

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE UN MÉTODO DE CONTROL DE INVENTARIOS Y
ZONIFICACIÓN MEDIANTE LA CLASIFICACIÓN ABC EN LA BODEGA
DE BEBIDAS UBICADA EN LA RIVERA DE BELÉN, PROPIEDAD DE LA
COOPERATIVA DE PRODUCTORES DE LECHE DOS PINOS, R.L.

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ÉDGAR ALBERTO FAJARDO SERRANO


Tutor:

ING. ROBERTO SÁNCHEZ MORALES

HEREDIA, JUNIO, 2018

DECLARACIÓN JURADA

Yo Edgar Fajardo Serrano, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-894 754 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de licenciatura de Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de un método de control de inventarios y zonificación usando la clasificación ABC en la bodega de Bebidas Ubicada en la Finca de Belén, Propiedad de la cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.l. es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 20 días del mes de Febrero del año dos mil 18.


Firma del estudiante
Cédula 1-894 754

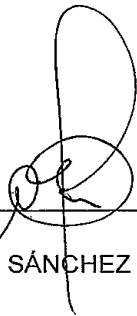
Aprobación del tutor

En mi carácter de tutor del trabajo presentado por el estudiante Edgar Fajardo Serrano, titulado:

“Propuesta de un método de control de inventario y Zonificación usando la clasificación ABC en la bodega de Bebidas, ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de productores de leche Dos Pinos R.L” para optar al título de licenciatura en Ingeniería Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y meritos suficientes para su evaluación correspondiente.

En la ciudad de san José, a los 20 días de mes de Febrero del año 2018.

Tutor: _____



ING. ROBERTO SÁNCHEZ MORALES

Heredia, 22 de Junio de 2018.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Edgar Alberto Fajardo serrano, cédula de identidad 10894-0754, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: PROPUESTA DE UN MÉTODO DE CONTROL DE INVENTARIOS Y ZONIFICACIÓN MEDIANTE LA CLASIFICACIÓN ABC EN LA BODEGA DE BEBIDAS UBICADA EN LA RIVERA DE BELÉN, PROPIEDAD DE LA COOPERATIVA DE PRODUCTORES DE LECHE DOS PINOS R.L., el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,



Ing. Marco Cartin, Mil.
Ced: 110610393
Carné Colegio Profesional: II-15546

CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José 27 de junio del 2018.

SEÑORES
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL


Estimados señores:

Hago constar que he revisado la TESIS, del estudiante ÉDGAR ALBERTO FAJARDO SERRANO, denominado PROPUESTA DE UN MÉTODO DE CONTROL DE INVENTARIOS Y ZONIFICACIÓN MEDANTE LA CLASIFICACIÓN ABC En LA BODEGA DE BEBIDAS UBICADA EN LA RIVERA DE BELÉN, PROPIEDAD DE LA COOPERATIVA DE PRODUCTORES DE LECHE DOS PINOS, R.L., para optar por el grado académico de LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

He revisado errores gramaticales, de puntuación, ortográficos y de estilo que se manifiestan en el documento escrito, y verificado que estos fueron corregidos por el autor.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la UNIVERSIDAD para ser presentado como requerimiento final de graduación.

Atentamente,



Dr. Bolívar Betancos Calvo
Carné: 2.949
Colegio de Licenciados y Profesores

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDO

Tribunal de graduación	II
Índice de gráficos	VIII
Índice de cuadros	X
Declaración jurada.....	XI
Aprobacion de tutor	XII
Aprobación del lector	XIII
Aprobación del filólogo.....	XIV
Dedicatoria	XV
Agradecimiento.....	XVI
CAPÍTULO I: Problema del Proyecto.....	18
1.1 Planteamiento del Problema	19
1.1.1 Introducción	19
1.1.2 Antecedentes de la organización	21
1.1.3 Justificación del problema.....	27
1.2 Definición del problema	33
1.3 Objetivos	37

1.3.1 Objetivo general.....	37
1.3.2 Objetivos específicos	38
1.4 Alcances y Limitaciones	39
1.4.1 Alcances.....	39
1.4.3 Limitaciones.....	39
CAPÍTULO II: Marco Teórico.....	40
2.1 Marco Conceptual.....	41
2.2 Marco atinente a la gestión del proyecto	54
2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto	65
2.3.1 Eficiencia e importancia de los registros de inventarios	66
2.3.2 Finalidad de la administración de inventarios	66
2.3.3. Características y análisis de inventario	70
2.3.4. Técnicas de administración de Inventarios	71
2.4 Antecedentes de proyectos y experiencias semejantes.....	74
2.5 Teorías y postulados relacionados	76
CAPÍTULO III: Marco Metodológico.....	78
3.1. Tipo de Investigación	79
3.1.1 Fuentes.....	80
3.1.2 Población y muestra.....	81

3.1.2.1 Población.....	81
3.1.2.2 Muestra	81
3.1.3. Finalidad de la investigación	82
3.1.4. Dimensión temporal y espacial en el trabajo de investigación	83
3.2. Metodología Propuesta	83
3.3. Metodología de Implementación.....	84
CAPÍTULO IV: Diagnóstico	88
4.1 Descripción de la situación actual.....	89
4.2 Recolección de Datos.....	89
CAPÍTULO V: Diseño y Desarrollo del Proyecto	120
5.1 Descripción de la Propuesta.....	121
5.2 Análisis e Implementación de Propuesta Financiera	159
CAPÍTULO VI: Conclusiones y Recomendaciones	162
6.1 Conclusiones	163
6.2. Recomendaciones	164
Bibliografía.....	165
Anexos	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costos por materia prima vencida en el periodo 2017 en la bodega.....	29
Tabla 2: Materia prima no vencida versus materia prima	30
Tabla 3: Costos en ajustes de inventario de la bodega	34
Tabla 4: Análisis de las causas mediante los 5 porqués	37
Tabla 5. Costos del producto vencido en el 2017.....	96
Tabla 6: Costos en ajustes de inventario.....	98
Tabla 7: Tiempos en minutos en cada una de las actividades del proceso de despacho del producto.....	103
Tabla 8: Tiempo máximo observado “pesimista”	104
Tabla 9: Tiempo del proceso actual en la ubicación y carga del producto terminado.....	105
Tabla 10: Nivel de influencia y el valor asignado a cada nivel.	111
Tabla 11: Matriz de análisis estructural o de relación de variables .	113
Tabla 12: Datos de porcentaje faltante en materia prima granel	116
Tabla 13: Datos entradas versus salidas y porcentaje faltante de materia prima saborizantes	118

Tabla14: Intervalos que identifican los productos de acuerdo con la importancia en su categoría ABC.....	124
Tabla15: Categorías de importancia de acuerdo con la frecuencia de salidas del producto terminado.....	125
Tabla 16: Tiempo mínimo “Optimista” en cada actividad.....	132
Tabla 17: Tiempo propuesto en el proceso de ubicación y carga con la implementación de la propuesta	133
Tabla 18: Total de tiempo actual versus tiempo propuesto	133
Tabla 19: Control del porcentaje de utilización de la bodega. Espacios disponibles versus espacios ocupados	136
Tabla 20: Costos diario por alquiler de espacios por tarimas en bodegas externas	137
Tabla 21: Control de los productos almacenados con información completa.....	138
Tabla 22. Control del estatus del producto que se puede despachar	139
Tabla 23: Control de ubicación de productos para alisto de pedido	140
Tabla 24: Consumo de materia prima mensual	143
Tabla 25: Planificación material granel (kg).....	145
Tabla 26: Planificación material de saborizantes (kg).....	151
Tabla 27: Porcentaje de materia prima vencida en el periodo 2017.	158

Tabla 28: Costos para la implementación de la propuesta.....	160
Tabla 29: Ahorros estimados anualmente al implementar la propuesta	161

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representación gráfica material vencido.....	30
Gráfico 2: Porcentaje de materia prima no vencida versus materia prima vencida	31
Grafico 3. Representación de los códigos con materia prima vencida.	97
Grafica 4: Clasificación de las variables por sus relaciones directas.	114
Gráfico 5. Representación de entradas y salidas de materia primas granel.....	117
Grafico 6:Representación del porcentaje de materia prima faltante	119
Gráfico 7: Representación gráfica de los productos con mayor movimiento en el inventario de la bodega.....	126
Gráfico 8: Comparativo en tiempos actual y propuesto de carga y despacho de furgones.....	134

Gráfico9: Comparación del porcentaje de utilización de los espacios dentro de la bodega de bebidas	136
---	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Logística y control en un proceso de almacenamiento y despacho.....	73
Figura 2: Proceso de ingreso de materia prima a bodega.....	92
Figura 3: Proceso de salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción.....	93
Figura 4: Proceso de la salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción.....	94
Figura 5: Proceso de la salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción.....	94
Figura 6: Cursograma Analítico del Proceso Actual de Ingreso y Salida del producto terminado.....	99
Figura 7: Diagrama Causa-Efecto en la bodega	107
Figura 8. Zonificación del producto terminado con la clasificación ABC	130
Figura 9: Cursograma Analítico sobre el proceso propuesto del Ingreso y salida del producto terminado	140

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Distribución de la población en la bodega de bebidas.

..... ¡Error! Marcador no definido.

Cuadro 2: Materia prima y producto terminado que se almacenan en la

bodega..... 90

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios todopoderoso por permitirme culminar con éxito esta carrera y porque siempre me ha brindado su apoyo durante toda mi vida.

También a mi esposa Marisol Pérez Sánchez por su gran ayuda y apoyo incondicional y a mis hijos Mariángel Fajardo Pérez y Gabriel Fajardo Pérez.

A mis familiares por tenerme siempre presente en sus oraciones.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Todopoderoso, y a todas las personas que han estado junto a mi lado en el transcurso del tiempo de estudio, los cuales en determinado momento han sido apoyo para enfrentar los retos cruzados durante la travesía por alcanzar este grado universitario, el cual lo agrego como un éxito más de mis metas en la vida.

Muy especialmente a mi Tutor de tesis, Ing. Roberto Sánchez Morales., Y al lector, Ing. Marco Cartin Gamboa por la acertada orientación, el soporte y consejo que me permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado, para que esta tesis llegara a un buen término.

Al director de carrera, Germán Rudin Vargas, por toda la paciencia, ayuda y apoyo brindado durante todo este proceso.

De manera muy especial, a mi esposa, Marisol Pérez Sánchez, quien ha estado a mi lado compartiendo mis alegrías y angustias, por el estímulo para que me supere día con día, el apoyo incondicional y la ayuda de siempre, en ella encontré la fuerzas necesarias para llegar hasta el final.

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo Proponer un método de control de inventarios y zonificación mediante la clasificación ABC de productos en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L., con la finalidad de disminuir o eliminar las problemáticas encontradas en sus procesos desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial.

El problema central de este proyecto radica en que actualmente en la bodega no se cuenta con un sistema efectivo de control de los inventarios para monitorear o dar visibilidad adecuadamente de los productos o materiales que se almacenan y mueven todos los días.

Para este proyecto se utiliza una investigación tipo descriptiva-cuantitativa con una muestra probabilística aleatoria simple aplicada a la toma de tiempos en el proceso de despacho del producto en el periodo 2017.

La metodología para la propuesta e implementación de este proyecto consiste en establecer un método de control de inventario mediante clasificación ABC y zonificación de la bodega.

Para el diagnóstico de la situación actual de la bodega se utilizaron herramientas ingenieriles como el diagrama de causa-efecto, el diagrama de Pareto, el análisis estructural y gráficos para el análisis de la información con el fin de dar solución al problema.

Con el desarrollo e implementación de esta propuesta, se espera que la empresa adquiriera un ahorro estimado de 10.017.868 colones por año.

CAPÍTULO I
PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Bodega de Bebidas Belén de la empresa Dos Pinos se están presentando una serie de problemas que dificultan el proceso distribución y despacho de productos, esto es por la falta de controles y a los atrasos en el momento de ubicar, cargar y despachar el producto terminado.

El problema radica en que, a pesar de que en la bodega se opera un sistema SAP “*Systems, Applications, Products in Data Processing*” para la administración de inventarios, este solamente muestra el código del producto y la cantidad existente en la bodega. Asimismo, no se cuentan con controles para la ubicación de los productos, la disponibilidad de espacios dentro de la bodega y, por lo tanto, una difícil gestión de la información para la toma de decisiones.

Dado anterior, los colaboradores de dicha bodega muestran fatiga, inseguridad y atrasos en tiempo al momento de buscar las materias primas y productos. Además, con esta problemática se provocan errores en rotación de inventario, presencia de materia prima vencida y atrasos tanto en la carga como en el despacho de productos.

1.1.1 Introducción

El presente proyecto tiene como propósito proponer un método de control de inventarios y zonificación mediante el ABC de productos u materias primas en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén con la finalidad de disminuir o eliminar las problemáticas encontradas en sus procesos desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial. Esta propuesta

permite facilitar el control y zonificación de los inventarios tanto de la materia prima como el de los productos terminados, los cuales se encuentran almacenados en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de Productores de leche Dos Pinos, R.L. Debe indicarse que en la Bodega citada se almacenan únicamente los inventarios de materia prima y productos terminados.

Para esta propuesta de administración y control, se utilizan únicamente los inventarios almacenados en la Bodega de La Rivera de Belén. Las instalaciones tienen aproximadamente 8 meses de haber iniciado operaciones, para efectos de controles de materiales y productos terminados actualmente.

La Empresa Dos Pinos R.L. cuenta con el sistema SAP para el control de los mismos, que indica la cantidad total de inventarios existentes en la bodega; pero, este sistema, tiene la limitante de que no proporciona una información completa de los inventarios almacenados al no indicar la ubicación exacta, ni la rotación, ni los estatus en que se encuentran los productos, tales como: cuarentena, liberado, retenido, por lo que es difícil tener un buen control en la rotación, ubicación, visibilidad y despacho.

Por lo tanto, es de vital importancia crear o elaborar otras alternativas que permitan mantener una mejor administración y control de los inventarios almacenados y poder así agilizar los despachos de estos y satisfacer las necesidades de los clientes internos en un tiempo efectivo.

Por eso, se establece la propuesta de control y zonificación de los inventarios por medio del método ABC, un método de clasificación frecuentemente utilizado en la gestión de inventarios. Por otra parte, el

análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global tales como: de inventario, de venta, de costos, entre otros. Además, permite crear categorías de productos que requieren niveles y modos de controles distintos.

Para efectos de esta investigación resulta de suma importancia la aplicación del sistema ABC, ya que le permite a la administración de la bodega tener un mejor control de los inventarios almacenados. Hay que indicar que los clientes incluyen tanto los del área de producción (que se abastecen de materia prima requerida), como los del departamento de transportes (quienes se hacen cargo del producto terminado para su respectiva distribución). Dichas limitantes en cuanto al control que se lleva con el sistema SAP causan problemas de despacho para las bodegas de distribución en todo el país por la poca información que suministra el programa informático SAP.

1.1.2 Antecedentes de la organización

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L., es una empresa que surge en 1947, cuando un grupo de 25 productores de leche decidió formar la Cooperativa para evitar los abusos en los precios del suministro de insumos para la producción de leche y también, con el claro propósito de afianzar sus modestas lecherías. En sus primeros años solo produjo alimento para ganado bajo el sello “*Dos Pinos*”, con el cual se pretendía realzar la idea cooperativista de la unión entre cooperación y fecundidad, En 1952, sale a la venta la primera leche procesada y pasteurizada en planta de la empresa, así como la mantequilla. www.dospinos.com, s.f.

En diciembre de 1953, se escuchan los engranajes (ruedas o cilindros máquinas) de la primera planta de helados. A partir de esta fecha se denota un crecimiento importante de la Cooperativa al implementarse en 1955 la primera planta procesadora de leche en polvo (la misma donada por la Unicef); la producción de “*Chocoleche*” en 1958 y el establecimiento de la planta de quesos en 1959. www.dospinos.com, s.f.

Años más tarde, en la época de los años 60, destacan varios hechos importantes como el lanzamiento al mercado de la leche íntegra “*Pinito*” y el rompopé; pero el hecho más significativo fue la primera exportación de mantequilla a los países centroamericanos en el año 1965. En 1966, nacen algunos helados como la “*Cremonoleta*” y la “*Chocoleta*”, también se pone a la venta el primer tipo de yogurt, se envasa la leche fluida en empaques de cartón y sale al mercado el queso maduro. En 1967 se prepara lo que va a significar un importante estímulo al auge económico rural: la construcción del recibo de leche en San Carlos.

Nieto Quijorna, Antonio Javier, Ingeniería de la Mecánica, Universidad de Castilla-La Mancha, enero 2007, indican que: “El engranaje es una rueda o cilindro dentado empleado para transmitir un movimiento giratorio o alternativo desde una parte de una máquina a otra. Un conjunto de dos o más engranajes que transmiten el movimiento de un eje a otro se denomina tren de engranajes”.

A partir de la década del 70 el desarrollo de la Cooperativa se acelera notablemente, pues se inicia la recolección de la leche en las fincas de los asociados, lo que paulatinamente fue creciendo y así mismo fortaleciendo sus vínculos, por lo cual; “*Dos Pinos*”, comienza a extenderse a nuevos horizontes y a la apertura de nuevas fábricas en distintos sectores del país.

A inicios de los años 90, ocurren conquistas tecnológicas de trascendencia para la Cooperativa y el país. En San Carlos se inaugura la planta de quesos más grande de Centroamérica y en Ciudad Quesada la planta de leche en polvo más moderna de Latinoamérica. A partir de 1993, se introducen los primeros productos “*Dos Pinos*” en el mercado norteamericano, gracias a ello se obtuvo la certificación de *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP). En el año 2000, la Cooperativa inicia su operación en la planta de El Coyol, donde logra implementar tres grandes áreas de producción: productos ultra pasteurizados, productos frescos y productos helados, todo con la más moderna tecnología y logística.

Según Garro Paz, Roberto y González Gómez, Daniel, de la Facultad de Ciencias Económicas Sociales, Universidad Nacional del Mar de Plata 2005, libro *Administración de Operaciones*, indica que: “El análisis de peligros y puntos de control denominado por sus siglas en inglés (APPCC o HACCP) es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, de forma lógica y objetiva, En él se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos de consumo humano”.

Apoyado con el centro de distribución más grande del área, concentrado en una planta que, además, ofrece recibo y proceso de leche con capacidad para 1 millón de litros de leche diaria, así como el lavado y amplios parqueos para vehículos, taller automotriz, tanques de tratamientos de agua y centro de recibos de materia prima, todo de primer orden mundial al nivel de las mejores plantas de los países desarrollados.

En el año 2006, la Cooperativa obtiene dos logros muy importantes y de gran trascendencia:

- La certificación ISO 14001, que demuestra el compromiso de Dos Pinos por cumplir con la legislación y con el desarrollo y bienestar social.
- Y la implementación de la modalidad de venta conocida como “preventa”, la cual se implementó en el 96% de las rutas de venta a nivel nacional y con la que se brinda un mejor servicio y gestión de venta de los productos “*Dos Pinos*”.

Por otra parte, los mismos autores, Garro Paz, Roberto y González Gómez, Daniel, de la Facultad de Ciencias Económicas Sociales, universidad Nacional del Mar de Plata 2005, Libro *Administración de Operaciones* indica a que: “La certificación ISO 14001, en su aplicación es de carácter voluntario y permite a las organizaciones obtener la certificación para sus sistemas de gestión ambiental”.

Misión

Producir, industrializar y comercializar en forma ética y profesional productos nutritivos de gran valor en la alimentación de nuestros consumidores actuales y potenciales, con la mejor calidad y nivel de servicio por medio de personas comprometidas con nuestros valores y con la mejor tecnología.

Visión

Somos una empresa líder en la producción y comercialización de alimentos, principalmente lácteos y como tal estamos comprometidos con nuestros

consumidores, clientes, proveedores, productores y trabajadores, para dar lo mejor de nuestra gestión y mantener nuestra posición.

Política de Calidad

Para fortalecer la competitividad y el desarrollo social, la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L., se compromete a brindar servicios y a elaborar productos lácteos, bebidas y otros productos inocuos, de alto valor nutricional y excelente calidad; anticipando satisfacer necesidades y expectativas de nuestros clientes, asociados y consumidores, para asegurar sus derechos, la protección de la salud pública y el cumplimiento de la legislación; con un Sistema de Gestión de Calidad basado en la mejora continua, el trabajo en equipo, una adecuada comunicación y capital humano empoderado y participativo.

Logros obtenidos.

Primera industria nacional en ventas.

Procesa el 85% de la leche industrializada del país.

Percibida como una empresa de orgullo nacional.

Principal proveedora de insumos al sector lechero y engorde.

Una de las empresas de mejor clima laboral.

Declarada en Costa Rica como la Empresa del siglo XX.

Premio al mejor exportador del país. (Año 2004).

Una de las empresas más destacadas en producción de lácteos a nivel latinoamericano, según Revista Alimentaria, la cual la denominó "*El pequeño Gigante Centroamericano*".

Norma HACCP 2000

Norma FSSC 220002017

Fuente: www.dospinos.com, s.f.

La Cooperativa de Productores de Leche cuenta con modernas instalaciones ubicadas en El Coyol de Alajuela, se hace evidente el esfuerzo de las generaciones de trabajadores y productores de leche de esta Cooperativa para los logros obtenidos.

En el 2016, la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos obtuvo los negocios, las marcas y la planta de la fábrica de golosina Gallito y la Planta de Bebidas Mixtas de Centroamérica (Bemix) como parte de su estrategia de diversificación de negocios y consolidación en el mercado centroamericano (Financiero, s.f.).

En esta planta, se procesan bebidas como jugos y té frío. Está ubicada en Belén de Heredia y cuenta con una bodega de almacenamiento de materia prima y producto terminado.

Actualmente, en la bodega se están dando problemas en cuanto al control del inventario, ya que, a pesar de que se cuenta con el sistema SAP para su control, este no indica la ubicación exacta, la rotación y el estado en que se encuentran los productos (cuarentena, liberado, retenido, control en la rotación, ubicación, visibilidad y despacho).

Por esta razón se propone un sistema adecuado de control interno y zonificación basado en el método ABC que permita el manejo de los inventarios almacenados, tanto de materia prima como de los productos terminados

1.1.3 Justificación del problema

Las empresas tratan de buscar la eficiencia y eficacia en sus operaciones con el propósito de mejorar los procesos y así disminuir o eliminar pérdidas económicas por causas de malos procesos. A partir de esto, se debe tener en cuenta de que los inventarios son activos que involucran altos rubros en el manejo y control de estos, definitivamente, los montos financieros que se destinan a la administración de los inventarios tienen una gran injerencia en la economía de las organizaciones; por esta razón es de vital importancia el contar con un sistema apropiado que garantice y facilite la administración de cada uno de los inventarios que son almacenados y, con esto, evitar que se vea afectado el patrimonio de la organización a corto plazo.

Además de ello, desea analizarse las diferentes alternativas que faciliten el proceso de almacenamiento y despacho de los diferentes productos que se encuentren dentro de las bodegas, y, de este modo, prestar un servicio recomendable en el control de entrega y así mejorar el servicio que se le proporciona o se les brinda a todos nuestros clientes internos.

El presente proyecto tiene como finalidad proponer mejoras en el control y zonificación de los inventarios. La mejora en este área le puede permitir a la administración de la bodega de bebidas obtener ahorros significativos en cuanto a la rotación, almacenamiento y despacho de todos sus inventarios.

Hay que señalar que, actualmente, en la bodega no se cuenta con un control que administre los inventarios almacenados o con una distribución adecuada de todos los materiales y productos terminados que se encuentran dentro de las instalaciones ubicadas en la Rivera de Belén, porque estos controles se llevan por medio de un sistema informático (SAP) y este no proporciona una información completa de todos los inventarios internos relacionados con los siguientes puntos: fecha de vencimiento, cantidades por tarima y ubicación de estos, lo que complica el tiempo de entrega de estos productos a nuestros clientes internos y se falla en el objetivo de que satisfagan sus necesidades con prontitud.

Por esta razón, es importante desarrollar un nuevo sistema manual de control que facilite el despacho de los inventarios (tanto en materia prima como en productos terminados), y que este ayude a una mejor rotación e inspección que permita verificar adecuadamente la vida útil del producto que se encuentra en la bodega objeto de estudio, y también contar con una mejor visibilidad del *status* de este (cuarentena, liberado o retenido).

Entre estos inventarios hay una cantidad considerable y variedad de lotes de productos que constantemente se despachan a solicitud de sus clientes internos (tanto los de la planta de bebidas de la Rivera de Belén como los del centro de distribución de El Coyol de Alajuela, sede central), esta situación de no contar con un sistema manual adecuado para la administración y control de inventarios en la bodega de la Rivera de Belén, hace que se cometan errores por una rotación inadecuada que constantemente exige realizar ajustes en los inventarios que le ocasionan pérdidas económicas por material vencido debido a que su control no es exacto.

Tabla 1: Costos por materia prima vencida en el periodo 2017 en la Bodega

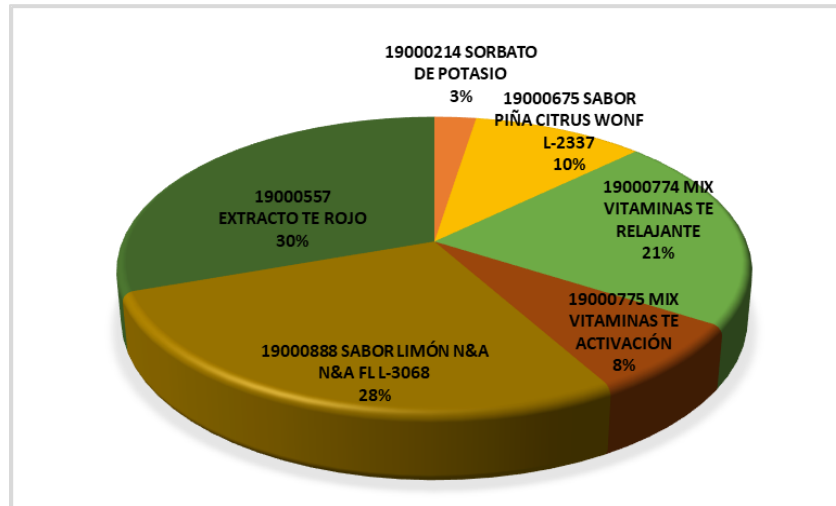
Material	DESCRIPCIÓN	Cantidad (K)	Valor del material	%
19000214	SORBATO DE POTASIO	75	₡186.328,50	15,91%
19000675	SABOR PIÑA CITRUS WONF L-2337	49	₡774.322,99	10,39%
19000774	MIX VITAMINAS TE RELAJANTE	9	₡1.597.627,80	1,91%
19000775	MIX VITAMINAS TE ACTIVACIÓN	6	₡587.081,04	1,27%
19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	171,5	₡2.081.606,97	36,37%
19000557	EXTRACTO TE ROJO	161	₡2.286.666,00	34,15%
Total, Materia Prima Vencida		471,500	₡7.513.633,30	100,00%

Fuente: Administración bodega Belén.

En la Tabla 1, se indica el monto correspondiente en millones de colones por causa de los materiales vencidos y los respectivos porcentajes que representan las pérdidas de cada uno de ellos, los cuales caducan por no contar con un control adecuado en el manejo de los inventarios. Dichas cifras son considerables y podrían —a corto plazo—, provocar pérdidas en la cuenta de patrimonio, esta información financiera es solamente al 30 de agosto del 2017; y, si no se controla adecuadamente, se podría poner en riesgo la estabilidad financiera de la empresa. Aunque no sea la única causa, la falta de control adecuado, es por mucho, la más importante. Por eso, debe tenerse un sistema administrativo adecuado en el control de los inventarios almacenados en la bodega objeto de estudio.

En el Gráfico 1, se muestra de una manera más clara, el porcentaje que representa la materia prima vencida dentro del inventario. También las pérdidas de cada uno de los códigos mencionados en la Tabla 1 por vencimiento

Gráfico 1: Representación gráfica material vencido



Fuente: el autor con información suministrada por la administración de la bodega.

En la Tabla 2, se muestra el costo por materia prima vencida vs. materia prima no vencida en el periodo 2017, en la bodega

Tabla 2: Materia prima no vencida versus materia prima

Materia Prima no vencida	₡205.491.981,82	96,47%
Materia Prima vencida	₡7.513.633,30	3,53%
Total, de Materia prima en Inventario	₡213.005.615,12	100,00%

Fuente: Autor de Tesis

En la Tabla 2, se muestra el total en millones de colones de la materia prima en inventario, la materia prima vencida que representa un 3,53% y la no vencida que representa un 96,47% en los meses de enero a agosto. Aunque la materia prima vencida se muestra con un valor porcentual relativamente

bajo, si no se toman las medidas y controles necesarios para mitigar este costo, la empresa podría verse afectada.

En el Gráfico2, se representa el total del inventario de materia prima almacenado en la bodega versus el producto que se ha vencido en el mes de enero al mes de agosto del 2017.

Gráfico 2: Porcentaje de materia prima no vencida versus materia prima vencida



Fuente: Autor de Tesis

Con la realización de un control adecuado de los inventarios, también se abarcan temas de costos, precios, ventas y promociones, justificados en el impacto que tienen para las organizaciones los inventarios y el peso que tienen para los estados financieros. Si existe un adecuado manejo de los inventarios, una organización puede identificar los productos que se

encuentran obsoletos, definir un sistema de entradas y salidas de productos, e incluso, verificar la rotación de los bienes.

Se pretende que la reducción de costos genere utilidades que sean invertidas en la otra área crítica de la empresa que debe identificar la forma en que se están realizando las ventas satisfaciendo las necesidades de los clientes actuales, estableciendo los cambios que la harían más rentable y competitiva dentro del entorno que tienen actualmente.

Para poder desarrollar el proyecto los recursos necesarios son tanto económicos como de personal, se requiere el aporte económico para poder realizar la investigación y dar apoyo a las acciones de desarrollo, pero también se requiere de personal para poder realizar las evaluaciones y determinar las acciones necesarias. Se necesita al personal comprometido con el proyecto y a los jefes de los mandos medios o Gerentes de la empresa comprometidos con el tema, para permitir la implementación de este; además de la documentación correcta y actualizada para que el trabajo sea lo más efectivo posible.

Por esto, que con la realización de este estudio, busca proponerse un programa de inventarios dirigido a los mandos medios de la organización que alinee el conocimiento, las habilidades y las actitudes de los líderes, junto con el crecimiento empresarial y las nuevas necesidades, generando con esto no solo el repunte del indicador económico que representan en los inventarios, sino también, la mejora en el manejo organizacional logístico, el desarrollo de los colaboradores, la implementación de nuevas prácticas de gestión en la empresa y, en definitiva, la no disminución de la productividad.

Cuando se tratan temas tan sensibles como este no se pueden buscar soluciones aisladas, deben ser propuestas integrales que permitan una solución que se mantenga en el tiempo

Las propuestas le ayudarían a la gerencia en la toma de decisiones que la pueden llevar a una redefinición de su estilo gerencial, algo importante en una época como la actual en donde la eficiencia se ha visto como una de las formas en que muchas empresas sobreviven en medio de una situación de bajo crecimiento.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, la *“Bodega de Bebidas Belén Dos Pinos”* no cuenta con un sistema efectivo de control de los inventarios para monitorear o dar visibilidad adecuadamente de los productos o materiales que se almacenan y mueven todos los días.

En el periodo 2017, se registran 9 errores de rotación según la información brindada por la administración de la bodega. También, aproximadamente, 6 salidas incorrectas en el momento de la investigación que llevan a realizar 9 ajustes de inventario que generan un costo total es de más de dos millones de colones como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Costos en ajustes de inventario de la bodega

Material	Descripción	Cantidad ajustada	Fecha	Costo de ajuste
15001703	TE RELAJACION 500 ML-BOTELLA	1.200	23/4/2017	₡387.096,00
15001706	TE ENERGIA 500 ML-BOTELLA	-1.200	23/4/2017	₡387.096,00
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	288	25/5/2017	₡187.009,92
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	-288	25/5/2017	₡162.397,44
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	-288	29/6/2017	₡234.313,92
15001786	TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA - 3 L BOTELLA	-234	20/7/2017	₡142.761,06
15001706	TE ENERGIA 500 ML-BOTELLA	-800	23/11/2017	₡253.808,00
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	-288	23/11/2017	₡187.009,92
15001787	TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	234	23/11/2017	₡140.860,98
Costo total de ajuste				₡2.082.353,24

Fuente: Información suministrada por la administración de la bodega.

Además, presencia de materia prima vencida, la cual representan pérdida para la empresa. Solo en los meses de enero a agosto del 2017, se registraron aproximadamente siete millones de colones de materia prima vencida. Esta situación representa un riesgo en la estabilidad financiera de la empresa. Por otra parte, se tiene una producción adecuada, pero la forma de almacenamiento y transporte causa atrasos hasta de 30 minutos en el momento de ubicar los productos y materias primas, y de ejecutar la carga de camiones debido a un inadecuado control del inventario y en consecuencia falta de abastecimiento de productos en los centros de distribución y sucursales de Dos Pinos.

Generalmente, las empresas en el transcurso de su vida comercial adquieren y acumulan inventarios con el propósito de venderlos posteriormente; sin embargo, en el caso de la bodega de bebidas de la empresa Dos Pinos, no se han tomado en cuenta algunos aspectos importantes en el momento de almacenar los productos en las respectivas bodegas, tales como:

- Cantidad de artículos que podrían almacenarse.
- Ubicación dentro de las bodegas de los productos almacenados.
- Lotes de productos.
- Fecha de vencimiento.
- Embalajes o cantidades por tarimas, etc.
- Sistemas informáticos capaces de controlar satisfactoriamente todos los productos almacenados que permitan, a su vez, determinar la rotación adecuada de los bienes o productos.

Lo que genera deficiencias en despacho de productos de acuerdo con las normas de una buena, ágil y adecuada rotación.

En el caso de la bodega objeto de estudio de este trabajo de investigación, se determina que los artículos, bienes o productos almacenados no cuentan con un sistema adecuado que permita controlar los inventarios en aspectos como número de lotes, fecha de producción, fecha de vencimiento, ubicación y *estatus* de los productos (cuarentena, liberado o retenido).

Cabe mencionar que actualmente la empresa “*Dos Pinos, R.L.*” utiliza en la bodega el sistema SAP, pero este no cuenta con los mecanismos para tener una información completa, ya que únicamente indica el código, la descripción y la cantidad de productos en existencia.

La falta de un sistema de inventarios que permita un manejo integral genera que no se cuente con la información adecuada para la toma de decisiones, ya que muchas veces los empleados no conocen las condiciones reales del producto (precio, características, estado). Tal es el caso de un producto que se encuentre en cuarentena y, por lo tanto, no debe salir de bodega, pero puede incurrirse en el error de que se despache, por falta de control o claridad del *estatus* del producto. Estos factores pueden generar pérdidas en ventas, por ejemplo, en un lote de 5148 unidades del producto Te blanco 2,2 litros que se encuentre en cuarentena esperando los resultados de análisis de Calidad y se despacha por error, puede representar un riesgo al consumidor, si los resultados obtenidos no son satisfactorios, y al convertirse un producto no apto para la distribución puede incurrirse en una pérdida de venta de aproximadamente tres millones trescientos mil colones. Este es un ejemplo que refleja que, la empresa no cuenta con un control de zonificación adecuado de sus bodegas y esto imposibilita un adecuado manejo de los inventarios debido a que los productos están distribuidos por toda la bodega y sin identificación en cuanto a su ubicación (ver Figura 8). Dado todo lo descrito anteriormente, es que la empresa requiere de un sistema integral de inventarios que evite poner en riesgo la operación de la empresa, asociado al muy competente mercado en el que se desarrolla la misma. Todo esto lleva a formular el siguiente problema:

¿Cómo puede implementarse en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, RL, un sistema adecuado de control interno y zonificación basado en el método ABC que permita el manejo de los inventarios almacenados, tanto de materia prima como de los productos terminados?

La técnica de los “5 ¿Por qué?” (También llamada “Escalera de porqués” o “los 5 porqués”) es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los “5 ¿Por qué?” es determinar la causa raíz de un defecto o problema. En la Tabla 4, se muestra el análisis de causa mediante los 5 porqués

Tabla4: Análisis de las causas mediante los 5 porqués

CAUSAS	POR QUÉ 1?	POR QUÉ 2?	POR QUÉ 3?	POR QUÉ 4?	POR QUÉ 5?	SOLUCIÓN PROPUESTA
<i>La Bodega no cuenta con un sistema adecuado de control interno de inventarios</i>	Porqué no cuenta con un sistema internoadecuado ?					
<i>No se ha creado</i>		Porqué no se ha creado?				
<i>No se ha hecho un análisis del problema</i>			Porqué no se ha hecho el análisis?			
<i>No se le ha dado seguimiento</i>				Porqué no se le da seguimiento?		
<i>No hay persona asignada a este tema</i>					Porqué no se asigna una persona?	Asignar a una persona, dar seguimiento al sistema interno de inventario en busca de la mejora.

Fuente: Autor de Tesis

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Proponer un método de control de inventarios y zonificación mediante la clasificación ABC de productos en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos

Pinos, R.L., con la finalidad de disminuir o eliminar las problemáticas encontradas en sus procesos desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar el proceso de control del inventario y la gestión para el almacenamiento actual de productos en la bodega de bebidas en Belén.
- Identificar los problemas encontrados para determinar las principales causas y así orientar el eje de la propuesta de mejoramiento.
- Proponer un nuevo sistema de control de inventarios mediante una clasificación ABC de los productos para mejorar la utilización de la bodega.
- Diseñar la zonificación apta de la bodega para perfilar un modelo de localización de los productos en la bodega.
- Determinar el costo beneficio para la implementación de la propuesta.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances

En este trabajo de investigación se pretende conocer, analizar y describir los procedimientos que se utilizan en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén propiedad de la Cooperativa de productores de Leche Dos Pinos, R.L., para almacenar, ordenar y distribuir cada uno de los productos y materiales ubicados en sus instalaciones con el propósito de buscar un proceso que permita obtener en tiempo oportuno la información y registros (tanto de la ubicación como la de los embalajes por tarima almacenada), para custodiar y proteger los inventarios almacenados adecuadamente y evitar pérdidas en productos vencidos y de ajustes en los inventarios.

Este trabajo se enfocará en el control y la zonificación de los inventarios, los otros aspectos no serán enfatizados.

1.4.3 Limitaciones

Esta investigación se basa en la bodega de la Rivera de Belén, pero como es una estructura que tiene aproximadamente 8 meses, hace que no se cuenten con más herramientas tecnológicas que apoyen las funciones dentro del almacén la cual limita la obtención de la información necesaria para el control de inventarios, por tal razón es que es de vital importancia encontrar una alternativa más eficiente en el manejo de los artículos almacenados.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Se considera que financieramente es relevante establecer la cantidad óptima que debe tener un inventario, sobre todo para que se cubra la materia prima necesaria para la producción en el momento en que esta va a ser procesada. Además, se permite a los agentes de venta el saber y tener seguridad sobre el conocimiento de si se cuentan con las unidades suficientes de productos para cubrir la demanda, así como cualquier eventualidad que pueda aumentar las utilidades de la empresa, y para que así ésta pueda conocer de qué manera puede disminuir sus costos al tener inventarios que cubran todas estas características sin el desperdicio de productos.

Mujica y otros (1998), expresan:

El objetivo de la administración de inventarios tiene dos aspectos que se contraponen: Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin, se pueden invertir en otros proyectos aceptables que de otro modo no se podrían financiar. Por la otra, hay que asegurarse que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos. (p.2)

Para poder mencionar los diferentes tipos de inventarios es necesario tener bien claro lo que son los inventarios. El inventario es por lo general, el activo mayor en los balances de una empresa, a si también los gastos por inventarios, llamados costos de mercancías vendidas son usualmente los gastos mayores en el estado de resultado. (Mujica y otros, 1998). A

aquellas empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que da origen a todas las restantes operaciones, necesitan de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la apertura de unas series de cuentas principales y auxiliares relacionadas con estos controles, entre las cuentas pueden mencionarse los siguientes inventarios (inicial)

- Compras
- Devoluciones en compras
- Gastos de compras
- Ventas
- Devoluciones en ventas
- Mercancías en tránsito
- Mercancías en consignación
- Inventarios (final)

Ahora bien, los inventarios tienen como funciones el añadir una flexibilidad de operación que de otra manera no existiría. Para Mujica y otros (2008): “En lo que es fabricación, los inventarios de producto en proceso son una necesidad absoluta, a menos que cada parte individual se lleve de máquina en máquina y que estas se preparen para producir una sola parte. Por lo que los inventarios tienen como funciones la eliminación de irregularidades en la oferta, la compra o producción en lotes o tandas, permitir a la

organización manejar materiales perecederos y el almacenamiento de mano de obra.” (p.2)

- Conceptos Importantes en Inventarios (Mujica y otros, 1998)

Inventario perpetuo: es el que se lleva en continuo acuerdo con las exigencias en el almacén, por medio de un registro detallado que puede servir también como auxiliar, en donde se llevan los importes en unidades monetarias y en las cantidades física. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestrales o provisionales. También, este tipo de inventario ofrece un alto grado de control, porque los registros de inventarios están siempre actualizados.

Inventarios intermitentes: este inventario puede efectuarse varias veces al año. Se recurre a él por razones diversas. No pueden introducirse en la contabilidad del inventario contable permanente al que se trata de cumplir en parte.

Inventario final: este inventario se realiza al término del ejercicio económico, generalmente al finalizar el periodo y puede ser utilizado para determinar una nueva situación patrimonial en ese sentido después de efectuadas las operaciones mercantiles de dichos periodos.

Inventario inicial: es el que se realiza al dar comienzo de las operaciones.

Inventario físico: es el inventario real. Es contar, pesar, o medir y anotar todas y cada una de las diferentes clases de bienes que se hallen en existencia en la fecha del inventario, y evaluar así cada una de dichas partidas. Se realiza como una lista detallada y valorada de las exigencias.

Cálculo del inventario realizado mediante un listado del *stock* realmente poseído: La realización de este inventario tiene como finalidad, convencer a los auditores de que los registros del inventario representan fielmente el valor del activo principal. Por ello, que preparación de la realización del inventario físico consta de cuatro fases, las cuales son:

- Manejo de inventarios (preparativos)
- Identificación
- Instrucción
- Adiestramiento

Inventario mixto: es de una clase de mercancías, cuyas partidas no se identifican o no pueden identificarse con un lote en particular

Inventarios de productos terminados: este tipo de inventario es para todas las mercancías que un fabricante produce para vender a su cliente.

Inventario en tránsito: es utilizada para sostener las operaciones y abastecer los conductos que ligan a las compañías con sus proveedores y sus clientes, respectivamente. Existe porque un material debe moverse de un lugar a otro y mientras el inventario se encuentra en camino no puede tener una función útil para las plantas y los clientes. Existe exclusivamente por el tiempo de transporte.

Inventario de materia prima: en él se representan existencias de los insumos básicos de los materiales que habrán de incorporarse al proceso de fabricación de una compañía.

Inventarios en procesos: son existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y de más costos indirectos a la

materia prima bruta, la que se llegará a conformar en, ya sea un subensamble o, componente de un producto terminado; mientras el producto no concluya su proceso de fabricación, ha de ser contabilizado en inventarios en procesos.

Inventarios en consignación: es aquella mercadería que se entrega para ser vendida pero el título de propiedad lo conserva el vendedor.

Inventario máximo: debido al enfoque de control de masas empleados, existe el riesgo de que el control de inventario pueda llegar demasiado alto para algunos artículos; por lo tanto, es que se establece un control de inventario máximo. Se mide en meses de demanda pronosticada.

Inventario mínimo: es la cantidad mínima del inventario a ser mantenida en el almacén.

Inventario disponible: es a aquel que se encuentra disponible para la producción o venta.

Inventario en línea: es aquel que aguarda a ser procesado en la línea de producción.

Inventario agregado: se aplica cuando al administrar las exigencias del único artículo representa un alto costo, para minimizar el impacto del costo en la administración del inventario, los artículos se agrupan (en familia u otros tipos de clasificación de materiales) de acuerdo con su importancia económica.

Inventario en cuarentena: es aquel que debe de cumplir con un periodo de almacenamiento antes de disponer del mismo, es aplicado a bienes de consumo, generalmente comestible u otros.

Inventario de previsión: se tienen para cubrir una necesidad futura permanente definida. Se diferencia con el respecto a los de seguridad en que los de previsión se tienen a la luz de una necesidad que se conoce con certeza razonable; y, por lo tanto, involucra un menor riesgo.

Inventario de seguridad: son aquellos que existen en un lugar dado de la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades en dicho lugar.

Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores por factores con el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de mala calidad no podrán ser aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes por fluctuaciones inciertas de la demanda.

Inventario de anticipación: son los que se establecen con anticipación a los periodos de mayor demanda, a programas de producción comercial, o a un periodo de cierre de la planta. Básicamente los inventarios de anticipación almacenan horas-trabajos y horas-máquinas para futuras necesidades y limitan los cambios en la tasa de producción.

Inventarios de lote o de tamaño de lote: estos son en tamaño que se piden en tamaño de lote, porque es más económico hacerlo así que pedirlo cuando sea necesario satisfacer la demanda.

Inventario estacionales: los inventarios utilizados con este fin se diseñan para cumplir más económicamente la demanda estacional variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones en la demanda. También, estos inventarios son utilizados para suavizar el nivel de producción de las operaciones para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente.

Inventarios intermitentes: es un inventario realizado con cierto tiempo, y no de una sola vez al final del periodo contable.

Inventarios permanentes: es un método seguido en el funcionamiento de algunas cuentas, en general, representativas de existencias, cuyo saldo ha de coincidir en cualquier momento con el valor de los *stocks*.

Inventarios clínicos: son inventarios para apoyar la decisión de los inventarios. Algunos de ellos se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otros son de aplicación general.

Técnicas de Administración de Inventarios

El objetivo de la administración de inventarios, igual que en la administración de efectivo, tiene dos aspectos que se contraponen. Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables que de otro modo no se podrían financiar. Por otra parte, hay que asegurarse de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente, y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, como se ve, los dos aspectos del objetivo son conflictivos.

Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda de obstaculizar las operaciones de las operaciones de la empresa. Si se tiene grandes cantidades de inventario se disminuyen las probabilidades de no poder satisfacer a la demanda y de interrumpir así las operaciones de producción y venta, pero también se aumenta la inversión.

Los inventarios forman un enlace entre la producción y la venta de un producto, como sabemos, existen tres tipos de estos: el inventario de materia prima, el de productos en proceso y el de productos terminados.

El inventario de materias primas proporciona la flexibilidad a la empresa en sus compras, el inventario de artículos terminados permite a la organización mayor flexibilidad en la programación de su producción y en su mercadotecnia.

Los grandes inventarios permiten, además, un servicio más eficiente a las demandas de los clientes. Si un producto se agota, pueden perderse ventas en el presente y también a futuro.

El hecho de controlar el inventario de manera eficaz representa —como en todo—, ventajas y desventajas, a continuación, se mencionará una ventaja:

- La empresa puede satisfacer las demandas de sus clientes con mayor rapidez.

Algunas desventajas son:

- Implica un costo generalmente alto (almacenamiento, manejo y rendimiento)

- Peligro de obsolescencia.

A continuación, se explican diversos métodos de control de los inventarios:

- Método ABC de inventarios

Este consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con el objetivo de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios; que, por su número y monto, merecen una vigilancia y atención permanente. Según Bellini (2004):

“El análisis ABC es una manera de clasificar los productos de acuerdo con *“criterios preestablecidos”*, la mayor parte de los textos que manejan este tema toman como criterio el valor de los inventarios y dan porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación. Por ejemplo, el 10% de los productos representan el 60% de las compras de la empresa, por lo tanto esta es la zona A, un 40% de los productos, el 30%, que serían los que están ubicados en la zona B, el resto (50% de los productos y 10% de las compras) son productos C.” (p.24)

Para Bellini (2004), los artículos A incluyen los inventarios que representan el 80% de la inversión y el 20% de los artículos, en el caso de una composición 80/20. Los artículos B, con un valor medio, abarcan un número menor de inventarios que los artículos C de este grupo y, por último, los artículos C, que tienen un valor reducido y serán un gran número de inventarios.

Este sistema permite administrar la inversión en 3 categorías o grupos para poner atención al manejo de los artículos A, que significan el 80% de la

inversión en inventarios, para que, a través de su estricto control y vigilancia, se mantenga; o, en algunos casos, se llegue a reducir la inversión en inventarios mediante una administración eficiente.

- Determinación del Punto de Reorden

Como transcurre algún tiempo antes de recibirse el inventario ordenado, el director de finanzas debe hacer el pedido antes de que se agote el presente inventario considerando el número de días necesarios para que el proveedor reciba y procese la solicitud, así como el tiempo en que los artículos estarán en tránsito. Para Bellini (2004):

“El punto de reorden se acostumbra a manejar en las empresas industriales que consiste en la existencia de una señal al departamento encargado de colocar los pedidos, indicando que las existencias de determinado material o artículo han llegado a cierto nivel y que debe hacerse un nuevo pedido.” (p.21)

Existen muchas formas de marcar el punto de reorden que van desde una simple señal, un papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias o en pilas de costales, etc. Mismas que indican debe hacerse un nuevo pedido, hasta las formas más sofisticadas, como son el llevarlo por programas de computadora.

Algunas herramientas de este control de inventarios son (Bellini, 2004):

“La requisición viajera. El objetivo de esta es el ahorrar mucho trabajo administrativo, pues de antemano se fijaron puntos de control y aprobación

para que por este medio se finquen nuevos pedidos de compras, y que no lleguen a faltar materiales o artículos de los inventarios en las empresas”

Existen dos sistemas básicos que se usan en la requisición viajera para reponer las existencias, éstos son:

- Órdenes o pedidos fijos. En éste el objetivo es poner la orden cuando la cantidad en existencia es justamente suficiente para cubrir la demanda máxima que puede haber durante el tiempo que pasa en llegar el nuevo pedido al almacén.

- Resurtidos periódicos. Este sistema es muy popular en la mayoría de los casos, donde se tiene establecido el control de inventarios perpetuo. La idea principal de este sistema es conocer las existencias.

- Control de inventarios justo a tiempo

Tal como se escucha, en el control de inventarios justo a tiempo, la idea es que se adquieran los inventarios y se insertan en la producción en el momento en que se necesitan. Esto requiere de compras muy eficientes, proveedores muy confiables y un sistema eficiente de manejo de inventarios. Como dice del Campol (2009) su filosofía es: *“Eliminar el desperdicio mediante la reducción del inventario innecesario y la supresión de los retrasos en las operaciones”* (p.56)

Una compañía puede reducir su producción de proceso mediante una administración más eficiente, esto se refiere a factores internos. Se pueden reducir las materias primas necesarias gracias a una mayor eficiencia interna, pero esto se refiere mayormente a factores externos. Con un trabajo en equipo que incorpore proveedores de confianza, se puede rebajar la

cantidad de materias primas respecto a los artículos terminados, podemos decir que, si se reabastecen con rapidez, se reduce el costo de quedarse sin existencias y, de la misma manera, se reduce los inventarios de este tipo. Los beneficios según Del Campo (2009) son:

- El personal de Compras puede concentrar sus esfuerzos en mejorar la eficiencia y los procesos a su cargo
- Mejora la comunicación y presentación de órdenes
- Se producen ahorros de costos
- Se proporciona una base eficaz para:
 - intercambio electrónico datos
 - manejo eficaz de documentos
 - ahorros administrativos. (p.74)

En otras palabras, el sistema “*Justo a tiempo*” se basa en el intercambio de información, para lo que se apoya en la tecnología y los procesos administrativos.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron varias herramientas ingenieriles entre ella el análisis estructural El Análisis Estructural es una herramienta para descubrir tantas cualidades como sea posible, por medio de la descripción de situaciones, eventos, interacciones o comportamientos, y relacionar estas variables dentro de una organización; Por medio del Análisis Estructural se puede explorar e identificar las influencias entre las

variables del modelo que se desea representar y que pudiera ser aplicable en el área de estudio.

En condiciones generales este modelo puede considerar cuatro pasos:

- a. Comunicar, Definir un problema, estructurar el problema y descripción del contexto.
- b. Explicar relación, identificar las influencias, Controlar los direccionadores
- c. Explorar y Predecir
- d. Optimización

En la primera etapa. El análisis necesita soportar la comunicación para definir y

Estructurar un problema desde distintas perspectivas. Describir el contexto del Problema, la situación y los diferentes objetivos es usualmente una recomendación. Esta Etapa se centra en describir el sistema y en ella se generan las variables y parámetros. Se crea, además, un lenguaje común entre los participantes. Pudiera ser que desde esta etapa se permitiera la determinación de un escenario Utópico como fin último y extremadamente deseable de cualquier individuo o comunidad.

En la segunda etapa del análisis, el principal interés es el de definir las relaciones entre las variables, la visualización del sistema como una red de nodos, representando variables, y de vértices, representando influencias, son los primeros resultados. Un detallamiento subsiguiente de la estructura del sistema se da a través de la Matriz de Impacto Cruzado (MIC), la cual

indica la fortaleza y la dirección de los enlaces o encadenamientos con valores diferentes de cero Usualmente, de han especificado cinco opciones: Influencia alta, Influencia potencial, Influencia media, Influencia baja e Influencia nula.

En la tercera etapa se realizan análisis más detallados basados en modelos cuantitativos. De estos modelos se construyen los escenarios intermedios, se realizan las simulaciones y se establecen previsiones condicionales.

Finalmente, en la cuarta etapa, el proceso de estructura se completa con técnicas de investigación para encontrar las soluciones óptimas. Se apoya esta etapa con la determinación de las estrategias apropiadas.

Para efectos de este proyecto se trabajará con la segunda etapa del análisis.

2.2 MARCO ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

La Gestión Integrada de Proyectos puede considerarse como la gestión empresarial que se preocupa de la planificación, administración de los recursos humanos, físicos y monetarios, destinados a transformar una decisión de inversión en una realidad física operativa, logrando la optimización de recursos. (Cleland, 2001) Esta gestión es el proceso que permite todos los esfuerzos para optimizar los recursos necesarios y alcanzar el nivel de eficiencia y eficacia y los beneficios previstos con la ejecución de un proyecto.

Esta ciencia surgió según Cleland (2001) de manera discreta en los años cincuenta; sus inicios se dan en la industria de la construcción y

recientemente en las áreas de las armas militares y el desarrollo de sistemas. No obstante, cabe señalar que la administración de proyectos surgió formalmente en las construcciones tan antiguas como las pirámides de Egipto, las antiguas catedrales de Europa y muchos otros elementos de infraestructura.

Se hace necesario definir el termino proyecto como *“...es la concreción de objetivos visualizados de cara al futuro para resolver situaciones problemáticas que enfrentan los entornos donde desempeñan, para que le permitan dar un salto cuantitativo y cualitativo”* (Otero, 2004, p.1).

Dentro de las características de todo proyecto que lo identifica como tal, se encuentran las siguientes (Otero, 2004, p.1).

- Todo proyecto es temporal, tiene un inicio y un fin definido. La realización de este está supeditada a los objetivos si podrán o no ser alcanzados.
- Todo proyecto genera un producto, servicio o resultado único, la singularidad es una característica importante de los productos.
- La elaboración es gradual, ya que se enmarca en una serie de tareas, las cuales se cumplen en forma secuencial o semi-paralela, lo que genera un desarrollo paulatino.

En el anterior se tiene un objetivo bien definido, normalmente se enmarcan en función de alcance, tiempo y costo, el cual se lleva a cabo mediante una serie de tareas interdependientes, no repetitivas que deben realizarse en un cierto orden para alcanzar el objetivo. Utiliza varios

recursos para realizar las tareas, donde se incluyen personas, organizaciones, equipos, materiales e instalaciones. Tiene un cliente el cual proporciona los fondos necesarios para el logro. puede decirse, que incluye un grado de incertidumbre. Las primeras tareas por realizar dentro de cualquier proyecto están en definir: La base de ciertos supuestos y estimados para crear un plan de control. (Cleland, 2001, p.46)

En síntesis, se puede decir que los proyectos son importantes dentro del sistema actual administrativo de cualquier empresa, debido a que brinda una propuesta de acción con el fin de resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, permitiendo un modelo de desarrollo universal en la implementación de un producto, servicio o resultado deseado.

Es decir, la administración de proyectos ocurre cuando se da un énfasis y una atención especial para conducir actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas.

Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología. (Cleland, 2001, p.46). Se considera de mucha importancia, ya que es utilizada en una gran diversidad de campos o áreas; desde proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas en computadora, en procesamiento de hidrocarburos, en la industria petroquímica, en telecomunicaciones, en defensa nacional, entre otros.

Los constantes cambios en la tecnología, la necesidad de crear e

introducir nuevos productos al mercado, las diversas exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas más, incrementan el fluido de operaciones en una organización, lo que provoca que los métodos de administrativos convencionales no sean los más adecuados; es decir, con el paso del tiempo se han quedado obsoletos. Por dicha razón, la administración de proyectos es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización ante tales situaciones. (Cleland, 2001, p.46)

Las principales funciones de la administración se engloban en planeación, organización, dirección y control.

Planeación: en esta etapa se decide anticipadamente *¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? y ¿Por qué?* se hará el proyecto. Las tareas más importantes de la planeación son determinar el estatus actual de la organización, pronosticar a futuro, determinar los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinar durante todo el proceso de planeación.

Organización: en esta se realizan actividades en grupo de asignación y asesoramiento, y proporciona la autoridad necesaria para llevar a cabo las actividades. Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo a realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y se asignan los grados de autoridad. (Cleland, 2001, p.48)

Dirección: sirve para conducir el comportamiento humano hacia las metas establecidas. En esta etapa se comunican y explican los objetivos a los subordinados, se asignan estándares, se entrena y guía a los subordinados para llegar a los estándares requeridos, se recompensa el rendimiento y se mantiene un ambiente motivacional.

Control: en esta se mide el rendimiento obtenido con relación a las metas fijadas. En caso de haber desviaciones se determinan las causas y en este punto es donde se corrige lo que sea necesario.

La posición del administrador de proyectos es importante porque las organizaciones modernas son complejas como para excluir una administración efectiva y más específica que usando estructuras y relaciones organizacionales tradicionales.

Además, esta persona provee el liderazgo necesario para que la cadena de proyectos fluya dentro de la red organizacional, tomando en cuenta que cada proyecto tiene un ciclo de vida y que este va a depender de cada proyecto en particular como se muestra en el siguiente apartado.

Dentro de las características más importantes de las siguientes fases del proyecto se encuentran:

- Concepción
- Definición
- Implementación
- Operación
- Abandono o desactivación

Se debe señalar que en los proyectos actuales pueden estar superpuestas algunas de estas fases, principalmente las que corresponden a la definición e implementación, y que el máximo solapamiento se produce en aquellas actuaciones que se conocen como de *"llave en mano"*, en las

que la implementación comienza prácticamente cuando todavía se está en fase de definición.

En las primeras fases del ciclo de vida del Proyecto es cuando se asume el mayor riesgo, ya que se está trabajando sobre hipótesis. Los riesgos van disminuyendo según se acerca su final. Por otra parte, las tareas iniciales del proyecto requieren mayor atención y esfuerzo y las fases finales precisan de mayor rigor en su ejecución, que debe traducirse en seguir procedimientos estrictos. Dicho de otro modo, es que en las fases iniciales —viabilidad y definición del proyecto— interviene más el sentido y enfoque del "*management*"; en las de ejecución y abandono —desactivación— para ejecutarlas bien, tienen mayor importancia los aspectos de "*administración*" del Proyecto. (De Heredia, 1995).

Ejecución de proyectos

Se estima que las unidades ejecutoras son responsables de los resultados de la gestión física y financiera, y de esta forma los funcionarios que tienen a su cargo los programas se consideran sus gestores, que tienen a su cargo el tiempo y la forma de ejecutar los recursos que fueron asignados.

La organización como función administrativa es el proceso que trata sobre estructura de la organización y la asignación de las actividades y tareas que deben ser ejecutadas, de acuerdo con los planes preestablecidos. (Koontz y Weirich, 2009)

Por otra parte, incluye el establecimiento de relaciones de conducta entre trabajo, personas y lugares de trabajo seleccionados para que el grupo trabaje en forma eficiente según los aspectos administrativos:

La organización es la función que también lleva a la división en grupos de las actividades necesarias para el logro de objetivos, la asignación de ellas a un responsable y el establecimiento de las relaciones de autoridad entre los grupos y unidades organizativas.

La dirección es la función administrativa que canaliza los distintos criterios y adecua, fija políticas, orienta y guía el trabajo de las demás personas, motivándolas para que todo el grupo trabaje unido para lograr los objetivos de la organización. Por otro lado, para que los subordinados comprendan los objetivos y contribuyan a alcanzarlos, el gerente debe comunicarlos y señalar los caminos por los cuales se les tratará de alcanzar y motivar a sus subordinados a empeñarse en el cumplimiento de esos objetivos.

Además, debe ser claro que el control no existe en el vacío, sino que debe establecerse de acuerdo con las necesidades de la organización y de las otras funciones administrativas, ya que, cuanto más estrecha sea la relación con la planificación, la organización y la dirección, tanto más eficaz será el control.

Toda actividad humana para que persiga el cumplimiento de objetivos y metas con un plazo fijado para su cumplimiento, requiere de control para asegurarle —en lo posible— a la dirección el logro de esos objetivos y metas dentro de los límites señalados, con el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. (Koontz y Weirich, 2009),

El control comprende el plan de organización y los procedimientos y registros que conciernen a los procesos de decisión que llevan a la autorización de las transacciones y actividades por parte de la gerencia, de

manera que fomenta la eficiencia de las operaciones, la observancia de las políticas prescritas y el logro de los objetivos y metas programados.

Por otra parte, la coordinación nace de la necesidad de sincronizar la acción individual que surge de las diferentes opiniones de cómo alcanzar las metas del grupo o de cómo armonizar los objetivos individuales y del grupo. La coordinación produce una combinación de esfuerzos bien balanceados e integrados. (Koontz y Weirich, 2009)

En conclusión, la coordinación es la acción dirigida a sincronizar y armonizar constantemente entre sí, y en función de los programas establecidos, las actividades, los medios y el recurso humano empleado para la consecución de los objetivos.

Los inventarios, su control mediante un proyecto

Para atacar el problema de manejo y localización de inventarios con el que cuenta la empresa actualmente se definieron las siguientes alternativas como método de solución para el mismo:

Realizar un *Benchmarking* en el cual se puedan adquirir ideas de cómo la competencia controla sus inventarios.

Buscar la forma en automatizar más los procesos.

Realización de un inventario inicial de todos los productos que están en venta descritos con sus características, condiciones y precios.

Implementación de un método en el cual los productos se puedan diferenciar por familias.

Contar con un sistema que permita un control de los inventarios en tiempo real, ya que los sistemas de información permiten identificar, recoger, procesar y divulgar datos relativos a los hechos o actividades internas y externas, y funcionan muchas veces como herramientas de supervisión a través de rutinas previstas a tal efecto. No obstante, resulta importante mantener un esquema de información acorde con las necesidades institucionales que, en un contexto de cambios constantes, evolucionan rápidamente. Por lo tanto, deben adaptarse, distinguiendo entre indicadores de alerta y reportes cotidianos en apoyo de las iniciativas y actividades estratégicas, por medio de la evolución desde sistemas exclusivamente financieros a otros integrados con las operaciones para un mejor seguimiento y control de estas.

El sistema de información influye sobre la capacidad de la dirección para tomar decisiones de gestión y control, la calidad de aquél resulta de gran trascendencia y se refiere entre otros a los aspectos de contenido, oportunidad, actualidad, exactitud y accesibilidad, especialmente cuando se trata de los inventarios.

-Hacer una reestructuración de bodegas y patios.

-Verificar si los racks existentes son adecuados por tamaño y peso para los productos en venta.

-Subcontratar una empresa que asesore e implemente un sistema de almacenes.

Alternativas de solución:

- Hacer un inventario inicial de todos los productos que están en venta descritos con sus características, condiciones y precios.
- Idear un método en el cual los productos se puedan diferenciar por familias.
- Contar con un sistema que permita un control de los inventarios en tiempo real.
- Hacer una reestructuración de bodegas y patios.
- Verificar si los racks existentes son adecuados por tamaño y peso para los productos en venta.

Etapas:

Etapa 1: Diagnóstico

1. Levantamiento de información
2. Identificación de puntos de mejora
3. Evaluación de infraestructura y maquinaria actual para el manejo del inventario.

Esta etapa se llevará a cabo mediante el uso de herramientas estadísticas como el diagrama de Pareto es una comparación ordenada de factores relativos a un problema. Esta comparación va a ayudar a identificar y enfocar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores útiles.

Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la

solución de estas, el diagrama de Pareto puede elaborarse de la siguiente manera:

1. Cuantificar los factores del problema y sumar los efectos parciales hallando el total.
2. Reordenar los elementos de mayor a menor.
3. Determinar el porcentaje acumulado del total para cada elemento de la lista ordenada.
4. Trazar y rotular el eje vertical izquierdo (unidades).
5. Trazar y rotular el eje horizontal (elementos).
6. Trazar y rotular el eje vertical derecho (porcentajes).
7. Dibujar las barras correspondientes a cada elemento.
8. Trazar un Gráfico lineal representando el porcentaje acumulado.
9. Analizar el diagrama localizando el "*Punto de inflexión*".

En este caso, la asignación del 80 y 20, se realizará a los productos distribuidos en A, B y C

Etapa 2: Diseño

Es la secuencia de actividades necesarias en el levantamiento de la información. Para la investigación se realizarán visitas programadas al departamento de operación, reuniones y entrevistas a la jefatura y al personal, con el uso de la información se pretende tener un contorno general de la situación actual.

Para la obtención de la información se utilizará la fuente primaria, información generada por el personal que labora en los procesos de operación.

Actividades detalladas:

- Clasificación ABC
- Caracterización del inventario
- Segmentación en familias
- Diseño de herramienta programada para el manejo de inventario.
- Codificación de los productos
- Descripción de las áreas de localización y zonificación de bodega
- Creación de una estrategia de manejo de inventario para los productos A.

Etapa 3: Implementación

- Segmentación en familias y caracterización del inventario.
- Implementación de la herramienta de inventarios.
- Acomodo del inventario, según la localización diseñada.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

Considerando que los inventarios son todos los bienes y productos que tienen las empresas para su venta, es de vital importancia el contar con una buena administración sobre el control interno con el propósito de evitar que los productos almacenados se pierdan, se deterioren o lleguen a su vencimiento antes de venderse, se sabe que si en las bodegas no se preocupan por los activos circulantes como son los inventarios, podría

ocasionar pérdidas millonarias a las organizaciones y eventualmente perjudicar su estabilidad financiera a futuro. La cuenta de inventarios es una de las más prácticas más importantes que tienen las empresas, ya que representan montos muy elevados en sus inversiones, por lo que cuidarlos y protegerlos es su razón de ser. Por otra parte, la cuenta de inventario aparece tanto en el balance general como en el estado de resultados. En el balance general, el inventario, a menudo, es el activo corriente de mayor valor. En el estado de resultado, el inventario final se resta del costo de mercancías disponibles para la venta para así poder determinar el costo de las mercancías vendidas durante un periodo determinado.

2.3.1 Eficiencia e importancia de los registros de inventarios

La eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario según como se clasifique y que tipo de inventario tenga la empresa es importante, ya que a través de todo esto se determinan los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer su situación financiera y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación.

2.3.2 Finalidad de la administración de inventarios

La administración de inventario implica la determinación de la cantidad de productos o materiales que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar. Existen dos

factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la administración de inventario:

Minimización de la inversión en inventarios: El inventario mínimo es cero, la empresa podrá no tener ninguno y producir sobre pedido, esto no resulta posible para la gran mayoría de las empresas, puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes o en caso contrario el pedido pasará los competidores que sí puedan hacerlo, además de que deben contar con inventarios para asegurar los programas de producción. La empresa procura minimizar el inventario, porque su mantenimiento es costoso.

Afrontando la demanda: Si la finalidad de la administración de inventario fuera solo minimizar las ventas satisfaciendo instantáneamente la demanda, la empresa almacenaría cantidades excesivamente grandes del producto y así no incluiría en los costos asociados con una alta satisfacción ni la pérdida de un cliente, sin embargo, resulta extremadamente costoso tener inventarios estáticos paralizando un capital que se podría emplear con provecho. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios en términos de la opción entre los beneficios que se esperan, no incurriendo en faltantes, y el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.

Importancia: La administración de inventario, en general, se centra en cuatro aspectos básicos:

- ✓ Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado.
- ✓ En qué momento deberían ordenarse o producirse el inventario.
- ✓ Que artículos del inventario merecen una atención especial.

- ✓ En que la organización pueda protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventario.

El inventario permite ganar tiempo, ya que ni la producción ni la entrega pueden ser instantáneas, debe contarse con existencia del producto a las cuales puede recurrirse rápidamente para que la venta real no tenga que esperar hasta que termine el proceso de producción. Esto permite hacer frente a la competencia, ya que, si la empresa no satisface la demanda del cliente, este se irá con la competencia. Esto hace que la empresa no solo almacene inventario suficiente para satisfacer la demanda que se espera, sino una cantidad adicional para satisfacer la demanda inesperada.

El inventario permite reducir los costos que da lugar la falta de continuidad en el proceso de producción. Además, de ser una protección contra los aumentos de precios y contra la escasez de materia prima. Si la empresa provee un significativo aumento de precio en las materias primas básicas tendrá que pensar en almacenar una cantidad suficiente al precio más bajo que predomine en el mercado, esto tiene como consecuencia una continuación normal de las operaciones y una buena destreza de inventario. La administración de inventario es primordial dentro de un proceso de producción, ya que existen diversos procedimientos que garantizan a la empresa lograr la satisfacción para llegar a obtener un nivel óptimo de producción. Dicha política consiste en el conjunto de reglas y procedimientos que aseguran la continuidad de la producción de una empresa, permitiendo una seguridad razonable en cuanto a la escasez de materia prima e impidiendo el acceso de inventario, con el objeto de mejorar la tasa de rendimiento. Su éxito va a estar enmarcado dentro de la política de la administración de inventario entre estas se encuentran:

- Establecer relaciones exactas entre las necesidades probables y los abastecimientos de los diferentes productos.
- Definir categorías para los inventarios y clasificar cada mercancía en la categoría adecuada.
- Mantener los costos de abastecimiento al más bajo nivel posible.
- Mantener un nivel adecuado de inventario.
- Satisfacer rápidamente la demanda.
- Recurrir a la informática.

Algunas empresas consideran que no deberían mantener ningún tipo de inventario porque mientras los productos se encuentran en almacenamiento no generan rendimiento y deben ser financiados. Sin embargo, es necesario mantener algún tipo de inventario por las siguientes razones:

La demanda no se puede pronosticar con certeza.

Se requiere de un cierto tiempo para convertir un producto de tal manera que se pueda vender.

Además de que los inventarios excesivos son costosos también son los inventarios insuficientes porque los clientes podrían dirigirse a los competidores si los productos no están disponibles cuando los demandan y de esta manera se pierde el negocio. La administración de inventario requiere de una coordinación entre los departamentos de ventas, compras, producción y finanzas; una falta de coordinación podría llevar al fracaso financiero a cualquier organización.

La meta de la administración de inventario es proporcionar los inventarios necesarios para sostener las operaciones al más bajo costo posible. En tal sentido, el primer paso que debe seguirse para determinar el nivel óptimo

de inventario son los costos que intervienen en su compra y su mantenimiento; y, posteriormente, en qué punto podrían minimizarse estos costos.

2.3.3. Características y análisis de inventario

Es necesario realizar un análisis de las partidas que componen el inventario, en este punto se debe identificar cuáles son las etapas que se presentan en el proceso de producción, las comunes en su mayoría son las siguientes:

Materia prima

Productos en proceso

Productos terminados.

En caso de materia prima, esta puede ser importada o nacional; si es importada el tiempo de aprovisionamiento, la obsolescencia de los inventarios (tanto por nueva tecnología como por desgaste y tiempo de rotación), tienen seguro contra incontinencias. Deberá realizarse la inspección visual de dicha mercadería. Se debe saber la forma de contabilización de los inventarios, correcta valorización de la moneda empleada para su contabilización. Se debe conocer la política de administración de los inventarios: ¿con quienes se abastecen?, ¿qué tan seguro es?, preocupación por tener bajos precios y mejor calidad, ¿cuántos meses de ventas se mantienen en materia prima?, productos en procesos y productos terminados, ¿cuál es la rotación de los inventarios fijada o determinada?; áreas involucradas en la administración —ya sea el Gerente de Producción, Gerente de Marketing, Gerente de Ventas o Finanzas, etc.—, ¿cómo se realiza el control de los inventarios (en forma manual o

computadorizada)?, tecnología empleada, naturaleza y liquidez de los inventarios; características y naturaleza del producto, características del mercado; canales de distribución; analizar la evolución y la tendencia.

2.3.4. Técnicas de administración de Inventarios

El objetivo de la administración de inventarios, igual que la administración de efectivo, tiene dos aspectos que se contraponen. Por una parte, se requiere minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables de otro modo no se podrían financiar. Por la otra, hay que asegurarse de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, como se ve, los dos aspectos del objeto son conflictivos. Reduciendo el inventario se minimiza la inversión, pero se corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda de obstaculizar las operaciones de la empresa. Si se tiene grandes cantidades de inventario se disminuyen las probabilidades de no poder hacer frente a la demanda y de interrumpir las operaciones de producción y venta, pero también se aumenta la inversión.

Los inventarios forman un enlace entre la producción y la venta de un producto. Como sabemos existen tres tipos de éstos, los cuáles son el inventario de materia prima, de productos en proceso y el de productos terminados. El inventario de materias primas proporciona la flexibilidad a la empresa en sus compras, el inventario de artículos terminados permite a la organización mayor flexibilidad en la programación de su producción y en su mercadotecnia. Los grandes inventarios permiten; además, un servicio más eficiente a las demandas de los clientes. Si un producto se agota se

pueden perder ventas en el presente y también a futuro. El hecho de controlar el inventario de manera eficaz representa como todo, ventajas y desventajas, a continuación, se menciona una ventaja y una desventaja:

Ventaja:

- La empresa puede satisfacer las demandas de sus clientes con mayor rapidez.
- Permite mantener los productos y materiales en lugares adecuados, tarimas, estantes etc. (ver Figuras 1, 2,3).

Desventaja:

- Implica un costo generalmente alto (almacenamiento, manejo y rendimiento). La siguiente figura 1 muestra los pasos que deberían de llevarse para mantener un mejor control de las funciones que se realizan en las bodegas de materiales y suministros.

En la figura 1, se cada una de las etapas de la Logística y control en un proceso de almacenamiento, y despacho.

Figura 1: Logística y control en un proceso de almacenamiento y despacho.



Fuente: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/almacenamiento/>

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS Y EXPERIENCIAS SEMEJANTES

Para la preparación de esta investigación, se toman en consideración trabajos anteriores que exponen temas similares y relacionados en el objetivo de estudio.

Hernández y Torres (2007) en su trabajo de grado titulado "Propuesta de mejora en el sistema de control interno del inventario de la empresa CENPROFOT, C.A.; para lograr eficiencia en el control de existencias de materiales y productos fotográficos" desarrollado en la Universidad de Carabobo, tiene como objetivo general diseñar una propuesta de mejora en el sistema de control interno del inventario de la empresa CENPROFOT, C.A., para lograr eficiencia en el control de existencias de materiales y productos fotográficos.

La investigación se basó en el estudio de los controles internos de los inventarios presentes en la empresa; orientado hacia el mejoramiento de todas las actividades y procesos relacionado con el mismo, ya sea desde el primer momento en que entra la mercancía a la empresa hasta el momento final de su venta.

Esta investigación se estructuró en seis etapas, cada una con un objetivo específico que contribuyó a la formulación de la propuesta. En la etapa I: se presentó un listado de los materiales y productos que mantiene la empresa CENPROFOT, C.A., por medio del conteo físico, la etapa II se basó en la determinación de las fallas presentes en el control interno del inventario, en etapa III se procedió a la codificación y clasificación de los materiales y productos; posteriormente, en la etapa IV, se organizaron los almacenes, la etapa V consistió en la elaboración de formatos de control de inventarios

(Entradas, Salidas y Existencias de materiales y Productos Fotográficos); por último, para la culminación de esta propuesta en la etapa VI, se realizaron talleres de adiestramiento sobre las propuestas de mejoras en la recolección, registro y actualización de la información sobre la existencias y control de todos los materiales que se encuentran en el almacén de la empresa CENPROFOT, C.A.

A continuación, se menciona el trabajo realizado por Mongua y Sandoval (2009), "Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui". Presentado a la Universidad de Oriente, núcleo Anzoátegui.

Como objetivo general propone un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de la distribuidora de confites CONFISUR. C.A. La investigación consistió en realizar un diagnóstico del ciclo logístico de la empresa, la misma se fundamentó en la aplicación de una encuesta como método de recolección de datos, el cual ayudó a establecer las fallas que presenta dicho proceso, las cuales trae como consecuencia el mal manejo de los inventarios. En esta propuesta, se aplicó el método de clasificación ABC, tomando en consideración la calidad y las condiciones de los productos.

Los trabajos de grado mencionados anteriormente son un soporte en la investigación pues desarrollan propuestas que tienen como objetivo mejorar los inventarios de productos que manejan las distintas empresas, lo cual está relacionado con el de estudio del presente trabajo.

2.5 TEORÍAS Y POSTULADOS RELACIONADOS

2.5 1 Importancia de la administración de inventarios en la ingeniería industrial

Considerando de que la ingeniería industrial constituye una herramienta muy importante dentro de las organizaciones porque facilita sus procesos de producción, ya que permite visualizar aspectos relacionados con el control, administración y almacenaje de los productos terminados y de materias primas entre otros puntos, por otra parte, constituye un valioso instrumento para buscar el mejoramiento continuo en las áreas de su competencia, es decir, es una rama de la ingeniería que tiene por objetivo el diseño, la instalación y el perfeccionamiento de sistemas integrados por personas, materiales, equipos, recursos financieros y de información que den una solución adecuada a necesidades reales que presentan las organizaciones.

Por lo tanto, la ingeniería industrial se ocupa de la optimización de uso de recursos humanos, técnicos, estructurales e informativos, así como el manejo y gestión óptimos de los sistemas de transformación de bienes y servicios, evaluación de sistemas integrados aplicados en campos de personal, riqueza, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos, con la finalidad de obtener productos de alta calidad o servicios útiles que satisfagan a la sociedad y con alta consideración al medio ambiente, además de que se considera un método de análisis de procesos que evalúa constantemente para obtener los objetivos deseados.

2.5.2. Perfil profesional del Ingeniero Industrial

La ingeniería industrial, es el área del conocimiento humano, que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de los sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. Formar profesionales con sólidos conocimientos técnicos y gerenciales para administrar empresas productoras de bienes y/o servicios con un alto sentido de compromiso humano para con la sociedad, esa, es la visión genérica de la ingeniería industrial contemporánea.

Perfil Profesional del Ingeniero Industrial, este profesional debe estar capacitado para:

- ✓ Evaluar las condiciones de higiene, seguridad y ambiente en los procesos de producción de bienes y servicios.
- ✓ Analizar sistemáticamente los métodos de trabajo.
- ✓ Determinar las necesidades de espacio, recursos técnicos, humanos y financieros para optimizar los servicios por medio de la calidad total de los productos.
- ✓ Realizar estructuras de costos para los procesos de producción.
- ✓ Diseñar programas de mantenimiento preventivo para equipos e instalaciones de cualquier empresa.
- ✓ Diseñar programas de control de calidad para materia prima, productos en proceso y productos terminados de cualquier organización.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es considerada de tipo descriptiva – cuantitativa porque tiene como propósito la descripción de un fenómeno tal como ocurre realmente, y porque combina técnicas vinculadas en dos enfoques el cuantitativo y la observación así como también la descripción de los procesos internos, ya que se pretende describir una situación relevante dentro de una empresa específica, la cual es la Bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén Heredia propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L., al tiempo que se explora el manejo de inventario, para generar propuestas que permitan un mejor control de la bodega, en este trabajo de investigación debe tenerse presente una estrategia metodológica que permita lograr alcanzar los objetivos deseados para facilitar la comprensión y el análisis de los datos obtenidos con mayor exactitud.

Con respecto a la investigación descriptiva tal como Gómez (2012) “Como su nombre lo indica, los datos son recogidos, por el investigador observando lo que le interesa y utilizando alguna de las técnicas específicas de recolección de datos”. p.33.

Por otra parte, Tamayo (2004). En referencia a la investigación descriptiva cita “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos que se estudian, trabaja sobre realidades de hecho.” (p.35)

A su vez Hernández, Fernández y Batista (2006) se refieren a la investigación descriptiva de la siguiente manera “ésta consiste en describir e indicar las características de un fenómeno que se estudia”. (p.44)

3.1.1 Fuentes

Por otra parte, la investigación se encuentra basada en diversas fuentes de obtención de datos, tanto como la primaria como las secundarias.

Buanacore (1980) indica que “La fuente primaria de información que es original no abreviada ni traducida, se les llama fuentes de información de primera mano y son obtenidas y escritas en el tiempo que se está estudiando o por la persona envuelta directamente en el evento” (p. 229). Entre las fuentes primarias se cuentan con los datos obtenidos por el investigador y que son fundamentales para el desarrollo de este trabajo de graduación, que son las siguientes:

- Los obtenidos por medio de la descripción y observación.
- Los obtenidos por medio de las herramientas estadísticas de obtención de datos ya sean, por encuestas, cuestionarios o entrevistas que se realizan a la población objeto de estudio.

Según Buanacore (1980) “Las fuentes secundarias de información las define como aquellas que contienen datos reelaborados o sintetizados, ejemplo Resúmenes, libros, obras de referencia y que son elaborados por otras personas, además que las fuentes secundarias fueron en un momento primarias.” (p.229). Entre las fuentes secundarias se encuentran las siguientes:

- Libros.
- Revistas.
- Informes del departamento de logística de la Dos Pinos R.L.

- Datos obtenidos por medio de la página oficial de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. www.dospinos.com
- Otros documentos revisados, los cuales complementan la información teórica y los antecedentes que están relacionados al control de inventarios.

3.1.2 Población y muestra

3.1.2.1 Población

Barrantes (2012) define la población “Como el conjunto de unidades de un estudio determinado, pueden ser, personas, animales, empresas, objetos etc.” (p.7). Para la presente investigación, la población para el tema objeto de estudio, estará conformada por los despachos de productos que se generan en el periodo 2017, en “La Bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L.” y serán la base para evaluar los datos obtenidos en las fuentes primarias que sirvan de guía para recomendar o implementar el sistema de control de inventarios basado en el método de ABC (ver Anexos 4). En el presente estudio se tomará una población aproximada de 1152 despachos de productos aproximadamente.

3.1.2.2 Muestra

Caballero (1985) define “...una muestra como un conjunto de medidas o contadas que constituyen casi siempre una parte de la población”. Para esta investigación se utilizará una muestra probabilística.

Berenson (1996) indica que "...una muestra probabilística es aquella en la que los sujetos de la muestra se eligen sobre la base de las probabilidades conocidas". Para esta investigación se definirá una muestra probabilística de tipo aleatorio simple el cual es un procedimiento de selección de una muestra por el cual todos y cada uno de los elementos de la población finita N tienen igual probabilidad de ser incluidos en la muestra.

3.1.3. Finalidad de la investigación

Para desarrollar este trabajo de investigación, es importante y necesario definir una metodología la cual consiste en lo siguiente:

- Definir el tipo de clientes que tiene la Bodega de la Rivera de Belén. En el caso el cliente es interno, ya que solo intervienen funcionarios de la Institución tanto de El Coyol de Alajuela como la parte de producción de la Rivera de Belén.
- Medir el conocimiento que tienen los funcionarios de la Bodega objeto de estudio sobre el control y manejo de los inventarios.
- Analizar los datos obtenidos o recolectados bajo las herramientas estadísticas utilizadas, tales como: La encuesta y la entrevista
- Determinar y analizar el sistema que se adapta a las necesidades que tiene la bodega de la Rivera de Belén que facilite el control y administración de los inventarios almacenados.
- Conocer la opinión de las personas o funcionarios que están en contacto con la administración y control de inventarios para mejorar el control interno de los activos circulantes en cuanto a su almacenaje, distribución y despacho.

3.1.4. Dimensión temporal y espacial en el trabajo de investigación

Para desarrollar este trabajo de investigación, es importante establecer e identificar tanto el espacio analizado como el período en el proceso de investigación.

Para este proyecto de investigación el espacio de estudio es la Bodega de la Rivera de Belén en la cual se almacenan productos terminados y la materia prima. También se establece el tiempo de investigación de este proyecto, el periodo 2017.

3.2. METODOLOGÍA PROPUESTA

Considerando que el inventario, tal como se indica en el capítulos anteriores, constituyen un activo muy importante para las empresas en general, por lo que su almacenamiento, control y despacho deben ser considerados con responsabilidad e importancia, ya que el mantener en óptimas condiciones los inventarios se les puede evitar pérdidas financieras considerables a las organizaciones, por la razón que se destinan montos o rubros muy elevados a esta cuenta, ya que a través de ella se obtienen ganancias por sus inversiones y, a su vez, hay que considerar de que el fin de la producción es satisfacer las necesidades de los consumidores para generar beneficios financieros a la empresa; los cuales deben considerar los costos o gastos que se incurren en los procesos de producción en una compañía; por lo tanto, este proyecto busca una propuesta para la

implementación de un mejor control y administración de los inventarios de la bodega de bebidas ubicada en Belén, mediante en términos generales el siguiente procedimiento:

- Análisis cuidadoso de los procedimientos con los cuales son administrados los inventarios en la Bodega de bebidas Belén objeto de estudio.
- Revisión literaria de los diferentes modelos de control de inventario que puedan ser de aplicación a la necesidad de la administración.
- Proponer un sistema de indicadores de control de inventario
- Evaluación final del trabajo.

3.3. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN

El propósito de este proyecto de graduación es proponer la implementación de un método de control de inventarios y zonificación mediante la clasificación ABC de productos en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L., para disminuir o eliminar las problemáticas encontradas en los procesos de recibo y despacho de productos.

Con este trabajo de investigación se pretende conocer, analizar y describir los procedimientos que se utilizan en la Bodega de bebidas, para almacenar, ordenar y distribuir cada uno de los productos y materiales ubicados en sus instalaciones con ayuda de un proceso que permita obtener en tiempo oportuno la información y registros (tanto de la ubicación como los embalajes por tarima almacenada), para custodiar y proteger los

inventarios almacenados adecuadamente y evitar pérdidas en productos vencidos y de ajustes en los inventarios.

Actualmente, la bodega cuenta con el sistema SAP, pero este no permite identificar los códigos por embalaje de tarimas, fechas de fabricación, fechas de vencimiento y ubicación del producto. Por esta razón se pretende proponer la implementación de un método de control de inventarios y zonificación mediante la clasificación ABC, para mantener un mejor orden y control del inventario.

Para el método de control de inventario

Se creará un documento en formato Excel llamado “inventarió consolidado “...que contemple Código, descripción, lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, ubicación y estatus de las tarimas en el que se encuentra el producto o materia prima, el cual se guardara en un archivo compartido, para que la administración tenga acceso al mismo.

También se diseñará un modelo de zonificación a escala con el fin de reorganizar el área de almacenamiento y así lograr una mejor ubicación de los productos por familia.

Para el desarrollo de la propuesta de este proyecto de investigación se tomarán en cuenta las siguientes herramientas de ingeniería:

- Gráficos de Control
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama Estructural

- Toma de Tiempos

Con base en estas herramientas se pretende detectar las deficiencias que se presentan actualmente en la Bodega de Bebidas de la empresa Dos Pinos.

Para la implementación de esta propuesta primeramente se facilitará a la jefatura de la bodega un documento en formato Excel con las especificaciones para registro de productos y materias primas que ingresan y salen de la bodega.

La Jefatura de Bodega enviará el documento por medio de correo electrónico al Departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad por única vez para su revisión, aprobación y asignación de código para su funcionamiento.

Cuando el documento sea aprobado y codificado se capacitará a los colaboradores que registrarán y contralarán el ingreso y salida de materia prima y producto terminado.

Por último, se creará una carpeta compartida en el servidor de la bodega donde se guardará el archivo con acceso a la jefatura y colaboradores encargados del registro y control de la información contenida en el documento.

Para la zonificación de la bodega

Se diseñará un modelo de zonificación a escala donde se muestre la distribución del producto terminado de acuerdo con lo establecido en la clasificación ABC.

Se presentará el diseño a la jefatura de la bodega para su revisión, aprobación e implementación.

En esta propuesta será necesario contar con los siguientes recursos:

En el caso de la implementación del control de inventario se requerirá equipo de cómputo y personal capacitado.

En la zonificación se necesitará personal capacitado y equipo tecnológico (equipo de cómputo y apiladores).

Para la implementación de esta propuesta se realizará un plan de trabajo que contemple la creación, revisión y aprobación de los modelos (Control de inventarios y zonificación), capacitación de personal en el caso de utilización del método de control de inventarios y para la distribución del producto terminado se ejecutará lo establecido en el modelo de zonificación con base en la clasificación ABC.

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El manejo inadecuado de los inventarios almacenados tanto como la adquisición de los productos en el momento y cantidad incorrecta influyen siempre en el aumento de costos y la disminución de beneficios.

Actualmente, la bodega no cuenta con un sistema como tal para monitorear o controlar el inventario adecuadamente, por un control de inventario adecuado se están dando rotación y salida incorrecta de producto terminado y materia prima que llevan a realizar ajustes de inventario o pérdidas de materia prima por productos vencidos, lo cual genera costos internos; que, por el tamaño de la bodega, estos costos se consideran altos por el presupuesto interno.

Con respecto al control de inventario la bodega, esta no maneja un procedimiento específico, los conteos se manejan esporádicamente cuando la administración lo considera pertinente, no se tiene una frecuencia establecida ni se manejan conteos cíclicos.

4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de la información para el desarrollo de este proyecto se realizó por medio de la técnica de observación, ya que por medio de ella puede observarse personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones o situaciones, para obtener información necesaria para la investigación. La investigación se llevó a cabo en la Bodega de Bebidas Belén, propiedad de la empresa Dos Pinos.

En el Cuadro 2, se muestran los tipos de Materia prima por kilogramo y productos terminados que se almacenan en la bodega.

Cuadro 2: Materia prima y producto terminado que se almacenan en la bodega

MATERIA PRIMA (Kg)		
Etq.no adhesiva te limón disfruta - 3 l	Tapa rosca corta 1881 verde-plug-28 mm	Plástico termo embalar botellas - 550 mm
Etq. No adhesiva ref. disf. supercitrus-3l	Sucralosa	Plástico pale tizar autom. 20 mic 20 plg
Etq.no adhesiva te frio Melo disfruta-3l	Sorbato de potasio	Plástico pale tizado manual 45 cm x 457 m
Etq.no adhesiva te blanco disfruta - 3 l	Ácido ascórbico	Pegamento hotmelt etiqueta 3l
Funda termo.bob. Te limón 2,2l	Sabor melocotón l-3069	Mix vitaminas te relajante
Funda termo.bob te reducción aranda-2.2l	Sabor limón n&a&afi l-3068	Lam cartón 1,2 m x 1,0 m (48plgx40plg)
Funda termo.bob.te relajación 500 ml	Sabor lima limón 502 142	Goma xanthan
Funda termo.bob te blan. frutal-fibra2,2l	Sabor frutal ms -156-422b	Fibraraftiline g (orafti g)
Funda termo bob te blanco frut/fib 500ml	Sabor fresa sy-034-118-7	Extracto te negro std 93
Funda termo.bob.te energía 500 ml	Sabor arándano l-3070	Extracto de te blanco fd 407
Funda termo bob.te reducción arand-500ml	Preforma bot. Pet transparente-500 ml	Esencia de te negro l-2686
Funda termo.bob te limón - 500 ml	Preforma bot. Pet transparente-2,2 l	Emulsión citrus su-415-160-3
Funda termo.bob.te melocotón-500 ml	Preforma bot. Pettransp disfruta - 3 l	Edta cálcico disódico
Antimicrobiano velcorin	Plástico termo embalar botellas-500mm	Citrato sodio dihidratado

MATERIA PRIMA (Kg)		
Acido málico	Ácido cítrico	Benzoato sodio
Aceite zumo naranja 88-2174		
PRODUCTO		
Te relajación 500 ml-botella	Te energía 500 ml-botella	Te blanco frutal fibra - 500 ml botella
Te reducción arándano -500 ml botella	Te melocotón -500 ml-botella	Te limón -500 ml botella
Te blanco frutal fibra - 2,2 l botella	Jugo naranja -2.2 l botella	Te frio limón disfruta - 3 l botella
Te melocotón -2,2 l botella	Te blanco disfruta - 3 l botella	
Te limón -2,2 l botella	Refresco más citrus disfruta -3 l	

Fuente: Información suministrada por la administración de la bodega

En esta bodega se almacenan materias primas para la elaboración de bebidas y productos terminados como diferentes tipos de té y jugos de naranja.

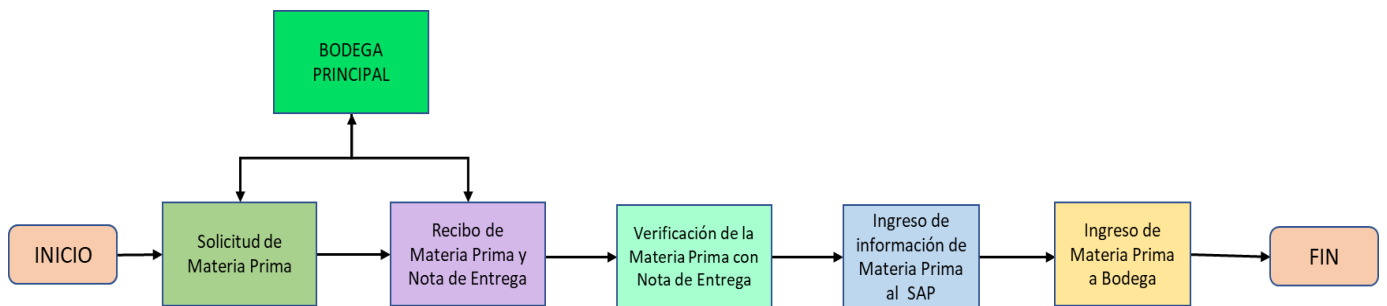
La descripción del proceso actual para el ingreso de materia prima a bodega y la salida al Departamento de Producción se detalla a continuación:

Ingreso de materia prima a bodega

- Se realiza una solicitud formal de la materia prima requerida, por medio de un correo electrónico al encargado de la bodega principal de la empresa, ubicada en El Coyol de Alajuela.
- Se recibe la materia prima procedente del El Coyol, junto con el documento “Nota de Entrega” generado por el sistema SAP.

- Se verifica la materia prima en físico con las especificaciones de la Nota de Entrega (cantidad, código y descripción)
- se ingresa la información de la materia prima solicitada al inventario existente por medio del sistema SAP.
- Se ingresa la materia prima a las ubicaciones físicas de la bodega según corresponda, su tipo y su categoría (materia prima o material de empaque).

En la Figura 2, se muestra el proceso correspondiente al ingreso de materia prima a bodega.

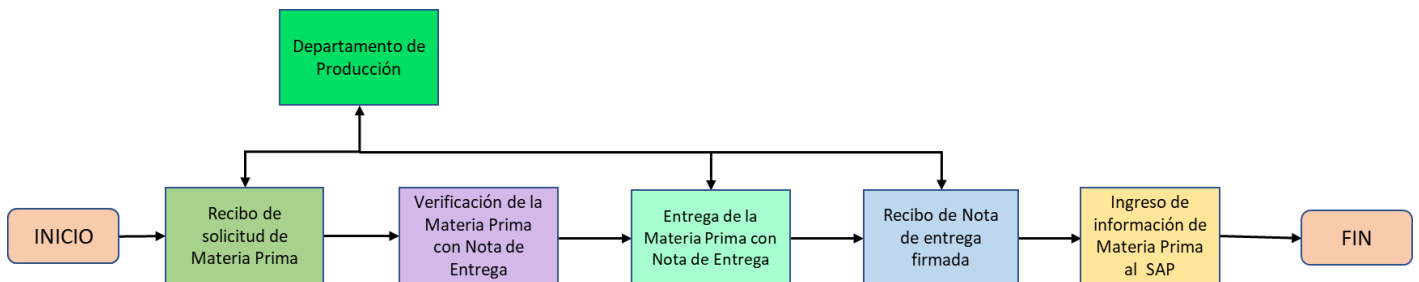


Fuente: Autor de tesis

Salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción

- Se recibe la solicitud del Encargado de Producción por medio del documento Nota de entrega.
- Se alista la materia prima solicitada y se verifica con el documento.
- Se entrega la materia prima solicitada a producción.
- Se recibe del Departamento de Producción, la nota de entrega firmada y se registra en el sistema SAP.

En la figura 3, se muestra el proceso correspondiente a la salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción



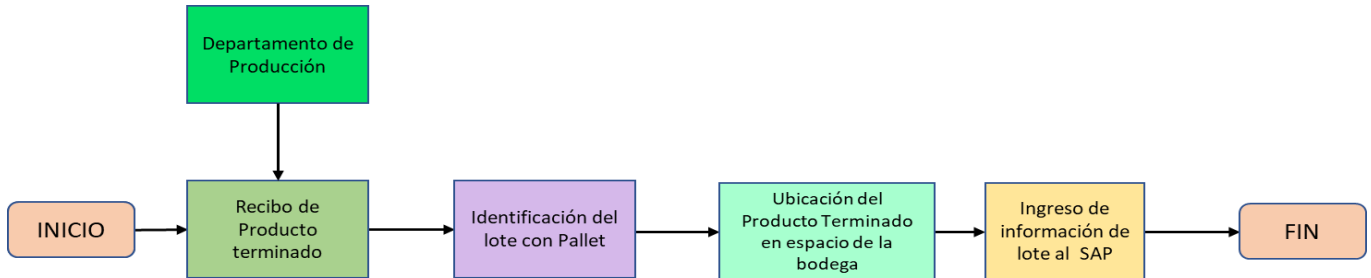
Fuente: Autor de tesis

La descripción del proceso actual para el ingreso y salida de producto terminado se detalla a continuación:

Proceso actual de ingreso de producto terminado a bodega

- Se recibe el producto terminado por lotes, procedente de la planta de producción.
- Se identifica cada lote con un número de pallet
- Se ubica en el espacio disponible dentro de la bodega
- Se ingresa la información del lote de producción al sistema SAP

En la Figura 4, se muestra el proceso correspondiente a la salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción

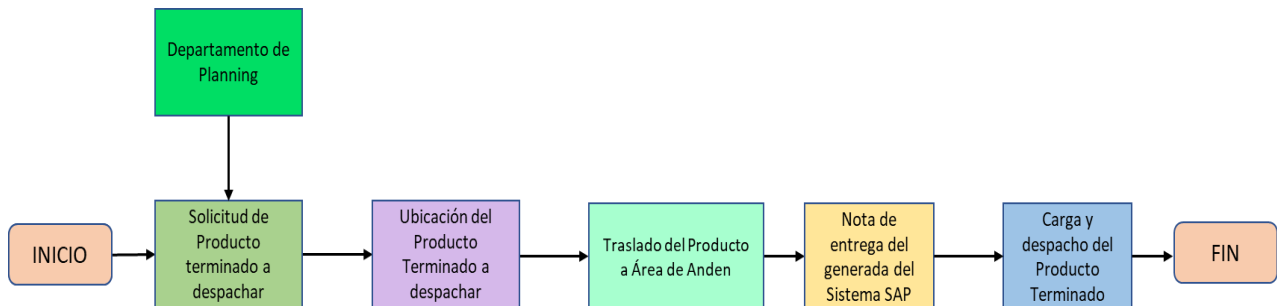


Fuente: Autor de tesis

Proceso de despacho del producto terminado

- Recibe la solicitud del Departamento de Planning del producto por despachar
- Se coloca en la bodega el producto a despachar
- Se traslada el producto a área de andén de carga
- Se genera una nota de entrega en el sistema SAP
- Se carga el furgón y se despacha

En la Figura 5, se muestra el proceso correspondiente a la salida de materia prima de bodega al Departamento de Producción



Fuente: Autor de tesis

Aunque en la bodega se manejan los procesos anteriores, no se cuenta con un control de inventario adecuadamente, por lo que se han identificados una serie de problemas tales como: información incompleta, rotación inadecuada, caducidad de productos, personal poco capacitado o con fatiga, que interfieren en la ejecución de dichos procesos.

4.2.1 Procesamiento de la información

El presente proyecto de investigación tiene por título “Propuesta de un método de control de inventarios y zonificación usando la clasificación ABC en la bodega de bebidas ubicada en la Rivera de Belén, propiedad de la cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. Para este proyecto se recolectó información pertinente al periodo 2017.

Actualmente en la bodega se están dando problemas en cuanto al control del inventario ya que a pesar de que se cuenta con el sistema SAP para su control, este no indica la ubicación exacta, la rotación y el estado en que se encuentran los productos (cuarentena, liberado, retenido, control en la rotación, ubicación, visibilidad y despacho).

A continuación, se muestra información referente a los problemas detectados en la bodega en el periodo 2017.

4.2.1.1 Análisis de la materia prima vencida

En los datos internos se resume las pérdidas económicas en los últimos seis meses del año 2017 en materia prima por ₪7513633,30, esto representa un 3,53% del total de costo de materia prima, como consecuencia de un mal control de dichos materiales. La Tabla 5 muestra información sobre materia prima vencida en el periodo 2017.

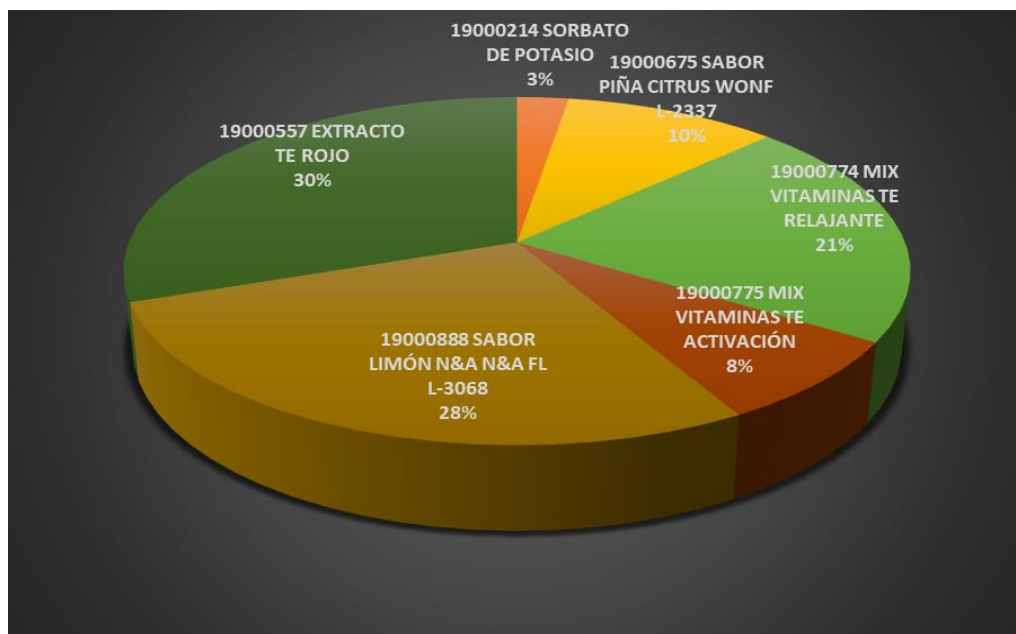
Tabla 5. Costos del producto vencido en el 2017

Material	DESCRIPCIÓN	Cantidad (kg)	Valor del material	%
19000214	Sorbato de potasio	75	₪186328,50	15,91%
19000675	Sabor piña citrus wonf I-2.337	49	₪774322,99	10,39%
19000774	Mix vitaminas te relajante	9	₪1597627,80	1,91%
19000775	Mix vitaminas te activación	6	₪587081,04	1,27%
19000888	Sabor limón n&an&afl I-3068	171,5	₪2081606,97	36,37%
19000557	Extracto te rojo	161	₪2286.666,00	34,15%
Total, Materia prima Vencida		471,5	₪7513633,30	100,00%

Fuente: información suministrada por la administración

En el grafico 3 se muestra el porcentaje que representa cada uno de los codigos indicados en la Tabla 5.

Grafico 3. Representación de los códigos con materia prima vencida.



Fuente: Autor de tesis

4.2.1.2 Costos por ajustes de inventario

El ajuste de inventario en producto terminado se puede generar por reportes incorrectos en los ingresos de producción a bodega ya que en ocasiones no concuerdan cantidad de producto indicados en los registros con la cantidad de producto en físico o por despachos erróneos de productos a centros de distribución por falta de control del inventario. Estas causas generan costos

que afectan el presupuesto interno de la bodega como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla6: Costos en ajustes de inventario

Material	Descripción	Cantidad ajustada	Fecha	Costo de ajuste
15001703	TE RELAJACION 500 ML-BOTELLA	1.200	23/4/2017	¢387096,00
15001706	TE ENERGIA 500 ML-BOTELLA	-1.200	23/4/2017	¢387096,00
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	288	25/5/2017	¢187009,92
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	-288	25/5/2017	¢162397,44
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	-288	29/6/2017	¢234313,92
15001786	TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA - 3 L BOTELLA	-234	20/7/2017	¢142761,06
15001706	TE ENERGÍA 500 ML-BOTELLA	-800	23/11/2017	¢253808,00
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	-288	23/11/2017	¢187009,92
15001787	TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	234	23/11/2017	¢140860,98
Costo total de ajuste				¢2082353,24

Fuente: Información suministrada por la administración de la bodega.

En la Tabla 6, Se muestran los ajustes de inventario de los meses de enero a diciembre del 2017. En abril y mayo se reportan 2 ajustes por cada mes, en junio y julio se reporta un ajuste por cada mes, en noviembre se reportan 3 ajustes, para un total de 9 ajustes de inventario del periodo 2017, los cuales representan total de 2082353,24 de colones. En los meses de enero, febrero, marzo y diciembre no se reportan ajustes.

4.2.1.3. Tiempo de atención y despacho de furgones

Para conocer los tiempos de respuesta actuales en cada actividad del proceso de ingreso y salida de producto terminado en la bodega de bebidas, se realizó un análisis mediante el uso de un cursograma analítico.













A continuación, se presenta el proceso actual para el ingreso y salida de producto terminado en bodega, tomando en cuenta los tiempos de duración entre una actividad y otra.

Los tiempos de respuesta fueron tomados en minutos haciendo uso de un cronómetro, para determinar la duración de cada actividad ya que son parte de los problemas actuales que dificultan dicho proceso.

En la Figura 3, se presenta el cursograma analítico con el detalle de cada actividad con tiempos de duración en el proceso de ingreso y despacho de producto terminada en la bodega. Además, los problemas que se están presentando actualmente y el tiempo total del proceso.

Figura 6: Cursograma Analítico del Proceso Actual de Ingreso y salida del
Producto terminado

CURSOGRAMA ANALÍTICO: Proceso Actual del Ingreso y Salida del Producto Terminado

Diagrama # 1 Hoja # 1		Fecha:03/05/2018		Resumen				
Empresa: Dos Pinos		Actividad		Actual		Propuesto		
Objetivo: Proponer un nuevo sistema de control de inventarios mediante una clasificación ABC		Operación		-Atrasos en la ejecución -Personal poco capacitado -Falta de seguimiento de los productos -Información incompleta -Desorden -Espacios insuficientes -Recorridos extensos y nivel de fatiga				
		Transporte						
		Espera						
		Almacenar						
		Inspección						
		Op. Combinada						
		Operarios: 6						Tiempo: 89,26 minutos
Preparado por: Édgar Fajardo								
Etapas	Tiempo (Min)	Simbología						Observaciones
								
1. Recibo del producto terminado por lotes	1,35	*						De la planta de producción
2. Identificación cada lote con un número de pallet	2,45	*						
3. Colocación de los lotes en el espacio disponible dentro de la bodega	6,20						*	
4. Ingresar la información del lote de producción al sistema SAP	5,25	*						
5. Ingreso y almacenamiento del Producto Terminado a las ubicaciones físicas de la bodega	25,00	*				*		
6. Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	1,61	*						Vía Correo
7. Ubicación del producto por despachar	6,61	*						
8. Traslado del producto a área de andén de carga	14,71						*	
9. Generación de nota de entrega en el sistema SAP	4,21	*						
10. Carga y despacho de furgones	28,79	*						
TOTAL	96,18							

Para identificar los tiempos de despacho del producto terminado con el fin de encontrar la mejor distribución dentro de la bodega se calculará el tiempo estándar en cada de las actividades. También, se determinará el tiempo total del despacho de producto terminado.

El proceso consiste básicamente en medir este tiempo a partir del momento en que se da la orden del producto por despachar hasta el momento en que se termina de cargar el furgón.

Antes de calcular el tiempo estándar, se utilizará el diseño muestral probabilístico descrito anteriormente por medio del muestreo aleatorio simple mediante la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005), puesto que se conoce el tamaño de la población.

A continuación, se muestra la fórmula para determinar el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población

K: Valor asignado para un nivel de confianza

e: Margen de error

p: Probabilidad de éxito

q: Probabilidad de fracaso

Para el presente proyecto de investigación se utilizará un valor asignado (K) de 1,65 el cual representa un nivel de confianza de 90%, por lo tanto, el margen de error (e), será de un 10%, la probabilidad de éxito y la probabilidad de fracaso será de un 50%.

$$\text{Tamaño de la Muestra}(n) = \frac{1,65^2 * 0,5 * 0,5 *}{0,1^2(1152 - 1) + 1,65^2 * 0,5 * 0,5} = 64$$

Según la fórmula, el tamaño de la muestra será de 64 despachos de producto.

En la Tabla7, se muestra la toma de tiempos en minutos en cada una de las actividades del proceso de despacho del producto, utilizando la muestra de 64 despachos de los 1152 despachos realizados en el periodo 2017.

Tabla7: Tiempos en minutos en cada una de las actividades del proceso de despacho del producto

N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 13 al 16 de febrero				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 06 al 10 de marzo				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 20 al 23 de marzo				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 17 al 20 de abril				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 08 al 11 de mayo				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 23 al 26 de mayo				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 11 al 14 de junio				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 04 al 07 de julio			
		D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06	D-07	D-08	D-09	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15	D-16	D-17	D-18	D-19	D-20	D-21	D-22	D-23	D-24	D-25	D-26	D-27	D-28	D-29	D-30	D-31	D-32
1	Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	2,11	2,45	1,50	1,45	2,10	2,43	1,55	1,43	2,15	2,45	1,53	1,46	2,14	2,45	1,55	1,46	1,54	2,34	1,55	1,43	2,15	2,43	1,50	1,46	2,13	2,45	1,50	1,43	2,15	2,43	1,55	1,40
2	Ubicación del producto a despachar	7,55	8,02	7,15	8,41	7,35	8,05	7,05	8,43	1,25	8,01	7,09	8,31	7,54	8,05	7,15	7,46	7,52	8,05	7,15	8,46	7,55	8,05	7,15	8,46	7,55	8,05	7,15	8,36	7,50	8,05	7,11	7,43
3	Traslado del producto a área de andén de carga	18,35	17,15	17,50	15,45	18,30	17,10	17,12	16,08	18,20	17,11	17,50	15,49	18,20	17,15	17,50	15,45	18,10	17,15	17,50	16,50	18,35	17,10	17,40	16,37	18,35	17,15	17,50	16,45	18,30	17,10	17,30	16,40
4	Generación de nota de entrega en el sistema SAP	5,30	4,47	5,01	5,23	5,30	4,55	5,05	5,25	5,28	4,25	5,01	5,25	5,28	4,28	5,05	5,20	5,29	4,25	5,02	5,25	5,22	4,30	5,05	5,21	5,29	4,55	5,01	5,23	5,30	4,25	5,05	5,25
5	Carga y despacho de furgones	16,55	16,59	15,41	16,59	16,60	17,50	16,45	17,49	16,58	17,50	16,50	16,45	16,50	17,48	16,40	17,44	15,59	17,50	16,45	15,45	16,30	17,51	16,46	17,41	16,55	17,52	16,41	17,42	16,40	17,50	16,45	17,50

N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 17 al 20 de julio				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 08 al 11 de julio				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 21 al 24 de agosto				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 11 al 14 de setiembre				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 17 al 20 de octubre				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 07 al 11 de noviembre				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 21 al 24 de noviembre				TIEMPOS OBSERVADOS DE DESPACHO DE PRODUCTO (MIN) Del 04 al 07 de diciembre			
		D-33	D-34	D-35	D-36	D-37	D-38	D-39	D-40	D-41	D-42	D-43	D-44	D-45	D-46	D-47	D-48	D-49	D-50	D-51	D-52	D-53	D-54	D-55	D-56	D-57	D-58	D-59	D-60	D-61	D-62	D-63	D-64
1	Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	1,55	1,45	1,53	1,29	1,35	1,45	1,38	1,29	1,56	2,01	1,39	1,26	1,36	1,43	1,50	1,23	1,35	1,18	1,44	1,24	2,15	1,43	1,38	1,25	1,56	1,45	1,39	1,25	1,37	1,45	1,41	1,23
2	Ubicación del producto a despachar	1,29	8,01	7,12	1,08	1,28	2,05	1,45	1,46	1,40	2,05	1,55	1,08	1,25	1,05	2,15	1,17	3,26	1,05	1,45	1,08	1,25	2,05	3,11	1,13	3,72	2,01	1,52	1,40	2,10	1,05	2,15	8,46
3	Traslado del producto a área de andén de carga	12,01	17,11	12,50	12,49	12,09	12,55	12,29	13,15	12,18	13,15	12,50	12,45	11,35	13,10	12,25	12,45	11,93	12,57	14,50	12,55	11,35	13,10	12,25	12,45	11,40	13,20	13,50	13,40	11,38	12,55	12,57	16,45
4	Generación de nota de entrega en el sistema SAP	5,20	4,25	3,58	5,05	5,19	4,28	4,01	5,10	5,18	4,25	4,02	4,25	5,19	4,35	3,62	4,29	5,18	4,25	3,59	5,23	5,21	4,25	4,01	5,25	5,21	4,25	3,58	4,25	5,18	4,35	3,58	5,20
5	Carga y despacho de furgones	12,55	17,50	14,42	13,25	12,55	14,48	14,05	14,04	12,58	14,05	14,45	13,45	12,45	14,51	16,46	13,41	13,16	14,12	14,41	13,42	12,45	14,50	13,55	13,25	12,47	14,50	14,42	13,25	12,55	14,05	14,40	13,44

Fuente: Autor de Tesis

Una vez que se realizan las 64 tomas de tiempo, se estimará el tiempo pesimista en cada una de las actividades. Mendoza (1977) afirma: “El tiempo pesimista es el máximo tiempo que se requeriría para una actividad en caso de que se entorpezca el curso oportuno de los factores o elementos que se requieren para su realización”. (Pág. 16).

En la Tabla 8, se muestran los tiempos máximos de duración denominado tiempo pesimista.

Tabla 8: Tiempo Máximo observado “pesimista”

N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS "PESIMISTA" (TIEMPO MAXIMO)			
		T1	T2	T3	T4
1	Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	2,15	2,45	1,55	1,46
2	Ubicación del producto a despachar	7,55	8,05	7,15	8,46
3	Traslado del producto a área de andén de carga	18,35	17,15	17,50	16,50
4	Generación de nota de entrega en el sistema SAP	5,30	4,55	5,05	5,25
5	Carga y despacho de furgones	16,60	17,52	16,50	17,50

Fuente: Autor de Tesis

Cabe mencionar que para este estudio se determinarán los tiempos máximos de duración “pesimistas” en cada actividad que se denominarán tiempos observados, porque se realizan cuatro despachos de productos diariamente, de los cuales se elegirá un despacho por día para la toma de tiempos en las fechas determinadas en la Tabla 7. También, se calculará el tiempo promedio de los tiempos observados en cada actividad. Además, se determinará el porcentaje de valoración (tomando en cuenta el desempeño del colaborador) en cada actividad y se calculará el tiempo básico de cada

actividad. Seguidamente, se determinará el valor del suplemento, mediante la multiplicación del tiempo básico por el porcentaje de suplemento (calculado mediante el suplemento de descanso como fatiga y necesidades personales, y otros suplementos por contingencias o eventualidades). Posteriormente, se establecerá el tiempo estándar de cada actividad mediante la suma del tiempo básico y el valor de suplemento. Por último, se calcula el tiempo total del proceso de despacho del producto terminado por medio de la suma del tiempo estándar de cada actividad.

En la Tabla 9, se muestra el cálculo de los tiempos observados, el tiempo promedio, el porcentaje de valoración, el tiempo básico, el valor y porcentaje del factor suplemento, el tiempo estándar de cada actividad y el tiempo total del proceso de despacho de producto terminado.

Tabla 9: Tiempo del proceso actual en la ubicación y carga del producto terminado

N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS (MIN)				TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
		T1	T2	T3	T4					
1	Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	2,15	2,45	1,55	1,46	1,90	75	1,43	0,19	1,61
2	Ubicación del producto a despachar	7,55	8,05	7,15	8,46	7,80	75	5,85	0,76	6,61
3	Traslado del producto a área de anden de carga	18,4	17,2	17,5	16,5	17,36	75	13,02	1,69	14,71
4	Generación de nota de entrega en el sistema SAP	5,3	4,25	5,05	5,25	4,96	75	3,72	0,48	4,21
5	Carga y despacho de furgones	16,6	17,5	16,5	17,5	16,99	150	25,48	3,31	28,79
									TIEMPO DEL PROCESO (Minutos)	55,94

% de Suplemento	13%
------------------------	------------

Fuente: Autor de tesis

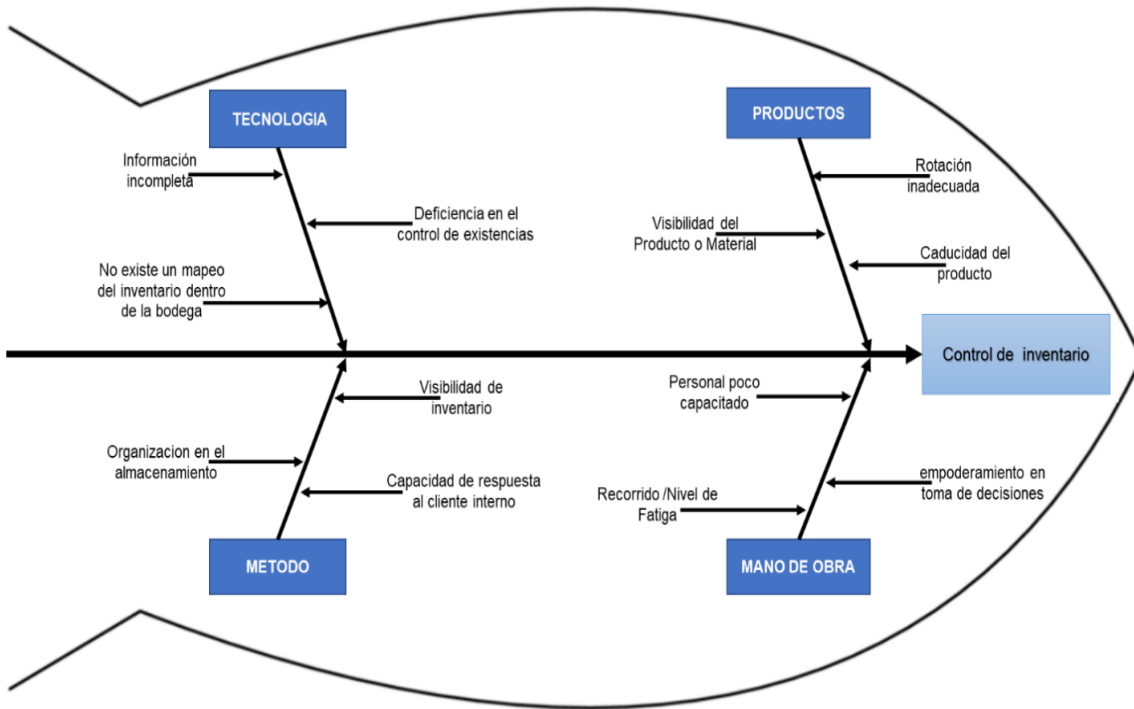
Actualmente, el tiempo estándar en el proceso de un despacho por furgón es de 55,94 minutos, como se muestra en la Tabla9, porque no puede identificarse de inmediato, la ubicación exacta del producto terminado en la bodega. Al presentar tiempos extensos de duración en este proceso se incurre en pagos de hasta 10 horas extras por semana, con un costo de ¢3015 por hora extra.

4.2.1.4 Diagrama Causa – Efecto.

Con el propósito de identificar los principales problemas que se presentan en el proceso se utilizó la herramienta del Diagrama causa- efecto, ya que es una herramienta de análisis que puede utilizarse para categorizar las causas potenciales de un problema de manera ordenada y para analizar lo que sucede realmente con un proceso.

En la Figura 7 se presenta el diagrama causa-efecto que muestra los problemas identificados en tecnología, productos, métodos y mano de obra.

Figura 7: Diagrama Causa-Efecto en la bodega



Fuente: Autor de tesis

Según el diagrama de Causa-Efecto, los problemas que se presentan en la ejecución de los procesos de la bodega son los siguientes:

✓ Productos

- **Rotación inadecuada:** Se están dando por falta de controles en ubicaciones y seguimiento de los productos terminados y materiales que ingresan y salen de la bodega.
- **Caducidad del producto:** se está presentando por deficiencias en la rotación del material/producto o por exceso en inventario de

materia prima. Tal es el caso de la materia prima vencida detectada en el periodo 2017, la cual representa un 3,53% del total de existencia en materia prima en bodega.

- **Visibilidad del producto o material:** actualmente no existe un control del mínimo de inventario de materia prima que se deba manejar en la bodega ni un plan de alerta a los involucrados, en este caso la planta y el área de *Planning* debe parar su proceso para no afectar la producción.

✓ Mano de obra

- **Personal poco capacitado:** el personal que se encarga de llevar el control de inventario es el mismo personal contratado como operador de montacargas, los mismos no fueron capacitados para llevar controles e indicadores de inventarios, por lo tanto, desconocen cuál es el mínimo inventario que se debe manejar.
- **Empoderamiento en toma de decisiones:** por su falta de capacitación el personal no está enterado en que debe hacer para dar seguimiento a los materiales y cuando dar aviso a los interesados para no afectar la operación.
- **Recorrido y nivel de fatiga:** debido principalmente a los recorridos de la bodega a la hora de buscar el producto terminado para sus despachos y busca de ubicaciones para su almacenamiento.

✓ Tecnología

- **Información incompleta:** en la bodega se cuenta con el sistema SAP, pero este únicamente proporciona cantidad de producto existente en bodega. (Ver Anexo 2)
- **Deficiencia en el control de existencias:** algunos inventarios físicos realizados no coinciden con el teórico de SAP, tampoco se maneja algún tipo de indicador.
- **No existe un mapeo del inventario dentro de la bodega:** no se registra los movimientos de inventario o algún control que alerte sobre el bajo inventario para solicitar más productos de ser necesario.

✓ Método

Capacidad de respuesta al cliente interno: la ubicación del producto o material es lenta ya que se desconoce con exactitud su ubicación para el despacho a la hora que se necesita. Por esta razón, también se incurre en pago de horas extras.

Organización en el almacenamiento: los productos terminados no tienen ubicación o punto de referencia y no hay un indicador que muestre el *estatus* de la bodega en cuanto a espacios ocupados y espacios disponibles para el almacenamiento del producto.

Visibilidad del inventario: en el caso de materia prima que es la base del plan de producción no se le da seguimiento a la necesidad de acuerdo con el plan de producción semanalmente un indicador que me alerte que algún material está bajo de inventario.

4.2.1.5 Análisis estructural

El análisis estructural es un método el cual permite examinar las variables del objeto de estudio como un sistema donde cada elemento guarda una relación de interdependencia, este análisis estructural de motricidad y dependencia permite encontrar variables claves o influyentes que deben ser examinadas con prioridad, ya que cualquier modificación que en ella ocurra tendrá repercusiones en todo el sistema.(Fernandez, pág. 156)

Con el propósito de detectar las fallas en el sistema de almacenamiento y control de inventarios de la Bodega de Bebidas llevó a cabo la siguiente metodología:

✓ **Identificación de las causas-variables**

Con la colaboración del personal que labora en la bodega de bebidas, se identificaron las posibles causas-variables que interfieren en el proceso de almacenamiento de materia prima y producto terminado.

Las causas-variables detectadas son las siguientes:

- Desorden
- Pérdidas o malos despachos de Producto o material
- Conteos de producto o material
- Concordanca entre SAP y el físico
- Suficiente espacio para el alisto de pedidos
- Control de inventario
- Suficiente espacio para el almacenamiento
- Espacio sobre utilizados

- Ubicación de producto y material
- Quiebres de inventario
- Rotación de inventario
- Mercancía obsoleta o vencida
- Recorridos
- Nivel óptimo de inventario

✓ **Determinación de los indicadores sobre las variables**

Se elaboró una Tabla con un nivel de influencia (fuerte, mediana, débil, nula) y se asignó un valor a cada nivel, para definir la puntuación que se asignará a cada causa-variables detectadas.

En la Tabla10, se muestra el nivel de influencia y el valor asignado a cada nivel.

Tabla 10: Nivel de Influencia y valor asignado por nivel

INFLUENCIA	VALOR
Fuerte	3
Mediana	2
Débil	1
Nula	0

Fuente: Autor de tesis

✓ **Ponderación de las relaciones entre variables**

La ponderación se realizó con el aporte de la Jefatura de la Bodega, mediante una matriz de análisis estructural en donde se identifican las causas-variables y el valor de la influencia que se determinó en las mismas (ver Tabla10).

La influencia es fuerte (con un valor de 3 puntos), cuando la relación entre dos variables está muy relacionada una de la otra, afectando directamente la operación, mientras que la influencia media (con valor de 2 puntos), se da cuando la relación entre dos variables tiene una afectación menor a la fuerte. El débil (con valor de 1 punto) la influencia entre dos variables es muy bajo para que afecta la operación, y valor nulo, entre las variables no hay influencia entre variables que afecte la operación.

En la Tabla 11, se observa el resultado de la puntuación en cuanto a motricidad de las variables estudiadas dando como resultado 7 variables causa en las que se debe trabajar para llevar a cabo una propuesta viable de mejoramiento de almacenamiento y control de inventarios para la bodega.

Tabla11: Matriz de análisis estructural o de relación de variables

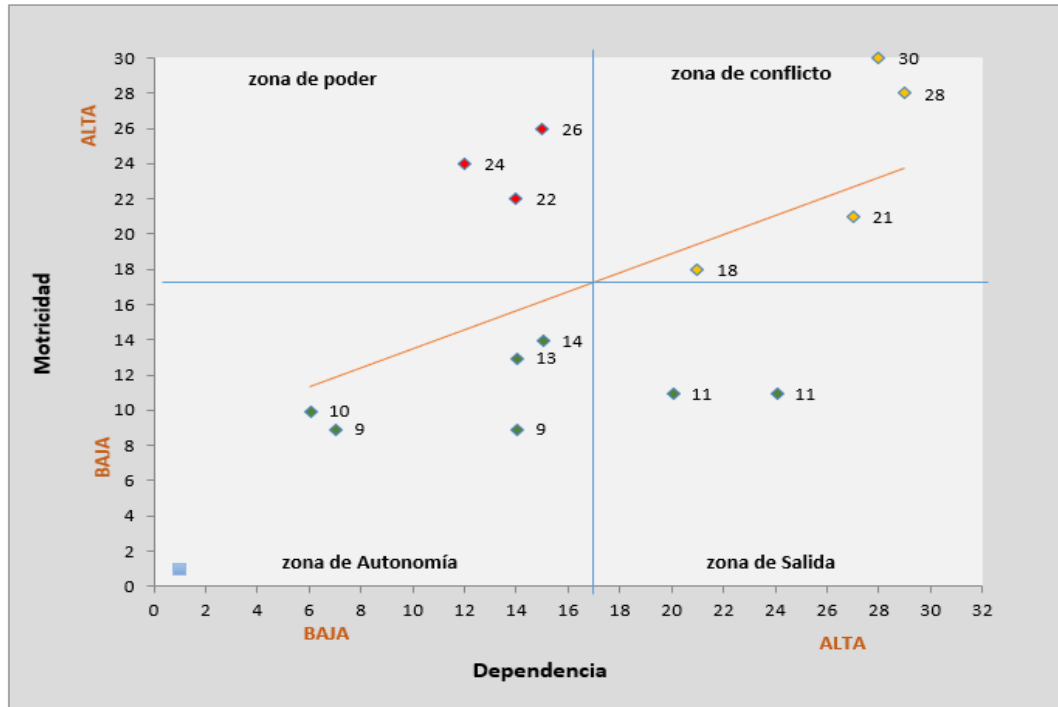
FALLAS EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIO BODEGA DE BEBIDAS																	
CAUSA	Causas - variables a considerar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Puntos	%
1	Desorden	0	3	3	3	0	3	1	3	2	0	0	0	0	3	21	9%
2	Conteos de producto o material	3	0	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	0	30	12%
3	Suficiente espacio para el alisto de pedidos	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	3	2	11	4%
4	Suficiente espacio para el almacenamiento .	3	3	2	0	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	14	6%
5	Perdidas o malos despachos de Producto o material	3	0	1	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	11	4%
6	Concordancia entre SAP y el fisico	3	3	3	0	2	0	0	3	1	0	2	0	0	1	18	7%
7	Control de inventario	3	2	2	1	1	3	0	2	2	2	2	1	0	3	24	10%
8	Espacio sobreutilizados	3	3	3	3	3	2	0	0	1	2	2	3	1	2	28	11%
9	Ubicacion de producto y material	2	3	3	2	1	3	2	3	0	0	3	2	2	0	26	11%
10	Quiebres de inventario	0	3	1	1	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	4%
11	Rotacion de inventario	1	3	0	0	2	1	0	2	2	0	0	2	0	0	13	5%
12	Mercancia obsoleta o vencida	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	9	4%
13	Recorridos	0	2	1	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	9	4%
14	Nivel optimo de inventario	3	3	2	0	3	2	3	3	1	0	0	2	0	0	22	9%
	Dependencia	27	28	24	15	20	21	12	29	15	6	14	14	7	14	246	100%
	%	11%	11%	10%	6%	8%	9%	5%	12%	6%	2%	6%	6%	3%	6%	100%	

Fuente: Autor de tesis con información de la administración

Los valores en color rojo son los valores que se encuentran en el primer Cuadrante del Gráfico 4 conocido como zona de poder y es donde se encuentran todas las variables determinantes, las cuales ejercen gran influencia sobre las demás (alta motricidad), es decir, que cualquier cambio que se haga sobre ella repercutirá, sobre todo, el sistema.

También, se muestran los valores en color naranja que corresponden a las variables que están ubicadas en el segundo cuadrante, conocida como la zona de conflicto, en esta zona se encuentran las variables distribuidor, las cuales corresponden a variables que son al mismo tiempo muy influyentes y muy dependientes, son factores de inestabilidad, puesto que cualquier acción sobre ellas tienen consecuencias sobre las otras variables.

Grafica 4: Clasificación de las variables por sus relaciones directas.



Fuente: Autor de tesis

Con base en el análisis estructural realizado, las variables que deben ser atacadas y consideradas en el desarrollo de la propuesta de mejora del sistema almacenamiento y control de inventarios para la Bodega de Bebidas son:

- **Ubicación del producto, porque** representa una motricidad Alta de 26 puntos y una dependencia Baja de 15 puntos.
- **Control de inventario, porque** representa una motricidad Alta de 24 puntos y una dependencia Baja de 12 puntos

- **Nivel óptimo de inventario** en el caso de materia prima debido a que representa una motricidad Alta de 22 puntos y una dependencia Baja de 14 puntos
- **Conteo del producto o material (inventarios)** debido a que representa una motricidad Alta de 30 puntos y una dependencia Alta de 28 puntos
- **Espacio sobre utilizado, porque** representa una motricidad Alta de 28 puntos y una dependencia Alta de 29 puntos
- **Desorden, porque** representa una motricidad Alta de 21 puntos y una dependencia Alta de 27 puntos
- **Concordancia entre SAP y el físico, porque** representa una motricidad Alta de 18 puntos y una dependencia Alta de 21 puntos

4.2.1.6 Registro de entradas y salidas de la materia prima

En la Tabla12, se realiza un análisis de movimientos de entradas contra solicitud de materiales por parte de planta en los últimos 6 meses del año 2017, se comprueba que muestran variabilidad con porcentajes considerables, algunos con mayor demanda de despacho en comparación con las entradas y otros con entradas muy altas en comparación con la demanda para la planta, lo cual demuestra un descontrol en el cálculo de los materiales, poniendo en riesgo la planificación diaria de producción.

Dado el faltante de este material a la hora de programar producción se tiene que recurrir a traslados improvisados con la materia prima o cambio de programas ya planificados.

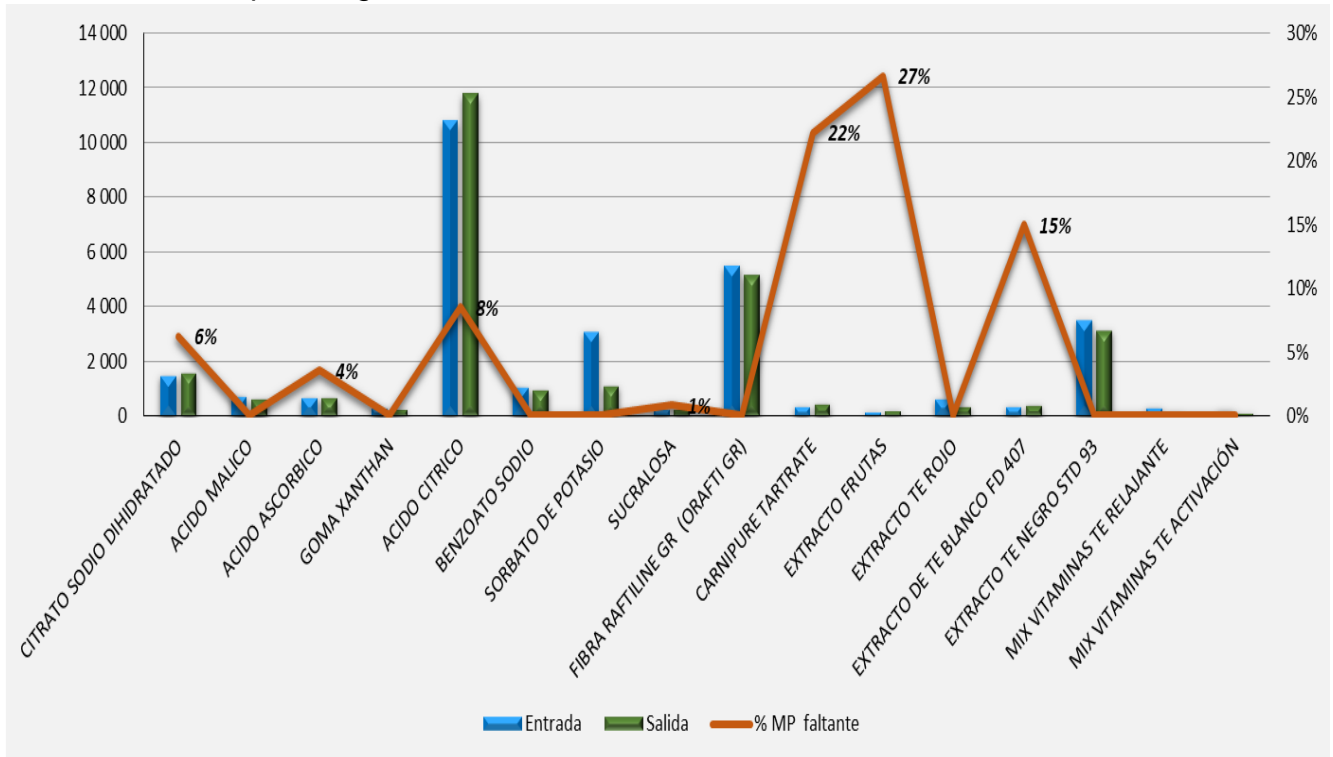
Tabla12: Datos de porcentaje faltante en materia prima granel

Código	Materia prima (formulaciones)	Entrada	Salida	% MP faltante
19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	1 500	1 600	6%
19000081	ÁCIDO MÁLICO	725	650	0%
19000090	ÁCIDO ASCÓRBICO	675	700	4%
19000096	GOMA XANTHAN	300	275	0%
19000111	ACIDO CÍTRICO	10 775	11 775	8%
19000143	BENZOATO SODIO	1 075	975	0%
19000214	SORBATO DE POTASIO	3 100	1 100	0%
19000410	SUCRALOSA	235	237	1%
19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAFI GR)	5 500	5 175	0%
19000554	CARNIPURE TARTRATE	350	450	22%
19000556	EXTRACTO FRUTAS	165	225	27%
19000557	EXTRACTO TE ROJO	650	350	0%
19000763	EXTRACTO DE TE BLANCO FD 407	340	400	15%
19000767	EXTRACTO TE NEGRO STD 93	3 525	3 150	0%
19000774	MIX VITAMINAS TE RELAJANTE	315	130	0%
19000775	MIX VITAMINAS TE ACTIVACIÓN	220	120	0%

Fuente: Autor de la tesis con información dada por la administración de la bodega de Bebidas

En el Gráfico 5 puede apreciarse mejor la representación de cada uno de los materiales en la Tabla 9 con respecto a las entradas versus salidas y el porcentaje de material faltante.

Gráfico5: Representación de entradas y salidas, y porcentaje de faltante de materia primas granel



Fuente: Autor de Tesis

En el Gráfico5, se muestra que los materiales que presentan un porcentaje de faltante son: el Citrato de Sodio Dihidratado con un 6%, el Ácido Ascórbico con un 4%, el Ácido Cítrico con un 8% el Carnipure Tartrate con un 22%, el extracto de frutas con un 27% y el extracto de té blanco FD 407 con un 15%.

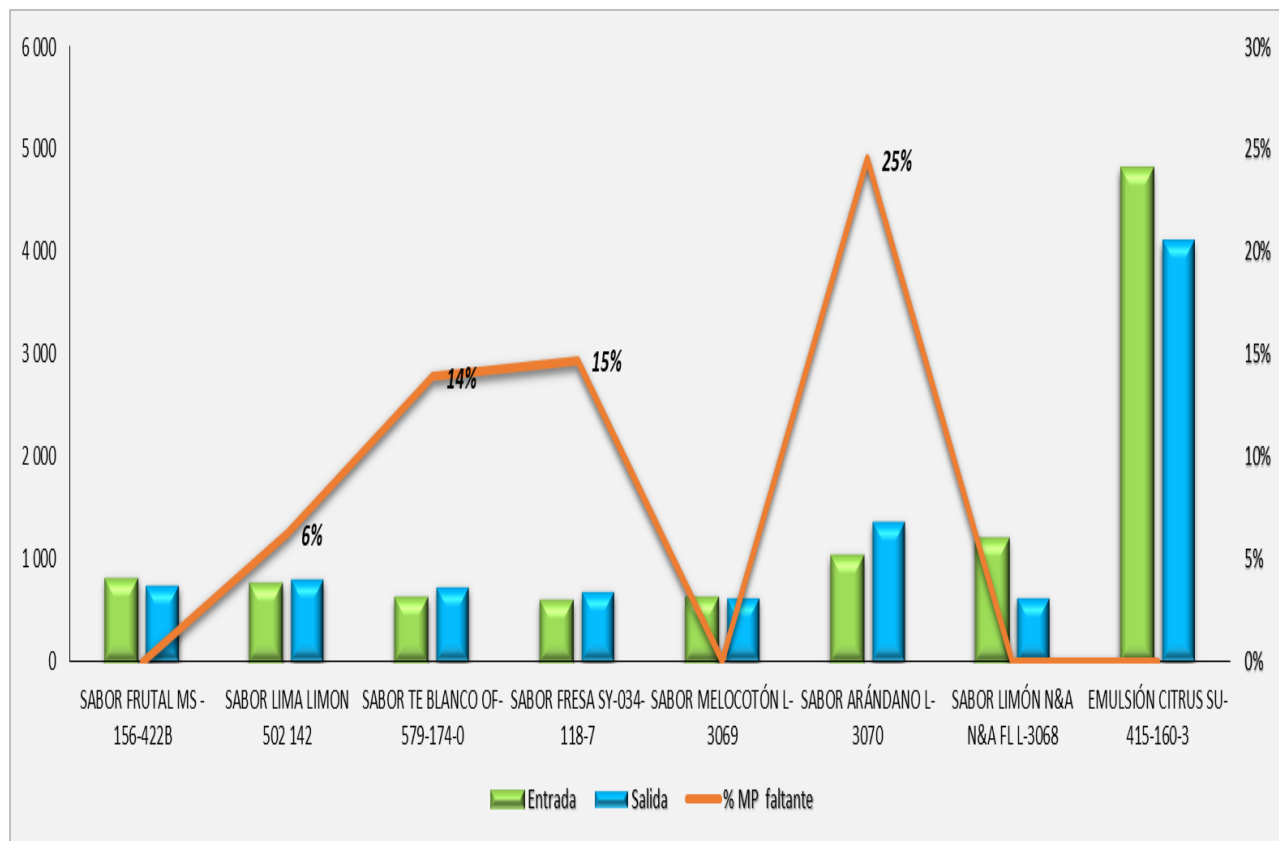
En la Tabla13, los materiales de saborizantes como los anteriores presentan descontrol en lo requerido mensualmente contra lo que necesita la planta para cumplir con su programa, inclusive algunos materiales como el sabor piña citrus presentan exceso de inventario.

Tabla 13: Datos entradas versus salidas y porcentaje faltante de materia prima saborizantes

Código	Saborizantes (formulaciones)	Entrada	Salida	% MP faltante
19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	800	740	0%
19000524	SABOR LIMA LIMON 502 142	750	800	6%
19000637	SABOR TE BLANCO OF-579-174-0	620	720	14%
19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	580	680	15%
19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	622	622	0%
19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	1 024	1 357	25%
19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	1 200	611	0%
19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	4 800	4 100	0%

Fuente: Autor de la tesis con información dada por la administración de la bodega de bebidas

Gráfico 6: Representación del porcentaje de materia prima faltante



Fuente: Autor de Tesis

En el Gráfico 6, se muestra que el material con mayor porcentaje de faltante es el sabor frutal con un 6%, seguido del sabor te blanco con un 14%, el sabor a fresa con un 15% y el sabor a arándano con un 25%

Una vez detectada toda la problemática que se menciona en este capítulo se procede a buscar las soluciones necesarias, las cuales serán abordadas en el capítulo VI.

CAPÍTULO V
DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Tomando en cuenta la información suministrada en el capítulo IV y con base al objetivo específico 1, en el cual se requiere el análisis del proceso de control del inventario y la gestión para el almacenamiento actual de productos en la bodega de bebidas en Belén, se elaborará un plan de reorganización del proceso productivo de la bodega, para brindar una propuesta que contribuya a mejorar el sistema de control de inventarios y a reducir tiempos en despachos del producto terminado.

Para erradicar los problemas identificados por medio del Diagrama causa-efecto se propone lo siguiente:

✓ Productos

- **Rotación inadecuada:** Realizar controles en ubicaciones y seguimiento de los productos terminados de acuerdo con la zonificación (ver Figura 8) y materiales que ingresan y salen de la bodega, utilizando la clasificación ABC (ver Tabla 12).
- **Caducidad del producto:** Identificar la fecha de fabricación y caducidad de la materia prima y llevar un control de las fechas de vencimiento de los productos.
- **Visibilidad del producto o material:** Se establecerá un control de inventarios de materia prima. También, se realizará la clasificación de los productos mediante el método de clasificación ABC. Además, se diseñará un modelo para establecer la zonificación de la bodega y así asignar la ubicación de los productos, esto para dar una mejor

fluidez a la operación de ubicación en el momento de ejecutar la carga despacho de estos.

✓ Mano de obra

- **Personal poco capacitado:** Brindar capacitación al personal en cuanto a control de inventarios.
- **Empoderamiento en toma de decisiones:** Facilitar una herramienta y concienciar al personal sobre los beneficios de su implementación, para dar seguimiento a los materiales y alertar a los interesados para no afectar la operación.
- **Recorrido y nivel de fatiga:** Identificar las ubicaciones de los productos terminados de acuerdo con la zonificación (ver Figura 3)

✓ Tecnología

- **Información incompleta:** Facilitar una herramienta que brinde la información referente a ubicación exacta, la rotación y el estado en que se encuentran los productos (cuarentena, liberado, retenido, control en la rotación, ubicación, visibilidad y despacho) (Ver Tabla 15)
- **Deficiencia en el control de existencias:** Identificar los productos y las cantidades detectadas físicamente que no coinciden con el teórico de SAP, elaborar una lista y darle seguimiento de manera que pueda cerrar esa brecha. También, llevar un indicador sobre la coincidencia del inventario donde la forma de cálculo sea *(Inventario Físico / Inventario en Sistema) *100* y determinar una meta, por ejemplo, que su coincidencia sea >95%

- **No existe un mapeo del inventario dentro de la bodega:** Con la implementación del control de inventario por medio de la clasificación ABC, podrán registrarse los movimientos de inventario y se conocerán los tipos de producto con mayor demanda.

- ✓ Método

- **Organización en el almacenamiento y capacidad de respuesta al cliente interno:** Se realizará una reorganización en la Bodega de Bebidas de manera que los artículos de Tipo A se ubicarán en las zonas más alcanzables y más transitadas de la bodega, del mismo modo los artículos de categoría B y C estarán colocados en las zonas menos accesibles, porque su necesidad de disponibilidad es menor.

- **Visibilidad del inventario:** Determinar un inventario por medio de la planificación de materia prima tomando en cuenta el *stock* de seguridad, el cual debe estar en un nivel de 99,9%.

Una vez propuestas las soluciones a los problemas identificados y analizados por medio del Diagrama causa-efecto, se procede a brindar los detalles de la propuesta con el fin de mejorar el sistema de control de inventarios mediante la implementación de un sistema de clasificación ABC, optimizar la ubicación de los productos mediante el diseño e implementación de zonificación del producto, Mejorar los tiempos de la ubicación y despacho de producto terminado, determinar el porcentaje de utilización de la bodega (en cuanto a espacios ocupados y espacios disponibles para la colocación de los productos) y controlar el inventario de producto terminado y materia prima que ingresa y sale de la bodega.

A continuación, se muestran los detalles de la propuesta:

- **Creación e implementación de un Sistema de Clasificación ABC**

Basada en la información obtenida del análisis estructural establecido en el diagnóstico, pretende proponerse un nuevo sistema de control de inventarios mediante la clasificación ABC de los productos con el fin de eliminar los problemas relacionados con la ubicación del producto, Control de inventario, Nivel óptimo de inventario en el caso de materia prima, Conteo del producto o material (inventarios), espacio sobre utilizado, desorden, y concordancia entre el inventario físico y el sistema SAP.

Para el sistema de clasificación ABC se tomará en cuenta el producto terminado y crear una zonificación del producto para mejorar los tiempos de carga y despacho de camiones.

En esta clasificación se contemplan los productos con mayor salida de bodega, según este criterio se tiene la Curva ABC de los productos terminados que más se mueven a solicitud de nuestros clientes internos por la demanda solicitada. En la Tabla 14, se representan los intervalos para cada categoría de la curva:

Tabla14: Intervalos que identifican los productos de acuerdo con la importancia en su categoría ABC.

Análisis ABC	
Participación estimada	Clasificación
0% - 80%	A
81% - 95%	B
96% - 100%	C

En la Tabla 15, se muestran la clasificación ABC de acuerdo con las salidas de producto terminado.

Tabla15: Categorías de importancia de acuerdo con la frecuencia de salidas del producto terminado

CLASIFICACIÓN A, B, C.				
PRODUCTO	CANTIDAD (Uds.)	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN ABC
JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	730346	20%	20%	A
TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	688291	18%	38%	A
TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA -3 L BOTELLA	397943	11%	49%	A
TE BLANCO FRUTAL FIBRA -2.2 L BOTELLA	297956	8%	57%	A
TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	265290	7%	64%	A
TE MELOCOTON -500 ML BOTELLA	207209	6%	69%	A
TE REDUCCION ARÁNDANO -500 ML BOTELLA	193313	5%	74%	A
TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 500 ML BOTELLA	192117	5%	79%	A
TE LIMON -2.2 L BOTELLA	156037	4%	84%	B
REFRESCO MAS CITRUS DISFRUTA -3 L	150666	4%	88%	B
TE FRIO LIMON DISFRUTA - 3 L BOTELLA	147705	4%	92%	B
TE LIMON -500 ML BOTELLA	140853	4%	95%	B
TE ENERGIA 500 ML-BOTELLA	118434	3%	99%	C
TE RELAJACION 500 ML-BOTELLA	55439	1%	100,00%	C
TOTAL	3741599	100,00%		

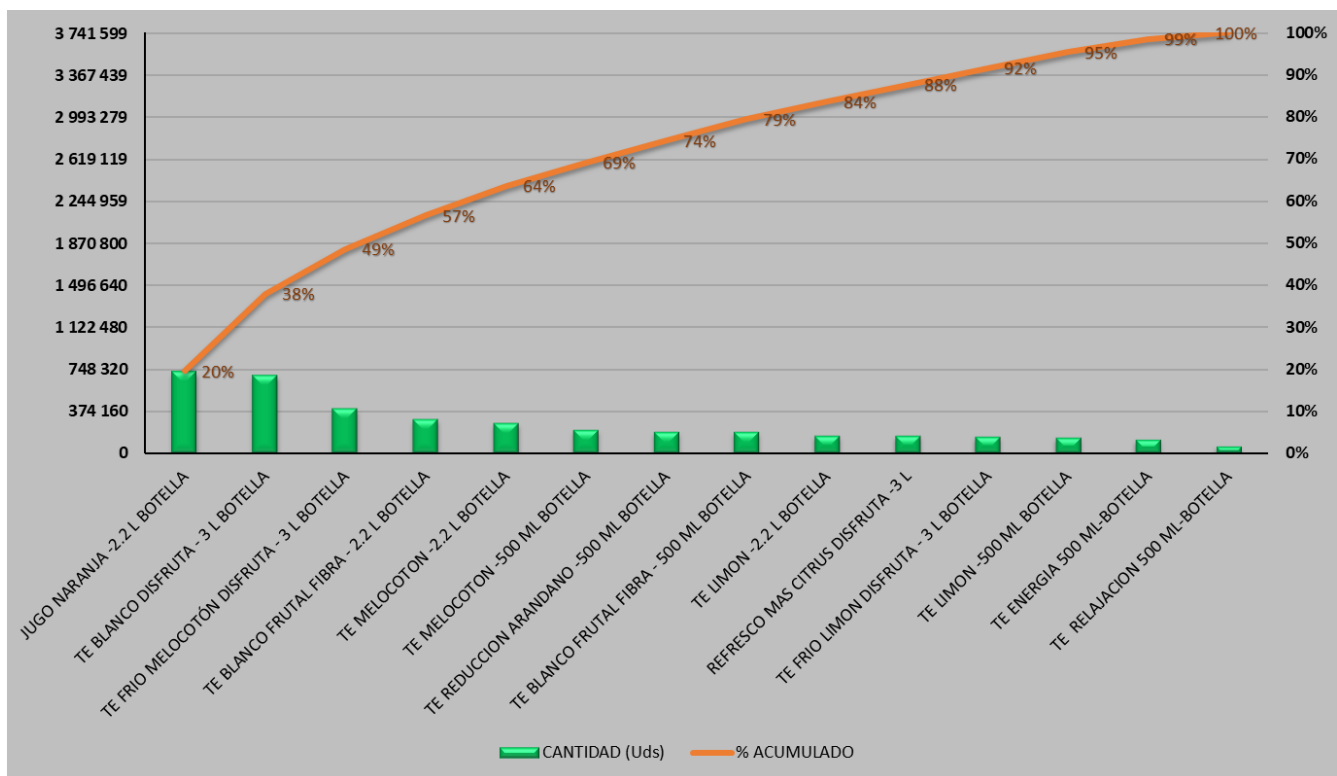
Fuente: Autor de tesis

En esta Tabla se resume el análisis de los productos con mayor movimiento en el periodo 2017. Los tipos de productos identificados con categoría A son 8, los cuales representan un 79% de participación en salidas de inventario, los tipos de productos clasificados dentro de la categoría B son 4, los cuales representan un 16% de participación en salidas de inventario y los tipos de

productos con clasificación C son 2, los cuales representan un 5% de participación en salidas de inventario.

En el Gráfico 7, se representan los tipos de productos con mayor movimiento en el inventario.

Gráfico 7: Representación gráfica de los productos con mayor movimiento en el inventario de la bodega.



De acuerdo con el análisis del gráfico 7 las categorías de importancia en producto terminado con respecto al movimiento de inventario y su representación en salidas quedarían en la siguiente manera:

Categoría A:

- ✓ Jugo naranja 2,2 L botella
- ✓ Te blanco disfruta 3l botella
- ✓ Te frío melocotón disfruta 3 l botella
- ✓ Te blanco frutal fibra 2,2 l botella
- ✓ Te melocotón 2,2 l botella
- ✓ Te melocotón 500 ml botella
- ✓ Te reducción arándano 500 ml botella
- ✓ Te blanco frutal fibra 500 ml botella

Categoría B

- ✓ Te limón 2.2 l botella
- ✓ Refresco más citrus disfruta 3 l
- ✓ Te frío limón disfruta 3 l botella
- ✓ Te limón 500 ml botella

Categoría C

- ✓ Te energía 500 ml-botella
- ✓ Te relajación 500 ml-botella

Una vez realizada la asignación se procederá a colocar los artículos de Tipo A en las zonas más alcanzables, preferiblemente en la entrada del almacén, en la parte delantera de las estanterías, en las zonas más transitadas de la bodega, del mismo modo los artículos de categoría B y C que son los menos

solicitados estarán colocados en las zonas menos accesibles, ya que la necesidad de disponer de ellos es menor.

Con respecto a la distribución del producto terminado en la bodega se propone un reacomodo de acuerdo con el análisis realizado en el capítulo anterior para una mejor localización y eficiencia en las cargas de los furgones.

Logrando así almacenar los productos con clasificación A, los cuales tienen 49% de importancia en movimientos, seguidamente los productos de clasificación B con un 16% y por último los productos de clasificación C con un 5% como se muestra en la Tabla 14. Los productos de clasificación A, se ubicarán en una zona más cercana a las puertas de carga con el fin de mejorar tiempos encarga y despacho del producto terminado.

A continuación, se detalla la propuesta de diseño de la zonificación apta para la bodega para la localización de los productos:

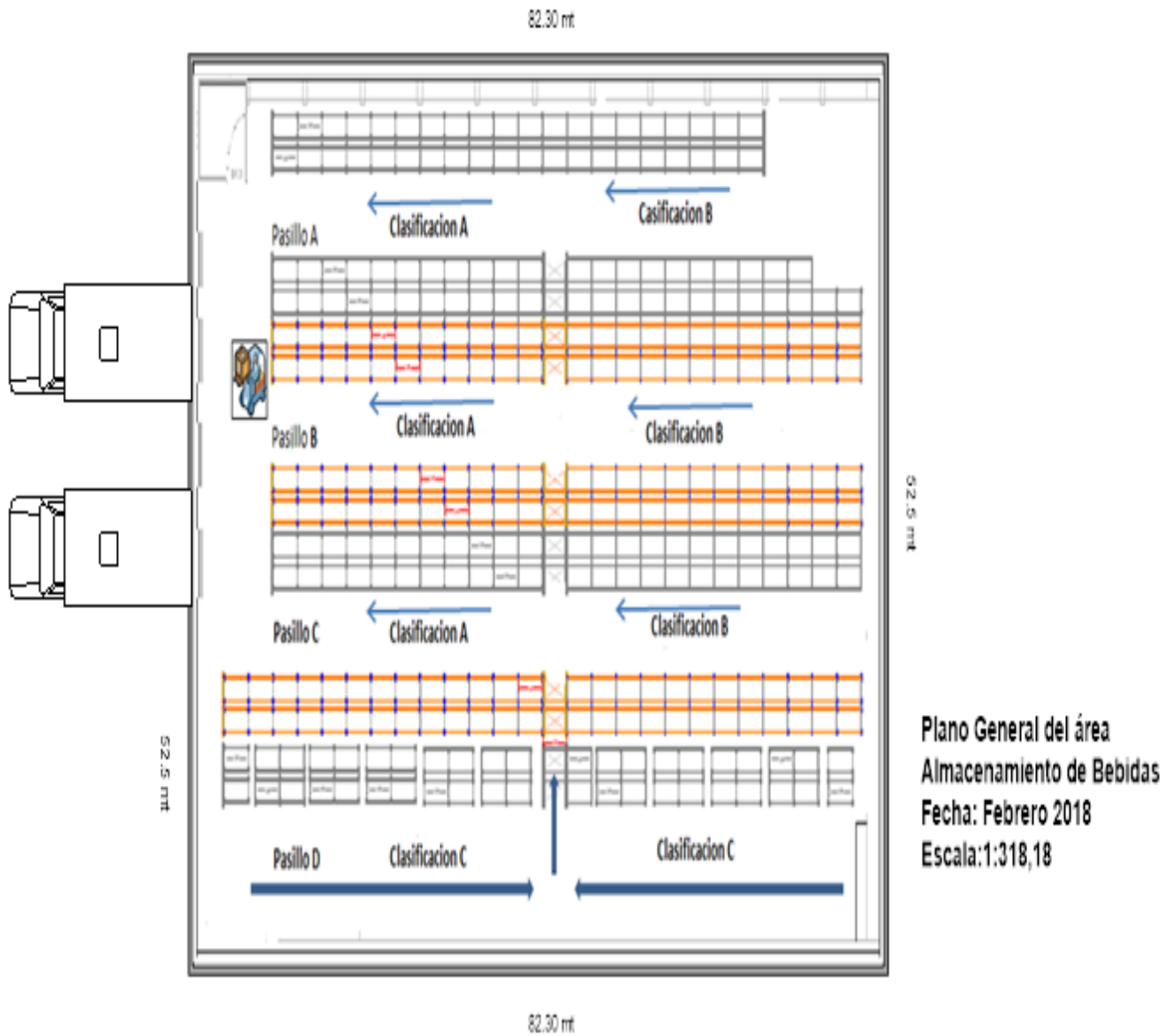
- **Productos con clasificación A:** Proyectará 6 líneas con los productos que representan el mayor porcentaje de participación se almacenarían en la primera sección de los pasillos A, B y C ya que son las áreas más cercanas a las puertas de carga, esto para facilitar los desplazamientos y facilitar la ubicación de estos productos.
- **Productos con clasificación B:** se ubicarán en la segunda sección de los pasillos A, B y C, debido a que presentan un menor porcentaje de participación en comparación con los productos de clasificación A, se colocarían en línea a las puertas de carga para una fluidez más eficiente a la hora del proceso de ubicación y carga.

- **Productos con clasificación C:** Se ubicarán en el pasillo Porque presentan el menor porcentaje de participación en comparación con los productos de clasificación A y B. El pasillo D está con más distancia de recorrido a las puertas de carga, pero teniendo claro la clasificación de los productos, los colaboradores de la bodega realizarán la operación de ubicación con una mejor fluidez en el momento de la carga y despacho del producto.
- **Diseño e implementación de Zonificación del Producto Terminado**

Con respecto a la distribución del producto terminado en la bodega se propone implementar un reacomodo de acuerdo con el análisis realizado en el capítulo anterior para una mejor localización y mejorar la eficiencia en las cargas de los furgones.

En la Figura 8, se muestra el modelo de la zonificación de la Bodega de Bebidas de la empresa Dos Pinos.

Figura 8. Zonificación del producto terminado de acuerdo con la clasificación ABC



Fuente: Autor de Tesis

Con la ejecución de esta propuesta se pretende:

- ✓ Lograr una rápida ubicación de los productos que se encuentran en la bodega.
- ✓ Lograr un mejor orden y reducción de tiempos de carga y despacho del producto.
- ✓ Control del inventario para una mejor rotación y prevenir problemas de ajuste por pérdidas de producto en malos despachos.

Con la propuesta en el control de producto terminado se espera más agilidad en la ubicación del producto, asegurar la rotación de este y un mejor tiempo de carga en la eficiencia por furgón.

Tomado en cuenta los tiempos observados de la Tabla 6, se estimó el tiempo optimista en cada actividad. Mendoza (1977) afirma: "El tiempo optimista es el mínimo de tiempo estimado que se requiere para terminar una actividad, si todos los factores o elementos que ocurren a su realización se conjugan en calidad, cantidad y tiempo. La experiencia indica que la probabilidad de que se cumpla es de 1%.

En la Tabla 16, se muestran el tiempo mínimo de duración en cada una de las actividades.

Tabla 16: Tiempo mínimo “Optimista” en cada producto por despachar

N°	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS "OPTIMISTA" (TIEMPO MÍNIMO)			
		T1	T2	T3	T4
1	Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar	1,35	1,18	1,38	1,23
2	Ubicación del producto a despachar	1,25	1,05	1,45	1,08
3	Traslado del producto a área de andén de carga	11,35	12,55	12,25	12,45
4	Generación de nota de entrega en el sistema SAP	5,18	4,25	3,58	4,25
5	Carga y despacho de furgones	12,45	14,05	13,55	13,25

Fuente: Autor de la tesis

Con los tiempos Optimistas y Pesimistas determinados por medio de las 64 muestras, se establece el tiempo probable de que será necesario para la implementación de esta propuesta. Mendoza (1977) afirma: “El tiempo probable se obtiene de la experiencia”. (pág. 16). Es el tiempo más factible, requerido bajo circunstancias normales.

En la Tabla 17, se muestran los tiempos probables el cálculo del tiempo estándar, estableciendo las mismas especificaciones determinadas en la Tabla 9.

Tabla 17: Tiempo propuesto en el proceso de ubicación y carga con la implementación de la propuesta

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS (MIN)				TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
		T1	T2	T3	T4					
1	Se ubica por medio del control propuesto el lote y ubicación del producto terminado a bajar	1,75	1,82	1,47	1,35	1,59	100	1,59	0,21	1,80
2	Se localiza en la bodega Físicamente el lote a despachar.	4,40	4,55	4,30	4,77	4,51	100	4,51	0,59	5,09
3	Ubicado el lote se baja la cantidad solicitada,	14,85	14,85	14,88	14,48	14,76	75	11,07	1,44	12,51
4	Se le realiza el traslado teóricamente (se realiza el documento) a través de Sap	5,24	4,40	4,32	4,75	4,68	75	3,51	0,46	3,96
5	Se procede con la carga del furgon.	14,53	15,79	15,03	15,38	15,18	150	22,77	2,96	25,73
									TIEMPO DEL PROCESO (Minutos)	49,09

% de Suplemento	13%
------------------------	------------

Fuente: Autor de la tesis

Como se muestra en la Tabla 17, el tiempo probable del proceso diario de carga y despacho de furgones será de 49,09 minutos.

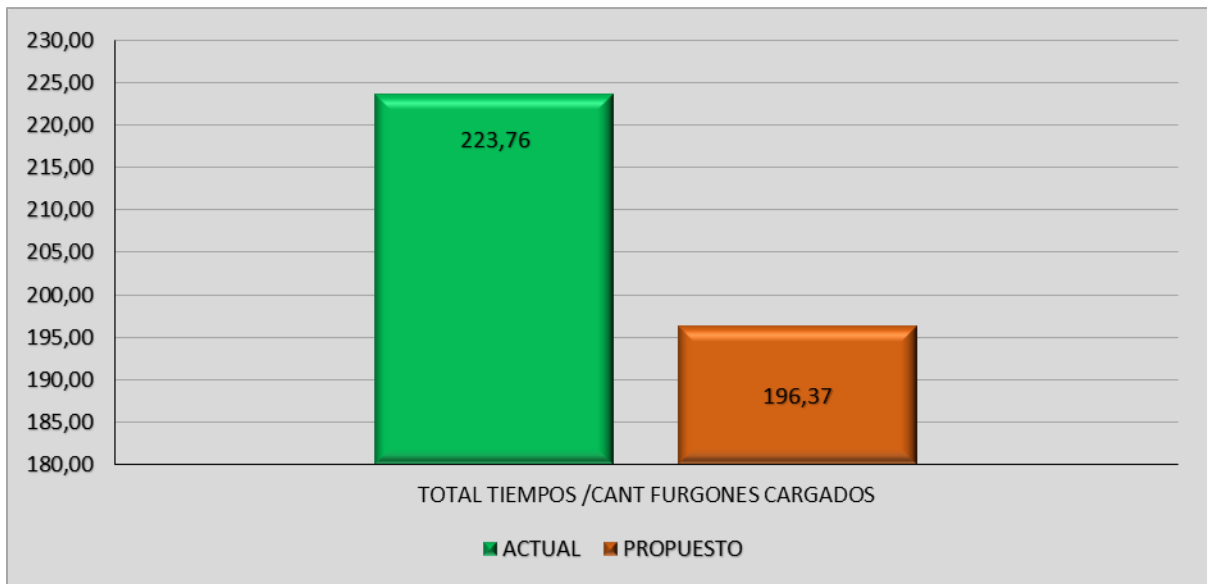
En la Tabla 18, se presenta un comparativo entre el tiempo actual y el tiempo propuesto en el proceso diario de carga y despacho de furgones.

Tabla 18: Total de Tiempo Actual versus Tiempo Propuesto

TIEMPOS (MIN)		CANT. DIARIA DE FURGONES	TOTAL TIEMPOS /CANT FURGONES CARGADOS
ACTUAL	55,94	4	223,76
PROPUESTO	49,09	4	196,37

Fuente: Autor de tesis.

Gráfico 8: Comparativo en tiempos actual y propuesto de carga y despacho de furgones.



De acuerdo con el análisis del gráfico 8, el tiempo actual total en el proceso de carga y despacho de furgones por día es de 223,76 minutos, mientras que el total de tiempo propuesto es de 196,37 minutos. Si se considera el tiempo propuesto se estaría reduciendo el proceso diario de carga y despacho de furgones en 27,39 minutos, por lo que el proceso sería más eficiente.

- **Determinación del porcentaje de utilización de la bodega**

Como se indica en el diagrama causa-efecto, en la Bodega de Bebidas se necesita llevar un control sobre los espacios ocupados y los espacios disponibles, para hacer frente a la producción (ver Anexo 3), ya que,

actualmente, en la Bodega no existe un orden por familia del producto terminado que puede proporcionar la localización de esta, para una mejor localización de inventario en los productos terminados.

Este control será de gran ayuda para la administración, ya que se podrán tomar decisiones inmediatas, en cuanto a la colocación de los productos que ingresan a la bodega y así lograr eficiencia en el despacho de los pedidos.

Para llevar este control será necesario estimar el porcentaje de utilización de la bodega ya que se pretende determinar cuál es el espacio real utilizado por las materias primas o productos terminados para así poder llevar un control diario de la ocupación de la bodega, y así poder tener visibilidad de esta para tomar decisiones inmediatas.

El cálculo de este porcentaje se determina por la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de utilización} = \frac{\text{Ubicaciones ocupadas con producto}}{\text{total de ubicaciones de la bodega}} * 100$$

En la Tabla 19, se muestra el control del porcentaje de utilización de la bodega de bebidas, además se presenta el comparativo sobre espacios disponibles versus espacios ocupados.

Tabla 19: Control del porcentaje de utilización de la bodega. Espacios disponibles versus espacios ocupados

ESPACIOS	CANTIDAD DE ESPACIOS	TARIMAS POR ESPACIOS	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN
Espacios Ocupados	3503	7006	85%
Espacios Disponibles	597	1194	15%
TOTAL	4100	8200	100%

En la Tabla 18, se puede apreciar que la bodega poseía 3503 espacios ocupados que representan 7006 tarimas y 597 espacios disponibles que representan 1194 tarimas al momento de la investigación. Cabe mencionar que se colocan 2 tarimas por cada espacio.

Gráfico9: Comparación del porcentaje de utilización de los espacios dentro de la Bodega de Bebidas



Fuente: Autor de Tesis

En el gráfico 8, se muestra que el 85% de la bodega presentaba espacios ocupados y el 15% representaba los espacios disponibles. Con estos porcentajes se controla la disponibilidad de espacios para los productos que

ingresa a la bodega con el fin de aprovechar estos espacios al máximo y así reducir gastos por alquileres de bodegas.

Con la implementación de este indicador se pretende reducir los costos en cuanto a alquiler de espacios por almacenamiento de tarimas en bodegas externas, ya que actualmente la empresa incide en este tipo de costos (ver Anexo 5). Tomando como ejemplo las 1194 tarimas que abarcaría el espacio disponible en la bodega se muestra el costo que generaría la falta de control en cuanto a su utilización.

Tabla20: Costos diario por alquiler de espacios por tarimas en bodegas externas.

Cantidad de Tarimas	Costo diario por tarima	COSTO TOTAL DIARIO
1194	€228	€272232,00

Fuente: Autor de tesis

Como se puede apreciar en la Tabla20, es necesario implementar el porcentaje de utilización de la bodega, para evitar que la empresa incurra en costos por alquiler de espacios para tarimas con producto en bodegas externas.

- **Creación e implementación de un Control de Producto terminado**

En cuanto a la administración del producto terminado y materia prima se propone llevar un control digital mediante un archivo de *Excel*, ya que no se puede realizar por medio del sistema SAP, porque este solamente indica los códigos de los lotes y cantidad total del producto existente en la bodega.

En el archivo de Excel se actualizará diariamente, la información conforme se mueve el producto o material, en el caso del producto terminado ya sea la salida hacia sucursales o entradas por medio de la producción diaria.

En este archivo se llevará un mejor control, ya que no puede visualizarse por medio del sistema SAP de la bodega. Además, podrá analizarse la información para toma de decisiones y visibilidad administrativa.

En el archivo se consideran las siguientes características:

Ubicación, código, descripción, cantidad por tarima, número de tarima asignado, lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, vida útil que tiene el producto que se actualizaría solo con el cambio de fecha para llevar el control del pronto a vencer la cual se muestra en la Tabla17.

Tabla21: Control de los productos almacenados con información completa.

UBICACIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	# TARIMA	LOTE	FECHA PRODUCCIÓN	FECHA VENCIMIENTO	% VIDA ÚTIL	STATUS
B14A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	145	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B14A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	146	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B14B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	147	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B14B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	148	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B24D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	209	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B24D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	208	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B25B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	174	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B25B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	175	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B25C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	176	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B25C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	177	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B27C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	163	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B27C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	164	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B27D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	165	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B27D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	166	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B28B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	159	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B28B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	160	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B28C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	161	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B28C	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	162	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B29A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	157	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B29A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	158	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO
B36A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	251	33517	01/12/2017	31/03/2018	97%	CUARENTENA
B36A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	252	33517	01/12/2017	31/03/2018	97%	CUARENTENA
B37B	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	173	32717	23/11/2017	23/03/2018	90%	LIBERADO

Ya digitados y actualizados estos datos a la hora de solicitar el área de *Planning* un código específico se filtraría por lote y los datos nos van a indicar el estatus del material, la cantidad que tenemos y la ubicación donde se encuentra el producto solicitado, esto generaría menos tiempo *invertido* en la búsqueda y alisto del mismo, minimizando el error de despachos. (Ejemplo propuesto de ubicación de productos más eficientemente en la Tabla22).

Seguidamente, considerando la teoría PEPS (Primeros en entrar, Primeros en salir), se ubica teóricamente el producto por salir por medio del control propuesto se filtra por código, lote y ubicación, se imprime la hoja y se le entrega al operador del montacargas para que proceda a bajar el pedido como un tipo de hoja de alisto para posteriormente verificar la carga.

Tabla22. Control del *status* del producto que puede despacharse

UBICACIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	# TARIMA	LOTE	FECHA PRODUCCION	FECHA VENCIMIENTO	% VIDA UTIL	STATUS
B78D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	77	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO
B78D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	78	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO
B84A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	97	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO
B84A	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	98	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO
B92D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	99	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO
B92D	15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	100	32117	17/11/2017	17/03/2018	85%	LIBERADO

Fuente: Autor de la Tesis

En la Tabla 23, se muestra el control de las ubicaciones de los productos con número de ubicación, código del producto, descripción del producto, cantidad del producto en inventario, número de tarima, número de lote y el espacio para comentario sobre el número de viaje.

Tabla23: Control de ubicación de productos para alisto de pedido

UBICACIÓN	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	#TARIMA	LOTE	COMENTARIO
A57A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553890	32517	Viaje#1
A66A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553938	32517	Viaje#1
A66A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553905	32517	Viaje#1
A67A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553885	32517	Viaje#1
A67A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553849	32517	Viaje#1
A68A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553897	32517	Viaje#1
A68A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553856	32517	Viaje#1
A69A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553919	32517	Viaje#1
A69A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553918	32517	Viaje#1
A70A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553927	32517	Viaje#1
A70A	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553824	32517	Viaje#1
B66D	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553823	32517	Viaje#1
B67C	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553828	32417	Viaje#1
B67C	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553818	32417	Viaje#1
B67D	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553820	32417	Viaje#1
B67D	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553826	32417	Viaje#1
C01B	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553830	32417	Viaje#1
C01B	15000194	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	288	PO553817	32417	Viaje#1

Fuente: Autor de la Tesis

Con la creación e implementación del Control de Producto terminado pretende reducirse los tiempos de ingreso y despacho del producto terminado.

En la Figura 9, se muestra el proceso propuesto de ingreso y salida del producto terminado con los tiempos establecidos en cada actividad, los puntos de la propuesta general de este proyecto y el tiempo de duración del proyecto.

Figura 9: Cursograma Analítico sobre el proceso propuesto del Ingreso y salida del producto terminado

CURSOGRAMA ANALÍTICO: Proceso Propuesto del Ingreso y Salida del Producto Terminado

Diagrama # 2 Hoja # 1		Fecha:03/05/2018		Resumen					
Empresa: Dos Pinos		Actividad		Actual		Propuesto			
Objetivo: Proponer un nuevo sistema de control de inventarios mediante una clasificación ABC		Operación		-Atrasos en la ejecución	- Ejecución del proceso más ágil				
		Transporte		-Personal poco capacitado	- Personal capacitado para el control del inventario				
		Espera		-Falta de seguimiento de los productos	- Seguimiento de los productos en cuanto a ubicación, fechas de caducidad, ingresos y salidas.				
		Almacenar		-Información incompleta	- Implementación del sistema de inventarios mediante la clasificación ABC.				
		Inspección		-Desorden	-Control de espacios ocupados y disponibles				
		Op. Combinada		-Espacios insuficientes -Recorridos extensos y nivel de fatiga	- Zonificación de la Bodega				
Operarios: 6		Tiempo: 72,62 minutos							
Preparado por: Édgar Fajardo									
Etapas		Tiempo (Min)	Simbología					Observaciones	
1. Recibo del producto terminado por lotes		1,35	*						De la planta de producción
2. Identificación cada lote con un número de pallet		2,45	*						
3. Colocación de los lotes en el espacio disponible dentro de la bodega		6,20						*	
4. Ingresar la información del lote de producción al sistema SAP		5,25	*						
5. Ingreso y almacenamiento del Producto Terminado a las ubicaciones físicas de la bodega		25,00	*				*		
6. Recibo de la solicitud del Departamento de Planning del producto a despachar		1,80	*						Vía Correo
7. Ubicación del producto a despachar		5,09	*						
8. Traslado del producto por área de andén de carga		12,51		*					
9. Generación de nota de entrega en el sistema SAP		3,96	*						
10. Carga y despacho de furgones		25,73	*						
TOTAL		89,34							

En el Proceso Propuesto del Ingreso y Salida del Producto Terminado se determinó el tiempo estándar a partir de la Actividad6 de la Figura 9, tomando en cuenta tanto el muestreo establecido en la Tabla7 y el tiempo estándar determinado en la Tabla7.

Con este proceso en el control de almacenamiento y ubicación del producto terminado y zonificación se mejorará la eficiencia en un 4%, ya que el tiempo total del Proceso Actual del Ingreso y Salida del Producto Terminado es de 96,18 minutos y el proceso propuesto es de 89,34 minutos. Cabe mencionar, que en este caso se controla el inventario de producto terminado en cuanto a entradas y salidas, para eliminar costos generados por los ajustes de inventario y productos vencidos.

- **Control de inventario en materia prima.**

Con base a la causa “visibilidad del producto o material”, detectada en el diagrama causa-efecto, se establece la necesidad de implementar un control de inventario de materia prima

De acuerdo con “Richar, B., Chase, F. Robert, Jacobs, Nicholas, J. Aquilano, “Cuando se tiene una demanda que no es constante es necesario mantener inventarios de seguridad para ofrecer cierto nivel de protección contra las existencias agotadas o ya sea por excesos de inventarios, el inventario de seguridad se define como las existencias que se manejan además de la demanda esperada”. (Pág. 558)

El inventario de seguridad se define mediante la siguiente fórmula:

$$SS = Z * \sigma * \sqrt{LT}$$

Donde:

SS: Inventario de seguridad

Z: Factor de seguridad, para los cálculos efectuados se tomó un valor de 3,09, el cual está asociado con el nivel de seguridad de 99,9%.

σ : Desviación estándar de la demanda

LT: Lead Time

Para llevar a cabo los cálculos del inventario de seguridad fue necesario contar con los valores históricos de la demanda los cuales fueron suministrados por la administración de la bodega. (ver Anexo 1)

En la Tabla24, se presenta un ejemplo para cálculo del inventario de seguridad del material **Sorbato de Potasio** en la bodega.

Tabla24: Consumo de materia prima mensual

MATERIA PRIMA A GRANEL			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Cantidad consumida (Kg)
Total enero	19000214	SORBATO DE POTASIO	125
Total febrero	19000214	SORBATO DE POTASIO	200
Total marzo	19000214	SORBATO DE POTASIO	225
Total abril	19000214	SORBATO DE POTASIO	175
Total mayo	19000214	SORBATO DE POTASIO	225
Total junio	19000214	SORBATO DE POTASIO	125
Total julio	19000214	SORBATO DE POTASIO	200
LT (Line Time=dos días)			0,80
DESVIACIÓN ESTÁNDAR			42,61
FACTOR DE SEGURIDAD (Z-99%)			3,09
STOCK DE SEGURIDAD			117,76

Fuente: autor de tesis

Es importante aclarar que todos los cálculos deben estar en las mismas unidades de tiempo, en este caso el LT (Line Time) es de 2 días, lo que equivale a 0,80 mes, ya que, por política interna de la empresa, se estableció que los pedidos deben realizarse con una anticipación de 48 horas.

El inventario promedio de la bodega, teniendo en cuenta un nivel de seguridad de 99,9%, es igual a 32 kilos más 183 kilos, los que equivalen al promedio de la demanda mensual igual a 215 kilos, cabe mencionar que los sacos de este material se fabrican de 25 kilos por saco; por lo tanto, corresponde a un pedido de 250 kilos.

En la Tabla 25, se muestra la planificación de materia prima a granel y en la Tabla 26 se presenta la planificación de los saborizantes

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
CITRATO SODIO DIHIDRATADO	225	2 días	200	250	Necesidades Proyectada	225			
					Consumo	75	50	50	50
					Recepciones programadas	50	0	0	0
					Inventario Disponible	200	175	125	75
					Inventario Final	175	125	75	25
					Necesidad de pedido	75	125	175	225
ÁCIDO MÁLICO	100	2 días	125	125	Necesidades Proyectada	100	-	-	-
					Consumo	25	25	25	25
					Recepciones programadas	0	0	0	0
					Inventario Disponible	125	100	75	50
					Inventario Final	100	75	50	25
					Necesidad de pedido	0	50	75	100
ACIDO ASCÓRBICO	100	2 días	75	150	Necesidades Proyectada	100	-	-	-
					Consumo	25	25	25	25
					Recepciones programadas	75	0	0	0
					Inventario Disponible	75	125	100	75
					Inventario Final	125	100	75	50

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
					Necesidad de pedido	25	50	75	100
GOMA XANTHAN	50	2 días	50	75	Necesidades Proyectada	50	-	-	-
					Consumo	0	25	0	25
					Recepciones programadas	0	25	0	0
					Inventario Disponible	50	50	50	50
					Inventario Final	50	50	50	25
					Necesidad de pedido	25	25	25	50
ACIDO CÍTRICO	1850	2 días	1775	2225	Necesidades Proyectada	1850	-	-	-
					Consumo	475	450	475	450
					Recepciones programadas	450	0	0	0
					Inventario Disponible	1775	1750	1300	825
					Inventario Final	1750	1300	825	375
					Necesidad de pedido	475	925	1400	1850
BENZOATO SODIO	175	2 días	125	250	Necesidades Proyectada	175	-	-	-
					Consumo	50	50	50	25
					Recepciones programadas	125	0	0	0

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
					Inventario Disponible	125	200	150	100
					Inventario Final	200	150	100	75
					Necesidad de pedido	50	100	150	175
SORBATO DE POTASIO	175	2 días	450	225	Necesidades Proyectada	250	-	-	-
					Consumo	50	50	50	25
					Recepciones programadas	0	0	0	0
					Inventario Disponible	450	400	350	300
					Inventario Final	400	350	300	275
					Necesidad de pedido	0	0	0	0
SUCRALOSA	43	2 días	40	53	Necesidades Proyectada	43	-	-	-
					Consumo	11	11	11	10
					Recepciones programadas	13	0	0	0
					Inventario Disponible	40	42	31	20
					Inventario Final	42	31	20	10
					Necesidad de pedido	11	22	33	43
	725	2 días	925	1075	Necesidades Proyectada	725			

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)					Consumo	200	175	175	175
					Recepciones programadas	150	0	0	0
					Inventario Disponible	925	875	700	525
					Inventario Final	875	700	525	350
					Necesidad de pedido	200	375	550	725
CARNIPURE TARTRATE	75	2 días	50	125	Necesidades proyectada	75			
					Consumo	25	25	0	25
					Recepciones programadas	75	0	0	0
					Inventario disponible	50	100	75	75
					Inventario Final	100	75	75	50
					Necesidad de pedido	25	50	50	75
EXTRACTO FRUTAS	45	2 días	30	60	Necesidades proyectadas	45			
					Consumo	15	15	0	15
					Recepciones programadas	30	0	0	0
					Inventario Disponible	30	45	30	30
					Inventario Final	45	30	30	15
					Necesidad de pedido	15	30	30	45

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
EXTRACTO TE ROJO	50	2 días	100	75	Necesidades Proyectada	50			
					Consumo	0	25	0	25
					Recepciones programadas	0	0	0	0
					Inventario Disponible	100	100	75	75
					Inventario Final	100	75	75	50
					Necesidad de pedido	0	0	0	25
EXTRACTO DE TE BLANCO FD 407	60	2 días	40	80	Necesidades Proyectada	60			
					Consumo	0	20	20	20
					Recepciones programadas	40	0	0	0
					Inventario Disponible	40	80	60	40
					Inventario Final	80	60	40	20
					Necesidad de pedido	0	20	40	60
EXTRACTO TE NEGRO STD 93	450	2 días	575	625	Necesidades Proyectada	450			
					Consumo	125	100	125	100
					Recepciones programadas	50	0	0	0
					Inventario Disponible	575	500	400	275

Tabla25: Planificación material Granel (Kg)

Materia Prima	Cantidad requerida (Kg)	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad (kg)	Conceptos	Periodo de tiempo en semanas			
						1	2	3	4
					Inventario Final	500	400	275	175
					Necesidad de pedido	125	225	350	450
MIX VITAMINAS TE RELAJANTE	6	2 días	33	9	Necesidades Proyectada	6			
					Consumo	0	3	0	3
					Recepciones programadas	0	0	0	0
					Inventario Disponible	33	33	30	30
					Inventario Final	33	30	30	27
					Necesidad de pedido	0	0	0	0
MIX VITAMINAS TE ACTIVACIÓN	6	2 días	24	6	Necesidades Proyectada	6			
					Consumo	0	3	0	3
					Recepciones programadas	0	0	0	0
					Inventario Disponible	24	24	21	21
					Inventario Final	24	21	21	18
					Necesidad de pedido	0	0	0	0

Tabla 26: Planificación material de Saborizantes (Kg)

Artículo	Cantidad requerida	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo en meses			
						1	2	3	4
SABOR FRUTAL MS -	120	50 días	140	300	Necesidades de pedido	160	0	120	0
					Recepciones programadas	0	160	0	120
					Disponible	140	140	180	180
					Inventario Final	140	300	180	300
SABOR LIMA LIMÓN	140	50 días	120	340	Necesidades de pedido	220	0	140	0
					Recepciones programadas	0	220	0	140
					Disponible	120	120	200	200
					Inventario Final	120	340	200	340
SABOR ARANDANO	80	50 días	120	180	Necesidades de pedido	60	0	80	0
					Recepciones programadas	0	60	0	80
					Disponibles	120	120	100	100

Tabla 26: Planificación material de Saborizantes (Kg)

Artículo	Cantidad requerida	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo en meses			
						1	2	3	4
					Inventario Final	120	180	100	180
SABOR TE BLANCO OF-579-174-0	120	50 días	100	300	Necesidades de pedido	200	0	120	0
					Recepciones programadas	0	200	0	120
					Disponibile	100	100	180	180
					Inventario Final	100	300	180	300
SABOR FRESA SY- 034-118-7	120	50 días	100	300	Necesidades de pedido	200	0	120	0
					Recepciones programadas	0	200	0	120
					Disponibile	100	100	180	180
					Inventario final	100	300	180	300
SABOR MELOCOTON MEX-EC0251515	160	50 días	140	400	Necesidades de pedido	260	0	160	0
					Recepciones programadas	0	260	0	160
					Disponibile	140	140	240	240
					Inventario Final	140	400	240	400

Tabla 26: Planificación material de Saborizantes (Kg)

Artículo	Cantidad requerida	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo en meses			
						1	2	3	4
SABOR MELOCOTÓN L-3069	100	50 días	100	240	Necesidades de pedido	140	0	100	0
					Recepciones programadas	0	140	0	100
					Disponibile	100	100	140	140
					Inventario final	100	240	140	240
SABOR ARÁNDANO L-3070	220	50 días	180	540	Necesidades de pedido	360	0	220	0
					Recepciones programadas	0	360	0	220
					Disponibile	180	180	320	320
					Inventario Final	180	540	320	540
SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	100	50 días	520	240	Necesidades de pedido	0	100	120	100
					Recepciones programadas	0	0	0	20
					Disponibile	520	420	300	220
					Inventario final	520	420	300	240
	200	50 días	580	480	Necesidades de pedido	0	200	0	200

Tabla 26: Planificación material de Saborizantes (Kg)

Artículo	Cantidad requerida	Lead time	Inventario disponible	Stock de seguridad	Conceptos	Periodo de tiempo en meses			
						1	2	3	4
SABOR PIÑA CITRUS WONF L- 2337					Recepciones programadas	0	0	300	0
					Disponible	580	380	380	480
					Inventario Final	580	380	680	480

Con la materia prima a granel (Tabla19), se solicita este material en la bodega de El Coyol, la cual tiene un tiempo de entrega de 2 días (48 horas), de lunes a viernes. El tiempo de consumo promedio para la planta es de un mes y se calcula el *stock* de inventario con la fórmula explicada anteriormente ($SS = Z \times \sigma \times \sqrt{LT}$).

En el caso de los saborizantes (Tabla 20) al tratarse de un material importado tardan 60 días en entregar; por lo tanto, se calcula un inventario promedio para 2 meses más el inventario de seguridad también calculado con la formula ($SS = Z \times \sigma \times \sqrt{LT}$).

Cabe mencionar que todos los materiales, tanto saborizantes como granel, se manejan en unidad de medida por kilos, el periodo en el caso del granel se encuentra por semanas y el de saborizantes se encuentra por mes.

En las Tablas 25 y 26 se detalla la descripción del material, la cantidad promedio requerido en la planta mensualmente, el tiempo necesario para entregar el inventario que tienen disponible en el momento que se revisó.

También en el apartado de concepto se describe:

- ✓ La necesidad proyectada es lo que se requiere para el mes de consumo.
- ✓ El consumo, es lo que la planta requiere semanalmente
- ✓ Recepción programada, es lo que llega a bodega de acuerdo con lo que se solicita en esa semana.
- ✓ Inventario disponible, es el inventario con el que se cuenta en ese momento.

- ✓ Inventario final, es el inventario total al final del día. Ingresos y salidas.
- ✓ Necesidad de pedido, de acuerdo con el inventario final se lleva un control de cuanto se va a necesitar para no alejarnos del stock de seguridad, este se consigue de la siguiente manera:

Stock de seguridad – Inventario final

Cuando la necesidad de pedido indique la misma cantidad del consumo mensual nos indica que ya se tiene que solicitarlo al proveedor, esto en el caso de los materiales a granel que los provee El Coyol de Alajuela, el cual tienen 2 días de *lead time*.

En el caso de los saborizantes se entregan cada 60 días y se solicitaría mensualmente, cumpliendo con la planificación en cuanto a:

- ✓ Necesidad proyectada: lo que se necesita para los 2 meses proyectados.
- ✓ Consumo: indica el consumo mensual.
- ✓ Recepción programada: lo que llega de acuerdo con pedido esperado.
- ✓ Inventario disponible: con el inventario que se cuenta en ese momento
- ✓ Inventario final: es el saldo de inventario ((inventario disponible + recepción programada) – (consumo))

- ✓ Necesidad de pedido: nos indica lo consumido, lo cual, de acuerdo con este indicador, se hace el pedido mensualmente para contar con el abastecimiento del material

Las Tablas 25 y 26 proponen un inicio de inventario de acuerdo con lo que requiere la planta mensual y bimensualmente.

Cabe mencionar que para materiales como Mix vitaminas, Té relajante, el Mix Vitaminas y el Té Activación, cuentan con inventario para 5 meses y medio y 4 meses, respectivamente.

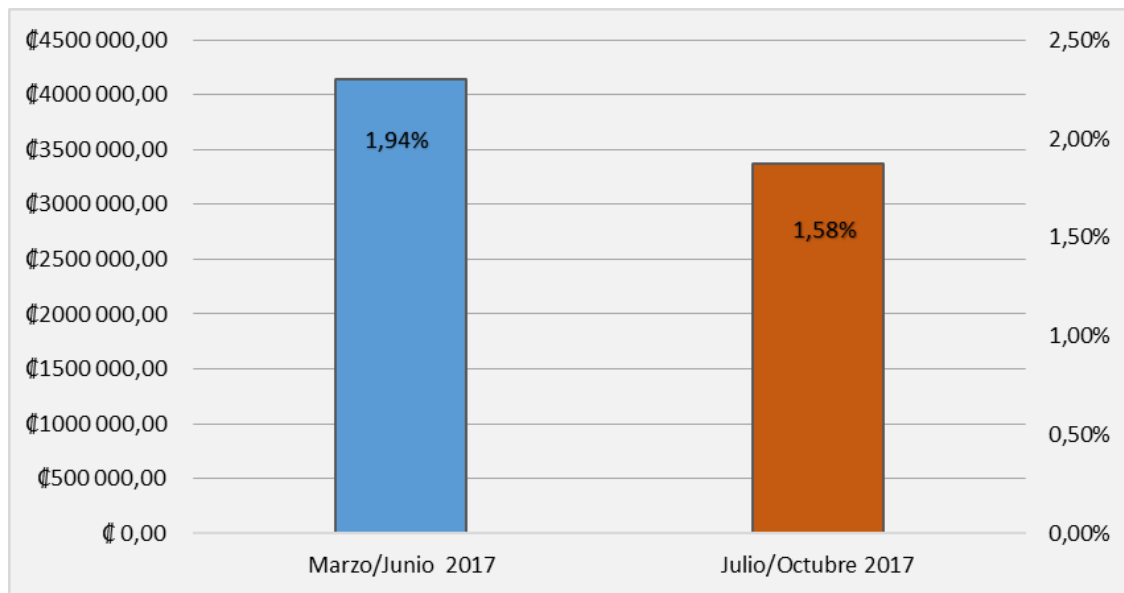
Se propone un control de inventario de manera que no se exceda ni falte este material, para controlar semana a semana, y así la planta podrá cumplir con su programa de producción y prevenir la pérdida del material por vencimiento.

En la Tabla 27 se muestra el monto en colones de la materia prima vencida en los meses de marzo a junio que representa un 1,94% del total de materia prima vencida y de julio a octubre la cual representa un 1,58% del total de materia prima vencida equivalente a un 3,53%, detectada en bodega en el periodo 2017.

Tabla27: Porcentaje de materia prima vencida en el periodo 2017.

MATERIA PRIMA VENCIDA PERIODO 2017		
Meses	Monto en colones	% MP Vencida
Marzo/junio 2017	₡4 139 406,75	1,94%
Julio/octubre 2017	₡3 374 226,55	1,58%
Total, MP Vencida	₡7513633,30	3,53%

Gráfico 10. Representación gráfica de la materia prima vencida en los meses de marzo a junio y de julio a octubre del periodo 2017.



Fuente: Autor de Tesis

5.2 ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTA FINANCIERA

Para el desarrollo e implementación de esta propuesta será necesario contar con un equipo de cómputo para la creación del sistema de inventario mediante la clasificación ABC.

Para la implementación del sistema de control de inventarios no será necesario adquirir equipo de cómputo mediante una compra, ya que, actualmente, la bodega dispone de un equipo en el cual se manejaría el control de inventarios.

Para la capacitación del Sistema de Control de Inventarios mediante la clasificación ABC, se contará con material de apoyo en digital, por lo que no se requiere inversión monetaria. Se contará con la participación de dos colaboradores con una inversión de 6 horas a 2010 colones por hora equivalentes a una inversión total de 48.240 colones.

En cuanto a la reorganización de la bodega se necesitará la participación de un Ingeniero Industrial de la empresa, quien será el responsable de liderar el proyecto. El costo por ocho horas asignadas al Ingeniero Industrial es de 42857,14 colones. También será necesaria la asistencia de seis colaboradores, los cuales ejecutarán las labores de redistribución y ubicación del producto. La inversión para dichas labores es de 144720 colones equivalentes a ocho horas extras con un valor de 3015 colones por hora.

En la Tabla 28, se presenta la inversión total para la implementación de esta propuesta.

Tabla28: Costos para la implementación de la propuesta

Referencia	Descripción	Inversión de la Propuesta
Tabla 12	Capacitación de los colaboradores para clasificación ABC	₪48240
Figura 8	Costo por horas asignadas al Ingeniero Industrial	₪42857
	Reorganización de la Bodega	₪144720
TOTAL		₪235817

Fuente: Autor de tesis

Con esta propuesta se pretende mitigar, reducir o eliminar los problemas mencionados en los apartados 4.2.14 y 4.2.15 del capítulo anterior.

Los ahorros esperados con la implementación de esta propuesta se enfocan en la reducción de pérdidas por materia prima vencida, reducción de atrasos en la carga y despacho de camiones, y en la disminución de pagos por horas extras.

En la Tabla 29, se muestra los ahorros esperados, anualmente, con la implementación de esta propuesta.

Tabla 29: Ahorros estimados anualmente al implementar la propuesta

Referencia	Descripción	Cantidad Anual de Ahorro
Tabla 5	Reducción de pérdidas por materia Prima vencida	₡7513633
Tabla 17	Reducción de atrasos en carga y despacho de furgones	₡1057035
Tabla8	Reducción de pago de horas extras	₡1447200
TOTAL		₡10017868

Fuente: Autor de tesis

Como se indica en la Tabla 29, con la implementación de este proyecto se pretende reducir las pérdidas por materia prima vencida ya que para el periodo 2017 se detectó un total de ₡7513633. Reducción de atrasos en carga y despacho de furgones ya que se está presentando un atraso de 27,39 minutos al día en carga y despacho de cuatro furgones para los cuales se requieren cuatro colaboradores con un costo de ₡2010 por hora hombre. Esto indica que por día se está incurriendo en una pérdida de ₡8 844 y por año un monto total de ₡1057035, tomando en consideración los 288 días al año que se laboran en la bodega. Reducción de pagos de horas extras, ya que se está incurriendo en el pago de 10 horas extras semanales y cada hora tiene un costo de ₡3015 lo que equivale a ₡1447200 por 480 horas extras al año.

Se estima que, con el desarrollo e implementación de este proyecto, ya que si se aplican todos los controles establecidos en esta propuesta se tendría un ahorro estimado de ₡10.017.868 colones por año.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado del proceso de control del inventario y la gestión de almacenamiento de productos en la bodega de bebidas en Belén pudo constatar que una serie de problemas que dificultan el proceso de ingreso y salida de productos.

Según el análisis realizado en el diagrama de causas- efecto y el análisis estructural se determina que los problemas radican en la rotación inadecuada, caducidad y visibilidad del producto. Además, en personal poco capacitado, recorridos y nivel de fatiga, información incompleta, deficiencia en el control de existencias, capacidad de respuesta al cliente interno y en la organización de almacenamiento del producto.

Al llevar a cabo, el sistema de control de inventario mediante la clasificación ABC, se percibirán notables cambios, ya que se identificarán los productos con mayor y menor movimiento, asimismo, se controlará la ubicación exacta, fechas de fabricación y caducidad, cantidad en existencia, lote y *estatus*.

Con el diseño y desarrollo de la zonificación de la bodega se logrará una rápida ubicación de los productos, un mejor orden y reducción de tiempos en carga y despacho del producto. Además, se determinará un indicador para controlar la utilización de la bodega en cuanto a espacios ocupados y espacios disponibles en la bodega, para reducir costos en alquiler de espacios en bodegas externas.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la bodega de bebidas de la empresa Dos Pinos, iniciar el estudio de la propuesta para implementar el Sistema de Control de Inventarios mediante la clasificación ABC.
- Cumplir con las capacitaciones de los colaboradores que estarán a cargo del Sistema de Control de Inventarios.
- Realizar la reorganización de la bodega utilizando la zonificación de acuerdo con la clasificación de los productos. (ABC)
- Implementar el indicador de utilización de la bodega para llevar el control de los espacios disponibles para evitar incurrir en gastos por alquiler de espacios en bodegas externas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cleland, D. (2001). Manual para la administración de proyectos. México: Grupo Editorial Patria.
- Koontz, H., y Wehrich, H. (2009). Administración una perspectiva global. México: Mc Graw Hill.
- Buanacore, D. (1980). Diccionario de Bibliotecología. (2^a. ed.) Buenos Aires, Argentina: Marymar-
- Gómez, M. (2012). Elementos de Estadística Descriptiva. Tercera edición. San José: EUNED.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. (4^a. ed.). México: McGraw Hill.
- Mujica, A.m. y otros. (2008). Administración de inventarios. Venezuela: Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez.
- O'Brien J. (2001). - Sistemas de Información Gerencial. Colombia: McGraw-Hill. Interamericana.
- Otero, J. (2004) Reflexiones en torno a la definición de Proyecto. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol18_2004/ems05204.htm
- Rodríguez Vela, José de Jesús. (2003). Artículo Administración de Proyectos Informáticos.

Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. (4^a. ed.). México: Limusa.

Richar, B., Chase, F., Robert, J. Nicholas, A. (2009). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros, (12^a. ed.). Mc Graw Hill,

ANEXOS

Anexo 1: Materia Prima a granel

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
enero	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	150
febrero	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	250
marzo	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	250
abril	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	250
mayo	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	225
junio	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	200
julio	19000015	CITRATO SODIO DIHIDRATADO	225
enero	19000081	ACIDO MÁLICO	75
febrero	19000081	ACIDO MÁLICO	100
marzo	19000081	ACIDO MÁLICO	100
abril	19000081	ACIDO MÁLICO	100
mayo	19000081	ACIDO MÁLICO	125
junio	19000081	ACIDO MÁLICO	100
julio	19000081	ACIDO MÁLICO	125
enero	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	50
febrero	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	25
Marzo	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	175
abril	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	125
mayo	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	175
junio	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	75
julio	19000090	ACIDO ASCÓRBICO	50
enero	19000096	GOMA XANTHAN	75
febrero	19000096	GOMA XANTHAN	25
marzo	19000096	GOMA XANTHAN	20
abril	19000096	GOMA XANTHAN	75

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
mayo	19000096	GOMA XANTHAN	25
junio	19000096	GOMA XANTHAN	25
julio	19000096	GOMA XANTHAN	75
enero	19000111	ÁCIDO CÍTRICO	1250
febrero	19000111	ÁCIDO CÍTRICO	1700
marzo	19000111	ÁCIDO CÍTRICO	2450
abril	19000111	ACIDO CÍTRICO	1975
mayo	19000111	ACIDO CÍTRICO	2525
junio	19000111	ACIDO CÍTRICO	1375
julio	19000111	ÁCIDO CÍTRICO	1675
enero	19000143	BENZOATO SODIO	275
febrero	19000143	BENZOATO SODIO	200
marzo	19000143	BENZOATO SODIO	225
abril	19000143	BENZOATO SODIO	125
mayo	19000143	BENZOATO SODIO	225
junio	19000143	BENZOATO SODIO	150
julio	19000143	BENZOATO SODIO	125
enero	19000214	SORBATO DE POTASIO	125
febrero	19000214	SORBATO DE POTASIO	200
marzo	19000214	SORBATO DE POTASIO	225
abril	19000214	SORBATO DE POTASIO	175
mayo	19000214	SORBATO DE POTASIO	225
junio	19000214	SORBATO DE POTASIO	125
julio	19000214	SORBATO DE POTASIO	200
enero	19000410	SUCRALOSA	52
febrero	19000410	SUCRALOSA	33
Marzo	19000410	SUCRALOSA	65

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
abril	19000410	SUCRALOSA	25
mayo	19000410	SUCRALOSA	49
junio	19000410	SUCRALOSA	37
julio	19000410	SUCRALOSA	40
enero	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	825
febrero	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	125
marzo	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	925
abril	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	825
mayo	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	1500
Junio	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	550
julio	19000419	FIBRA RAFTILINE GR (ORAF TI GR)	300
enero	19000554	CARNIPURE TARTRATE	25
marzo	19000554	CARNIPURE TARTRATE	150
abril	19000554	CARNIPURE TARTRATE	25
mayo	19000554	CARNIPURE TARTRATE	125
junio	19000554	CARNIPURE TARTRATE	75
enero	19000556	EXTRACTO FRUTAS	15
marzo	19000556	EXTRACTO FRUTAS	60
abril	19000556	EXTRACTO FRUTAS	30
mayo	19000556	EXTRACTO FRUTAS	60
junio	19000556	EXTRACTO FRUTAS	45
enero	19000557	EXTRACTO TE ROJO	25
marzo	19000557	EXTRACTO TE ROJO	75
abril	19000557	EXTRACTO TE ROJO	25
mayo	19000557	EXTRACTO TE ROJO	50
junio	19000557	EXTRACTO TE ROJO	50
enero	19000763	EXTRACTO DE TÉ BLANCO FD 407	40

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
febrero	19000763	EXTRACTO DE TE BLANCO FD 407	40
marzo	19000763	EXTRACTO DE TÉ BLANCO FD 407	60
abril	19000763	EXTRACTO DE TÉ BLANCO FD 407	60
mayo	19000763	EXTRACTO DE TÉ BLANCO FD 407	80
junio	19000763	EXTRACTO DE TE BLANCO FD 407	80
julio	19000763	EXTRACTO DE TE BLANCO FD 407	20
enero	19000767	EXTRACTO TE NEGRO STD 93	275
febrero	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	250
marzo	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	725
abril	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	575
mayo	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	675
junio	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	450
julio	19000767	EXTRACTO TÉ NEGRO STD 93	250
enero	19000774	MIX VITAMINAS TÉ RELAJANTE	3
marzo	19000774	MIX VITAMINAS TÉ RELAJANTE	3
julio	19000774	MIX VITAMINAS TE RELAJANTE	12
enero	19000775	MIX VITAMINAS TÉ ACTIVACIÓN	3
Febrero	19000775	MIX VITAMINAS TEÉACTIVACIÓN	3
marzo	19000775	MIX VITAMINAS TÉ ACTIVACIÓN	6
julio	19000775	MIX VITAMINAS TÉ ACTIVACIÓN	6
Saborizantes Unidad de mida por KILO			
enero	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	80
febrero	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	20
marzo	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	160
abril	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	20
mayo	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	180
junio	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	80
julio	19000440	SABOR FRUTAL MS -156-422B	40

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
enero	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	100
febrero	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	180
Marzo	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	140
abril	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	140
mayo	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	40
junio	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	210
julio	19000888	SABOR LIMÓN N&A N&A FL L-3068	80
enero	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	80
febrero	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	380
marzo	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	180
abril	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	200
mayo	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	180
junio	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	220
julio	19000810	SABOR ARÁNDANO L-3070	260
enero	19000637	SABOR TÉ BLANCO OF-579-174-0	20
marzo	19000637	SABOR TÉ BLANCO OF-579-174-0	20
abril	19000637	SABOR TÉ BLANCO OF-579-174-0	20
mayo	19000637	SABOR TÉ BLANCO OF-579-174-0	40
junio	19000637	SABOR ´TE BLANCO OF-579-174-0	20
enero	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	60
febrero	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	280
marzo	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	120
abril	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	100
mayo	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	100
junio	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	100
julio	19000808	SABOR MELOCOTÓN L-3069	120
enero	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	50
febrero	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	25
marzo	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	50

Materia prima a granel Unidad de medida por KILO			
MES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	kilos consumidos
abril	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	75
mayo	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	100
junio	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	50
julio	19000638	SABOR FRESA SY-034-118-7	25
enero	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	840
febrero	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	1060
marzo	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	640
abril	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	760
mayo	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	660
junio	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	380
julio	19000999	EMULSIÓN CITRUS SU-415-160-3	1000
enero	19000524	SABOR LIMA LIMÓN 502 142	15
Marzo	19000524	SABOR LIMA LIMÓN 502 142	30
abril	19000524	SABOR LIMA LIMÓN 502 142	15

Anexo 2: Sistema SAP

En el sistema SAP se ingresa el centro y el almacén para visualizar el inventario

Visualizar stocks en almacén por material

🏠 📄 ⓘ

Selecciones BD

Material	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Centro	1200	a	<input type="text"/>	
Almacén	2210	a	<input type="text"/>	
Lote	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	

Alcance de la lista

Tipo de material	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Grupo de artículos	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	
Grupo de compras	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	

Selección stocks especiales

Selec. también stocks especial.

Indicador de stock especial a

Opciones

Visualizar sólo stocks neg.
 Visualizar stocks de lotes
 Sin líneas de stock cero
 No visualizar valores

Opciones de visualización

Representación jerárquica
 Representación no jerárquica
Variante de visualización

El SAP brinda la siguiente información para que la bodega esté informada de los productos que debería haber en bodega, la cual debe ubicar físicamente.

Material	Texto breve de material	Ce.	Alm.	UMB	Lote	Libre utilización	Bloqueado
15001179	LECHE POLVO INTEGRAL INSTA. - 25 KG	1200	2210	SAC	2818	432.000	0.000
15001179	LECHE POLVO INTEGRAL INSTA. - 25 KG	1200	2210	SAC	36417	744.000	0.000
15001179	LECHE POLVO INTEGRAL INSTA. - 25 KG	1200	2210	SAC	36517	528.000	0.000
15001179	LECHE POLVO INTEGRAL INSTA. - 25 KG	1200	2210	SAC	6218	1,848.000	0.000
15001179	LECHE POLVO INTEGRAL INSTA. - 25 KG	1200	2210	SAC	6318	168.000	0.000
15001310	TE REDUCCION ARANDANO - 2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	10918	4,018	0
15001310	TE REDUCCION ARANDANO - 2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	12218	8,076	0
15001310	TE REDUCCION ARANDANO - 2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	9918	1	0
15001314	TE LIMON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	10918	8,263	0
15001314	TE LIMON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	9918	5,148	0
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	10918	8,311	0
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	11418	11,963	0
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	12018	31,987	0
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	12218	8,089	0
15001315	TE MELOCOTON -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	9918	8,375	0
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	11018	1,440	0
15001325	TE BLANCO FRUTAL FIBRA - 2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	11418	20,381	0
15001706	TE ENERGIA 500 ML-BOTELLA	1200	2210	UN	12218	12,564	0
15001786	TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	10118	2	0
15001786	TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	11318	5,447	0
15001786	TE FRIO MELOCOTÓN DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	12318	5,795	0
15001787	TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	10718	14,544	0
15001787	TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	1200	5	0
15001787	TE BLANCO DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	12318	6,046	0
15001819	TE FRIO LIMON DISFRUTA - 3 L BOTELLA	1200	2210	UN	10818	8,153	0
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	11518	16,075	0
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	12418	19,211	0
15002222	REFRESCO MAS CITRUS DISFRUTA -3 L	1200	2210	UN	10718	5,059	0
15002670	REFRESCO FRUIT PUNCH DELICI.DISFRUTA- 3L	1200	2210	UN	10818	4,379	0
15002670	REFRESCO FRUIT PUNCH DELICI.DISFRUTA- 3L	1200	2210	UN	11318	5,758	0

Con este dato la bodega conoce cuantas unidades hay en existencia, pero no sabe ni cuando vence ni cuál es la ubicación del mismo para poder bajarlo.

Cuando Planning a bodega para traslado jugo de naranja, Se coloca SAP el código y el almacén

Visualizar stocks en almacén por material

📄 📄 ⓘ

Selecciones BD

Material	15001820	🔍		➡
Centro	1200	a		➡
Almacén	2210	a		➡
Lote		a		➡

Alcance de la lista

Tipo de material		a		➡
Grupo de artículos		a		➡
Grupo de compras		a		➡

Selección stocks especiales

Selec.también stocks especial.

Indicador de stock especial		a		➡
-----------------------------	--	---	--	---

Opciones

Visualizar sólo stocks neg.
 Visualizar stocks de lotes
 Sin líneas de stock cero
 No visualizar valores

Opciones de visualización

Representación jerárquica
 Representación no jerárquica

Variante de visualización

Se le da enter y, posteriormente, arroja la siguiente información del código solicitado.

Visualizar stocks en almacén por material



Material	Texto breve de material	Ce.	Alm.	UMB	Lote	Libre utilización	Bloqueado
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	11518	16,075	0
15001820	JUGO NARANJA -2.2 L BOTELLA	1200	2210	UN	12418	19,211	0
*				UN		35,286	

Con esta información el montacarguista debe ubicar donde está el producto solicitado.

Anexo3: Imágenes Ilustrativas de los espacios en la bodega



Anexo 4: Imágenes de despacho de productos





Anexo 5: Costo por alquiler de almacenamiento de tarimas en bodegas externas

Contrato	3000002382	Clase contrato	CKF	FeContrato	01.07.2015					
Proveedor	108046	GRUPO SERVICIA (COSTA RICA) S.A	Moneda	CRC						
Pos.contrato marco										
Pos.	P I	Material	Texto breve	Ctd.prev.	U...	Prc.neto	por	U	Gr.artíc.	Ce.
10	F U		SERVICIO DE ALMACENAJE		1 UP		0.001	UP	SGAIQ0001	1101

Txt.br.		SERVICIO DE ALMACENAJE	Valor total	0.00	CRC		
Servicios							
Línea	I..	Nº servicio	Txt.br.	Cantidad	UM	Precio bruto	Mon.
10	<input type="checkbox"/>	1300751	ALMACENAMIENTO TARIMA 1.96 M ALTURA	0	UN	245.00	CRC
20	<input type="checkbox"/>	1300751	ALMACENAMIENTO TARIMA 1.45 M ALTURA	0	UN	189.00	CRC
30	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC
40	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC
50	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC
60	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC
70	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC
80	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC

Txt.br.		Almacenamiento tarima baja	Valor total	0.00	CRC			
Servicios								
Línea	I..	Nº servicio	Txt.br.	Cantidad	UM	Precio bruto	Mon.	Á
10	<input checked="" type="checkbox"/>		almacenamiento tarima baja	0	C/U	162.60	CRC	
20	<input checked="" type="checkbox"/>		almacenamiento tarima hasta 2m	0	C/U	189.70	CRC	
30	<input checked="" type="checkbox"/>		almacenamiento tarima hasta 2.5m	0	C/U	227.64	CRC	
40	<input checked="" type="checkbox"/>		manejo costo fijo por tarima	0	C/U	1,626.00	CRC	
50	<input checked="" type="checkbox"/>		TRANSPORTE EN DOS VIAS	0	C/U	65,040.00	CRC	
60	<input checked="" type="checkbox"/>		TRANSPORTE EN UNA VIA	0	C/U	43,360.00	CRC	
70	<input type="checkbox"/>			0.000		0.00	CRC	