas de carga/descarga deben contar con rampas o plataformas elevadas, a fin de facilitar la operación al realizar el movimiento entre superficies al mismo nivel.

En el área administrativa se debe considerar aspectos de proximidad como privacidad a los empleados; la proximidad se consigue abriendo el área de trabajo, la privacidad se obtiene con una mejor distribución de espacio según las normas para el diseño, muros divisorios, con características que reducen la flexibilidad de la distribución.

Finalmente el diagrama de planta puede traducirse ahora en una representación detallada que muestra la forma y el tamaño de cada departamento; el arreglo de las máquinas dentro de los centros de trabajo, la distribución de los lugares de trabajo, el diseño de las áreas de planta y de servicio al personal, como se muestra en el plano 11 del Anexo II y cuya ubicación se presenta en la Tabla 4.1:

ÁREA	UBICACIÓN
Parqueaderos	Entrada principal ubicada en la Av. Huayanay Nan, y Entrada secundaria ubicada en la Av. Otoya Nan.
Área Administrativa	Junto a la Cava de Eventos (Sector Este de la Planta Integrada)
Laboratorio Químico	Junto al nuevo galpón de procesos de producción.
Tratamiento de Aguas	Al otro extremo del galpón de procesos de producción.
Casa de fuerza	Al norte de la nave 4.
Armado de Barricas	Al extremo norte de la planta.
Área de Montacargas	Junto al Armado de Barricas
Bodegas y Talleres	Al norte de la planta.
Añejamiento y Tratamiento de Barricas	Ubicado en la Nave 3 y 4
Sistema Contra Incendio y Subestación Eléctrica	Al oeste de la entrada principal de la planta.

Tabla 4.1: Distribución de la Planta integrada

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La propuesta de Integración en una sola planta para ILSA S.A. es factible debido a que las adecuaciones de la nueva empresa esta fundamentada con normas aplicables para su elaboración, análisis para mejorar para las áreas de producción y productividad de la empresa
2. El desarrollo de los diagramas de flujo es factible usar para los procesos y líneas de producción muestran todas las actividades, traslados y almacenamiento de cada producto en su recorrido por la planta.
3. El cambio en las instalaciones para el mejoramiento de la calidad del producto en las áreas de pavonado y embotellado mediante métodos de producción aplicables y seguros, existiendo un aprovechamiento del espacio para satisfacer las necesidades en estas áreas.
4. La supervisión del personal y el control de producción se simplificarán eliminando los rincones ocultos donde tanto hombre como materiales pueden permanecer indebidamente.
5. El análisis de los tiempos en la línea de producción en la actualidad y con los cambios propuestos incrementará de forma general la efectividad de todo el trabajo.
6. La mejor utilización de máquinas y mano de obra junto a condiciones ambientales de trabajo que fomentará la unidad entre los empleados evitando la segregación innecesaria.

7. La integración de las áreas de producción para mejorar la productividad evitando así el cruce de las rutas de trabajo para que de esa manera en todos los puntos de la fábrica, el material fluya en una sola dirección y la distribución no ocasione dificultades.

8. La disminución propuesta permite acumular materiales en forma masiva en los procesos, permitiendo reducir el tiempo de producción, así como las inversiones en materiales.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Presentación del proyecto para aquellas empresas que se contrate para realizar cada una de las obras propuestas en la planta integrada para de esa manera cumplan con el cronograma establecido y exista la adecuada supervisión.
2. Capacitación del personal para cada una de sus actividades en las áreas de trabajo y así evitar inconvenientes.
3. Mejorar los aspectos de seguridad y bienestar de los trabajadores de esa manera reducir riesgos y evitar accidentes leves y graves.
4. Debe realizarse tareas informativas sobre las áreas con mayores riesgos de incidentes junto con una adecuada y correcta señalización.
5. Para lograr una mejor distribución de planta se debería utilizar un software de diseño de planta para obtener de una forma más exacta y precisa la distribución de los espacios.
6. Para la elaboración de futuros temas auspiciados por ILSA comercial y respectivamente el área de mantenimiento el cual apporto de gran medida en el desarrollo del tema, debió haber existido la misma colaboración de las otras áreas para la recopilación de información.
7. Para mejorar aun más la producción se recomienda realizar un estudio de métodos y tiempos para las actividades de las áreas de embotellado puesto que hay una gran perdida de tiempo en el cambio de formato de las líneas de envasado.