

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Industrial.

**Propuesta de un sistema de control de inventarios en la
empresa Mundo Agrícola S.A.**

AUTOR

Joseph Hamilton Leaccott Ibarra

TUTOR

Ing. Freddy Hernández Barahona

LECTOR

Ing. Luis Quirós González

San José, Diciembre, 2019

DEDICATORIA

La oportunidad del crecimiento personal y profesional se lo debo a mi familia en especial a mi mamá, una persona que realmente amo con todo mi corazón, quien me ha dado todo en la vida para lograr las metas que me he propuesto y a los cuales siempre le agradeceré por todo el apoyo que me brindó en este proceso.

Todo esto es logrado gracias a Dios, que me ayudó en los momentos de debilidad, gracias a él encontré amistades que me aconsejaron y fueron parte fundamental no solo para la realización de este proyecto sino también a lo largo de estos 5 años que llevo en la universidad, lo cual les agradezco por brindarme la oportunidad de conocerlos y por todo el apoyo incondicional que me ofrecieron y sé que me seguirán ofreciendo.

Finalmente le doy gracias a mi compañero y amigo Adrián Quesada Ramírez el cual fue de gran ayuda para el proceso de tesis y por todos los consejos brindados, de igual forma le doy gracias a los profesores por todo el conocimiento que me brindaron.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se lo dedico a mi mamá Nohemi Ibarra, porque gracias a ella soy una persona que pudo crecer profesionalmente y desarrollarme en diferentes aspectos de la vida, también toda mi familia la cual fue incondicional en este proceso, realmente gracias los amo y les agradezco de todo corazón.

RESUMEN EJECUTIVO

La siguiente investigación consiste en el diseño del Sistema de Programación y Control de los Inventarios para los productos con mayor rotación en la empresa Mundo Agrícola S.A., ubicada en Hatillo #2. El trabajo consiste en el diagnóstico del área de compras que se encarga de reabastecer los productos de la bodega para cumplir con las diferentes demandas que se tiene en las épocas del año.

En la investigación realizada, se muestra que el área en estudio no posee mayor cantidad de información para realizar las compras, de ahí surge la importancia de un sistema de información ya que únicamente cuenta con la retroalimentación brindada por el personal del punto de venta y los criterios subjetivos del encargado de las compras, basándose en la experiencia del mismo, pues realiza esta función aproximadamente durante más de seis años, esto con el objeto de que funcione como un medio que no solo sea eficaz sino también eficiente, para la toma de decisiones asertivas en el área de compras en cuanto a órdenes se refiere.

En la parte del diagnóstico, se documentaron los históricos de ventas, según el periodo que solicitan los proveedores para realizar las órdenes de los productos con mayor rotación, en este caso será semanalmente pues se deben ordenar de esta manera por el tipo de productos que comercializa la empresa.

El método ABC de las líneas de productos determina 25 líneas clasificadas como A por parte empresa, las cuales representan el 80% del consumo anual del inventario. Sin embargo, el área de compras, al desconocer esta información, direccionaba recursos a líneas de productos que no alcanzaban las expectativas de ventas que se querían y lo que producía un residual de inventario de consideración, en cuanto a costos de inventarios se refieren.

Los pronósticos para las ventas del 2018 revelan que las compras no logran alinearse con las ventas esperadas; esto conlleva a clientes insatisfechos porque no se cuenta con la cantidad necesaria que se necesita para cumplir con las demandas o por el contrario, se manejan niveles de inventario altos en ciertos productos que ocasionan los altos costos de manejo de inventario mensualmente.

Por estas razones, se determina que la problemática que está viviendo la empresa hoy es a causa de la desorientación en el área de compras para definir cuántas unidades por producto se

deben comprar para cada época del año; además del mal manejo y control de los inventarios.

Por medio de lo expuesto con anterioridad, surge la necesidad de una propuesta de un Sistema de Información para el Control y Gestión de Inventarios en la empresa Mundo Agrícola S.A., en donde cabe aclarar que la misma es una organización que se dedica a la distribución de frutas y verduras, como referencia en el estudio realizado, se utilizó el producto ajos debido a que es la línea de producto de mayor aporte en cuanto al consumo de los inventarios.

Con base en los históricos de ventas y pronósticos del 2018, se determina el comportamiento de la demanda por medio de gráficas que poseen la tendencia y estacionalidad para todos los productos.

Las causas determinadas que dan origen al problema, es la constante realización de procesos mal ejecutados por parte de bodega específicamente en el área de compras, requisición y despacho de materias primas como de producto final, ya que no se controla ni se lleva un registro cada vez que lo van a realizar, afecto lo dicho a que el inventario no calce al final de mes, a su vez la falta de una buena programación de la producción, ocasiona múltiples reprocesos.

No obstante, la causa principal del problema, es la poca robustez, flexibilidad, integridad y funcionabilidad que ofrece el sistema de información actual de la empresa. Llevando a la necesidad de una hoja de programación y control de los inventarios en la cual el usuario podrá modelar diferentes escenarios, según los datos que se quieran utilizar para poder pronosticar una estimación de costos de la semana pronosticada.

Como última propuesta de mejora, se brindan políticas de inventario para su manejo en el punto de venta, con el fin que se apeguen a la naturaleza del negocio y brinden lineamientos ya establecidos para controlar y asegurar el sistema de inventarios.

Así mismo, se generan las conclusiones del diagnóstico, el desarrollo de las propuestas en el capítulo cinco la cual conforman el planteamiento y desarrollo de un nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios el cual brindará la solución al problema generando un registro más de compras mucho más asertivo dando finalización el proyecto con soluciones viables tanto prácticas como económicas para Mundo Agrícola S.A.

Contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL AUTOR	3
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	4
DECLARACIÓN JURADA.....	5
RESUMEN EJECUTIVO	7
CAPÍTULO INTRODUCCIÓN	15
Generalidades de la empresa	16
Descripción de puestos.....	18
Gerente General	18
Jefe de planta A cargo de los inventarios.....	18
Recursos humanos.....	18
Venta y cobro	18
Ayudante	19
Motorizado	19
Transportista	19
Misión.....	19
Visión	19
Ubicación	19
Productos que maneja la empresa.....	19
Procesos en la empresa.....	20
Compras.....	20
Recepción de productos	20
Ventas.....	20
Distribución de productos a clientes	20
Servicio post venta	21
Área de enfoque del proyecto.....	21
Planteamiento del problema.....	22
Objetivos.....	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos	23
Justificación	24

Proyecciones.....	25
Antecedentes.....	25
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	28
Inventarios.....	28
Tipos de inventarios	29
Control de los inventarios	30
Pronósticos	31
Horizontes de tiempo del pronóstico.....	32
Tipos de pronósticos.....	32
Mapeo de Procesos	33
Diagrama de flujo	34
Clasificación ABC.....	36
Sistema de información.....	37
Etapas de sistema.....	37
Cadena de suministro.....	38
Principales áreas de la cadena.....	39
Matriz BGC.....	39
Diagrama causa y efecto	42
Pareto	43
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	45
Enfoque	45
Alcance	46
Diseño.....	47
Muestra de la Investigación	47
Variable.....	48
Instrumentos	51
Procesos para la Recolección de Datos	54
Método de Análisis.....	54
Cronograma.....	55
Diagrama de GANTT.	56
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN O DIAGNÓSTICO.....	58
Mapeo de procesos	60
Diagrama de proceso.....	62

Diagrama de Flujo de compras detallado.....	63
Análisis Zona Impacto Proyecto	67
Descripción del área de compras	67
Factores tomados en cuenta para realizar un pedido.....	67
Clasificación ABC Líneas Productos	68
Diagrama Pareto.....	71
Análisis Del Sistema Actual De La Empresa	73
Análisis de la demanda.....	74
Análisis De Los Costos De Los Inventarios.....	74
Costo de colocar órdenes	75
Sistema Inventarios Basado En Pronósticos De La Demanda	76
Promedio móvil simple.....	78
Suavización exponencial simple	79
Regresión lineal	80
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
Conclusiones.....	85
Recomendaciones	86
CAPÍTULO VI PROPUESTA	87
Propuesta	87
Estrategia Sistema Programación y Control Inventarios.....	87
Sistema Inventarios basado en pronósticos de la demanda.....	89
Modelo compras por escala/marca líneas productos A.....	91
Políticas de inventarios.....	92
Hoja programada para administración inventarios.....	93
Portada hoja programada	94
Información manejada por la hoja programada.	95
Módulo promedio móvil simple	99
Módulo promedio suavización exponencial simple	100
Módulo promedio regresión lineal.....	102
Módulo resumen de inventarios	103
Módulo de movimientos	105
Módulo Clasificación ABC.....	106
Módulo de Control	107

Análisis Económico	108
Costo beneficio.....	110
Facilita de la toma de decisiones:.....	111
Mejora de compras de producto:.....	111
Favorece la calidad de los productos:	111
Plan de mplementación.....	111
Fines de la Capacitación	112
Meta	112
Estrategia.....	112
Tipo de la Capacitación inductiva.....	112
Modalidad de la Capacitación	113
Acciones por Desarrollar	113
Cronograma	114
REFERENCIAS	115

Tabla 1. Variables.....	49
Tabla 2. Instrumentos	52
Tabla 3. Clasificación ABC Ventas 2019.....	70
Tabla 4. Costo de colocar órdenes.....	75
Tabla 5. Tabla de orden de pronósticos.....	77
Tabla 6. Promedio móvil simple	78
Tabla 7. Suavización exponencial simple	79
Tabla 8. Regresión lineal.....	80
Tabla 9. Datos del producto.....	81
Tabla 10. Datos Ordenados	82
Tabla 11. Sistema Inventarios basado en pronósticos de la demanda.	90
Tabla 12. Modelo compras por escala.....	91
Tabla 13. Capacitación	110
Figura 1. Organigrama.....	17
Figura 2. Mapa de procesos.....	34
Figura 3. Diagrama de flujo.....	36
Figura 4. Diagrama BGC.....	41
Figura 5. Diagrama Ishikawa	42
Figura 6. Diagrama Pareto.....	44
Figura 7. Cronograma.....	56
Figura 8. Diagrama de GANTT.....	57
Figura 9. Estrategia.....	59
Figura 10. Mapeo de procesos.....	61
Figura 11. Diagrama de proceso.....	62

Figura 12. Diagrama de Flujo de compras	65
Figura 13 Diagrama de Flujo de distribución.....	66
Figura 14. Diagrama Pareto.....	72
Figura 15. Ventas vs pronóstico (AJOS).....	79
Figura 16. Ventas vs Pronóstico (AJOS).....	80
Figura 17. Datos del sistema de la empresa	83
Figura 18 Estrategia PHVA.....	88
Figura 19. Políticas de inventarios	93
Figura 20. Portada hoja programada.	94
Figura 21. Información manejada por la hoja programada.	96
Figura 24. Menú Módulo Control	98
Figura 25. Módulo promedio móvil simple.....	99
Figura 26. Módulo promedio suavización exponencial simple.....	101
Figura 27. Módulo promedio regresión lineal.....	102
Figura 28. Módulo promedio regresión lineal.....	103
Figura 29. Módulo resumen de inventarios.....	104
Figura 30. Módulo de movimientos	105
Figura 31. Módulo clasificación ABC.....	106
Figura 32. Módulo de control.....	107
Figura 33. Análisis económico.....	108
Figura 34. Acciones por Desarrollar	113
Figura 35. Cronograma.....	114

CAPÍTULO INTRODUCCIÓN

El proyecto busca darle una solución a la empresa Mundo Agrícola S.A., dedicada la distribución de frutas y verduras, la compañía se encuentra consolidada en el mercado nacional y en el afán de mejora constante en el control de inventarios surgió la necesidad de realizar un diseño de un sistema de gestión de control de inventarios desarrollando un sistema de información que le permita a la empresa garantizar una gestión de inventarios eficiente, buscando mejorar las variables que afectan el proceso y así mismo proponer alternativas para un mejor control en la base de datos.

Por esto la línea de investigación del trabajo evaluará cuatro etapas la planificación, control, coordinación y ejecución esto con el fin de tener una visión más asertiva sobre el problema por resolver, en la empresa, busca la eliminación de los retrabajos en la documentación respectiva de los inventarios que diariamente se tiene que revisar y así mismo tener un control de los lotes de materia prima para determinar la calidad correcta de cada producto que se tiene en bodega.

En el Capítulo II Marco teórico, busca respaldar la investigación por un conjunto de teorías que se consideran válidos para tener una descripción más detallada de los elementos que se serán utilizados en la información del documento, proporcionándole al lector una idea más clara del tema de investigación.

En el Capítulo III Marco metodológico, será utilizado para demostrar el enfoque, alcance, método, muestra, variable, instrumentos, proceso de recolección de datos, método de análisis y cronograma acompañado de un Gantt.

En el capítulo IV analizará la propuesta planteada, así mismo el capítulo V representa las conclusiones y recomendaciones. En el Capítulo VI es la propuesta del proyecto, explica detalladamente análisis económico y el plan de implementación.

Teniendo claro dicha situación se procederá a diseñar una herramienta en la cual se integren todos los aspectos relevantes a la gestión de control de inventarios, lo que permitirá planificar de manera anticipada lo que se requiere y así tener un plan de acción por desarrollar.

La finalidad del presenta trabajo busca como objetivo una solución planteada al problema encontrado permitiéndole a la empresa eliminar altos costos que se generan por los fallos

administrativos, Por esta razón, se definió un problema general, que se debe solucionar con base en un objetivo general y varios específicos, los cuales serán resueltos mediante herramientas de ingeniería industrial y una metodología apropiada.

Generalidades de la empresa

Hace más de 45 años iniciaron esta trayectoria familiar en el Mercado Borbón, teniendo una venta al detalle de productos agrícolas.

Gracias al esfuerzo, en el Mercado Borbón, se dio un crecimiento por lo que se trasladó el negocio al Mercado Mayoreo, y gracias a su excelencia en el servicio y productos se ubica hoy en día en un centro de operaciones en Hatillo #2.

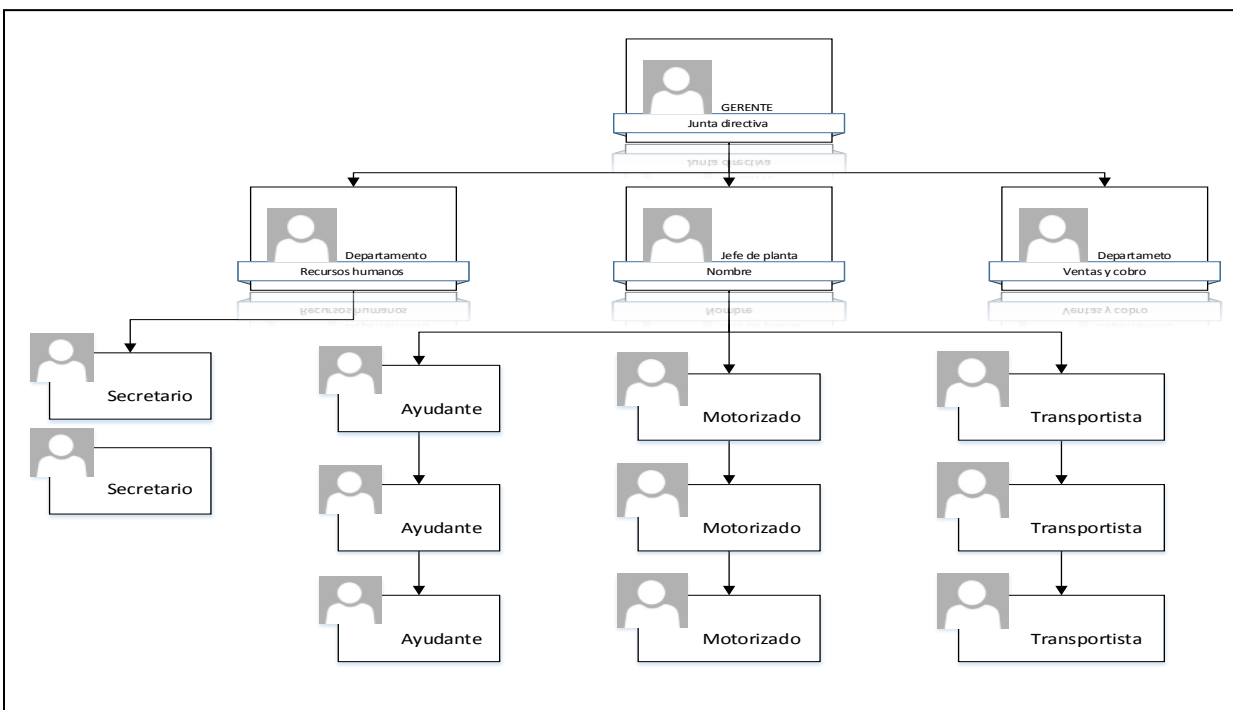
La empresa cuenta con un centro de acopio de unos 1000m², con una flotilla de 12 camiones y 5 motorizados para cumplir con un pronto servicio. Con 40 colaboradores que con su conocimiento en manipulación de alimentos la empresa tiene un valioso equipo, tal y como muestra la figura 1 en donde se refleja el organigrama actual de la empresa.

Actualmente, la empresa Mundo Agrícola se mantiene en constante crecimiento, con la ampliación de la planta, para finales del 2020.

Debido a la naturaleza de la empresa, el manejo de la información por medio de las diferentes áreas de la organización es necesario para el control y la administración de la misma.

La empresa como tal es de naturaleza familiar. Con el pasar del tiempo los fundadores depositaron la confianza en su aliado comercial. A través de los años ha cumplido con las expectativas de sus clientes creando vínculos de excelente servicio, puntualidad, calidad y apoyo.

Figura 1. Organigrama



NOTA: Joseph Leaccott

La estructura del mundo agrícola como lo muestra la figura 1, se enfoca en diferentes estaciones de trabajo que realizan diferentes funciones dentro de la organización. Cada estación de trabajo responde a un supervisor en común. El supervisor es el encargado de distribuir las órdenes de trabajo según sea la solicitud del cliente. Ninguna estación responde a otra. Las órdenes de trabajo son realizadas por un mismo operario de inicio a fin. La empresa responde al dueño y propietario directamente quien es el que dirige la estrategia operacional y los objetivos de la misma.

La empresa es un operador logístico especializado en la distribución de frutas y verduras que cumple eficientemente con las características específicas de cada cliente.

Actualmente brindan un servicio de distribución desde sus centros de producción en Costa Rica, Hatillo 2.

Los productos que distribuye dicha empresa son productos de primera calidad que satisfacen cada una de las necesidades del cliente tales como las frutas que pertenecen a la familia de las hortalizas, y se pueden encontrar los pomos y los cítricos en los productos distribuidos.

Todos estos productos los tenemos para ustedes, y dentro de la familia de verduras podemos encontrar: frutos, tallos, hojas, semillas verdes. Toda esta gama de productos las tenemos para ustedes.

Descripción de puestos

Gerente General

- Encargado de las compras.
- Relación y coordinación de operaciones con todos los niveles de la organización.
- Interrelación con proveedores.
- Pago y control de facturas compras y gastos administrativos.
- Pago y control cargas sociales, seguros, alquileres.

Jefe de planta a cargo de los inventarios

- Carga de base datos.
- Recepción mercadería.
- Etiquetado y distribución productos.
- Monitoreo sistemas seguridad.
- Control inventarios.

Recursos humanos

- Contratación personal.
- Pago salarios a vendedores.
- Pago y control de gastos operativos del punto venta.
- Cobros y facturación.
- Manejo y control horarios.

Venta y cobro

- Revisión inventarios.
- Encargado de ventas a clientes.
- Revisión mercadería ingresada a tienda en el sistema.
- Mejoras Software a la empresa.
- Cotizaciones de productos.

- Contabilidad.
- Planeación e implementación de proyectos.
- Análisis datos Software inventarios y facturación.

Ayudante

- Preparar proformas.
- Limpieza y orden la planta.
- Orden de los productos ingresados a la planta en su lugar correspondiente.

Motorizado

- Compras pequeñas.
- Distribución de pedidos pequeños.
- Ajuste de pedidos.

Transportista

- Distribución de pedidos.
- Ajuste de pedidos.

Misión

Proveer a nuestros clientes con productos y servicios de primera calidad tanto nacional e internacional a precios altamente competitivos.

Visión

Ser la mejor empresa de servicio al cliente en la rama de distribución de productos Agrícolas.

Ubicación

Cuentan con un centro de acopio de unos 1000m², con una flotilla de 12 camiones y 5 motorizados para cumplir con un pronto servicio. Con 40 colaboradores que con su conocimiento en manipulación de alimentos nos hacen un valioso equipo.

Productos que maneja la empresa

Mundo Agrícola S.A. se encarga de distribuir productos alimenticios diariamente frescos a diferentes hoteles, restaurantes cruceros comedores y más, ofreciendo una extensa variedad

tanto de producto nacional como importado.

Estos productos ofrecen beneficios tanto en la calidad como en los costos, en la familia de las verduras se puede encontrar frutos, tallos, hojas, semillas verdes e influorescentes, son los productos que le ofrecen al consumidor final.

Los frutos pertenecen a la familia de las hortalizas, dentro de ellos podemos encontrar los pomos y los cítricos.

Algunos de los productos son: aguacates, ajos, apio, chile dulce, bananos, mora, berenjenas, además, se ofrece al cliente beneficios de transporte y aseguramiento de la calidad de los productos.

La constancia en estos tres pilares “Higiene, Calidad y Servicio” es lo que hace la empresa diferente, manteniendo la excelencia que llevamos a nuestros clientes. El espíritu de servicio nos motiva a dar lo mejor de nosotros en cada una de nuestras entregas.

Procesos en la empresa

Compras

El gerente revisa los catálogos de cada uno de los proveedores y realiza los pedidos por semanas. De aquí son enviados a los proveedores y ellos realizan la confirmación de las órdenes.

Recepción de productos

- Despacho mercadería: los productos ordenados son despachados a bodega para su envío a los diferentes clientes del país.
- Recepción mercadería: se recibe la mercadería en un centro de distribución para su revisión y control.

Ventas

Colocación de los diferentes productos, una vez revisados los productos se procede a colocar en cada categoría de productos en su zona para que cada ayudante lo pueda identificar y así proceder a realizar los proforma correspondiente.

Distribución de productos a clientes

- Etiquetado y alistado de mercadería: se clasifica cada producto por su categoría para así

priorizar el etiquetado y envío a la bodega de materia prima. Una vez etiquetado los productos se le da rotación para que se pueda empezar a cumplir con las proformas de los clientes.

- Envío y recepción de mercadería a tiendas: se trasladan los productos a la bodega de producto terminado y el jefe de planta los recibe y revisa los artículos contra las boletas de traslado impresas para darle salida a los camiones.

Servicio post venta

Devoluciones de productos, se encarga el jefe de planta ya que es el responsable de recibir los productos que se van a entregar y revisarlos para constar la calidad de los mismos, si alguno no cuenta con las cualidades y especificaciones necesarios se realizará una revisión y después para determinar si merece el cambio.

Área de enfoque del proyecto

El proyecto se enfoca en el área de compras y la logística de distribución y administración de inventarios.

Las compras de los diferentes productos en estos momentos son realizadas por el Gerente General de acuerdo con el conocimiento que él tiene del negocio y el comportamiento de los clientes.

Las compras se realizan por catálogos de productos de cada proveedor, por las temporadas que tiene el año.

El encargado de las compras revisa los catálogos y realiza una orden con las cantidades y especificaciones que tiene cada producto de manera empírica.

Una vez terminada la orden, el comprador envía dicha orden al representante de ventas del proveedor para colocarla en ventas de la empresa proveedora y así alistarla para despacharla.

Actualmente, con el sistema de información implementado se tiene un panorama más real de los productos que maneja la empresa. Sin embargo, se nota que en ciertas líneas o familias de productos hay exceso de inventario y en otros faltante.

Esto implica que las ventas sean menores que las expectativas del periodo o a lo largo del año.

Aunque se nota una notable mejoría en las ventas, existe la incertidumbre que estas sean aún mejores.

Además, no se cuentan con políticas establecidas y documentadas debidamente para el manejo de los inventarios. Tales son los casos de distribución de mercadería entre puntos de venta, descuentos a mercadería, traslados, entre otros.

Planteamiento del problema

La empresa se dedica a la distribución de frutas y verduras, sin embargo no cuentan con procesos estandarizados y documentados que permitan controlar y establecer prioridades para planear eficientemente la información que respalde e indique cómo deben realizarse los procedimientos para obtener una gestión de inventarios óptimo.

Para poder determinar el problema que enfrenta actualmente la empresa se realizará un estudio y un análisis del sistema de control de inventarios ya que actualmente no se sabe qué tan certera y real es la información de la empresa, esta no cuenta con un modelo de pronósticos y provoca que no se puedan conocer las demandas futuras, y es por esta razón que se genera este problema por resolver.

Los problemas más frecuentes en la empresa es el control de la materia prima y el almacenamiento adecuado de cada producto que se maneja, desperdicios. Siendo los componentes más importantes dentro de la organización una forma de asegurar la continuidad de las operaciones en un sistema de producción, sin embargo al mismo tiempo genera costos adicionales a organización lo que tiene como efecto una reducción en el margen de utilidad.

De ahí surge la necesidad de realizar un diagnóstico de la situación actual del control de inventarios, desde la adquisición de materia prima, devoluciones, entregas exitosas, para identificar y planear dichas demandas futuras con una eficacia y eficiencia en la utilización de las herramientas de gestión a partir de datos generados, estableciendo prioridades que ayuden a mejorar el inventario. Por lo cual, en el proyecto por realizar se plantea la siguiente pregunta, la cual abarca todos los problemas que se mencionaron

Debido a que las órdenes se hacen solamente por el conocimiento del comprador genera un alto margen de incertidumbre lo cual se convierte en costos de inventarios altos e incumpliendo de las necesidades de la demanda al no tener los productos necesarios que se

requieren para el alisto de los pedidos que se tiene día a día, esto hace pensar que con un mejor manejo y análisis de información se puede disminuir errores y garantizar un inventario eficiente.

El proyecto constituye únicamente con el diseño del sistema de programación y control de los inventarios. La estimación de la demanda así como las cantidades de pedido serán para las líneas de productos clasificados A, ya que los productos que ellos brindaron los consideran como lo más importantes en la rotación.

La falta de información de costos de inventarios provoca en algunos puntos del proyecto incertidumbre para el análisis y diseño del sistema. Por lo tanto, se harán estimados representativos para minimizar dicha incertidumbre. Además, se estimarán costos totales para el objeto de estudio, según sus características de capacidad, volumen de ventas y rotación de inventario.

La confidencialidad de datos o información por parte de la empresa será respetada, sin embargo se entiende que esto puede causar vacíos en el proyecto, los cuales serán cubiertos con aproximaciones.

¿Cómo proponer un sistema de información para garantizar una gestión de inventarios eficiente, para la toma de decisiones en la empresa Mundo Agrícola?

Objetivos

Objetivo general

Proponer un sistema de información para garantizar una gestión de inventarios eficiente, para la toma de decisiones en la empresa Mundo Agrícola.

Objetivos específicos

- Describir los aspectos generales del sistema de información para el control de inventarios.
- Medir todas las variables que afectan de manera directa o indirectamente al manejo de información.
- Analizar la relación entre los diferentes procesos que se desarrollan en el manejo de la documentación.
- Desarrollar herramienta de gestión y control de inventarios que ayuden a la toma de

decisiones.

- Establecer los sistemas de control para evitar errores en la gestión del control de inventarios.

Justificación

La empresa actualmente no posee con un control de inventarios eficiente lo cual impide que no se cumplan con los lineamientos necesarios para la ejecución adecuada de los procesos en el área de producción, con esto se busca recolectar toda la información necesaria y relevante que permita realizar el proyecto.

La constante falta de planeación evidencia la necesidad de mejorar el sistema actual, ya que la documentación actual no es certera con el producto que se encuentra en bodega, es decir que las cantidades de materia prima no son realmente exactas afectando de esta manera directa la producción de empresa, y esto genera altísimos costos.

Al determinar las causas y analizar las necesidades se espera adaptar una hoja electrónica y de esta forma establecer puntos de control que permita determinar cuál es la capacidad real y necesaria que se ocupa para mantener los niveles de inventario óptimos que no generen gastos operativos excesivos.

Para la organización, tener un control de inventarios va a tener un impacto en el stock, apropiado que ayude a disminuir los desperdicios en tiempo, materia prima y la planificación para cubrir una demanda que el cliente final solicita.

Es por ello finalmente que la propuesta es importante para la empresa porque le ayudará evidenciar de manera más sencilla una gestión de inventarios que tiene como objetivo evitar errores de documentación, y así mismo tener un sistema de información más preciso de los productos que tiene una mayor rotación en el inventario que se maneja con el fin de evitar un exceso en las compras o mantener márgenes bajos de mercancías.

A través de un mejor control de los niveles de stock es posible disminuir pérdidas en el inventario de los productos, así como también evitar llegar a un exceso de productos que no es necesario según los planes de comercialización estimando productos demandados y por ende los costos de compra de los productos que se utilizarán en este proyecto.

Proyecciones

- Analizar por medio de pronósticos cuál es la tendencia que ayude a tener un control óptimo y eficiente en el sistema de control de inventarios.
- Plantear un rediseño de los flujos actuales de información que tiene la empresa para controlar los inventarios y así mismo empezar a tener una base de datos que manejará los suministros para la producción
- Determinar las diferencias que existen en sistema de documentación actual con el nuevo estimando el costo de los desperdicios que se genera.
- Mediante la propuesta de la herramienta de mejora en el control de inventarios se espera un mejor manejo de inventarios y capacidad de producción para así tener un detallado análisis y control eficiente de sistema de información en el control de inventarios.
- Lograr el análisis de las causas que generó el problema para crear una herramienta que le brinde a la empresa un sistema de información óptimo para la toma de decisiones.
- Reducir los errores en documentación en el inventario real de la empresa.

Antecedentes

Escobar, Jaimes Ingeniería y Desarrollo Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos, España y Portugal, (2017) El objetivo fundamental es encontrar la política de inventario con stock de seguridad para un modelo probabilístico que maximice la utilidad diaria esperada, considerando que los productos son perecederos y, por lo tanto, solo pueden estar almacenados por un máximo número de días. Se propone una metodología basada en Simulación Montecarlo. Experimentos computacionales usando instancias reales obtenidas de una compañía comercializadora de pescado en el mercado colombiano muestran la eficiencia y la efectividad de la metodología propuesta basada en la maximización de utilidad neta esperada. (págs. 219-239)

Valero, Sánchez del modelo de control óptimo para el sistema Producción Inventarios, Carabobo, Venezuela (2016) El presente artículo muestra la construcción de un modelo teórico de control óptimo, aplicado a la administración de inventarios determinísticos y dinámicos. El modelo define el nivel de inventario como variable de estado y el nivel de producción como variable de control. La aplicación del modelo brinda información de cuánto producir y cuánto

mantener en el stock. La solución de dicho modelo se hace analíticamente, aplicando el cálculo de variaciones y el principio del máximo de Pontrygain. De igual manera se muestra el efecto directo que tendrá el comportamiento de los precios y el deterioro, sobre el inventario (págs. 35-44)

Flores y Chacón, El MRP en la gestión de inventarios, Mérida, Venezuela (2007) El artículo de los inventarios representan las existencias de recursos que las organizaciones usan para cumplir con sus objetivos. Para los países occidentales los inventarios son un problema mientras que para la cultura japonesa son caretas que intentan cubrir una serie de problemas más graves en la organización. En ambos casos los inventarios acarrear graves complicaciones, que las organizaciones ansían evitar reduciendo al mínimo sus niveles. De ahí que las organizaciones se vean en la necesidad de utilizar un sistema de gestión de inventario que les permita la adecuada planificación y control de sus existencias. (págs. 5-17)

Causado, Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos, (2015) El método de clasificación de productos ABC asume la propiedad estadística conocida como el principio de Pareto, la cual es una manera de clasificar los productos de manera preliminar acorde con ciertos criterios tales como impacto importante en el valor total, ya sea de inventario, de venta, o de costos. (págs. 163-177)

Ospina Gutiérrez, Rodas Rendón, Botero Arbelaez, Modelo de programación para integrar producción, inventario y ventas en empresas industriales (2008) .En este artículo se presenta un modelo de programación lineal cuyos resultados en el óptimo sugieren a la gerencia sobre cuánto producir, cuánto demorar y cuánto almacenar en cada período de un horizonte de planeación dado. Se describen detalles técnicos para integrar el modelo a la base de datos del sistema de inventarios de la organización. (págs. 101-104)

Loja Guarango, PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA FEMARPE CÍA. LTDA (2015) En esta tesis la investigación que se presenta busca realiza el sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CÍA LTDA, Cuenca. El primer capítulo abarca la fundamentación científica describiendo la manera teórica, conceptual, y viene a construir el sustento de esta investigación. En este tipo de capítulos abarcamos temas relacionados con los inventarios, ya que es de vital importancia para la realización de este trabajo final el conocimiento de estos temas. Tiene temas como objetivos, los

tipos de inventarios, los métodos de costeo, los sistemas para el control del inventario, etc. (pág. 12)

Albujar Arango & Huamán Irrazabal, *ESTRATEGIAS DE CONTROL DE INVENTARIOS PARA OPTIMIZAR LA PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE LA EMPRESA AGRO MACATHON S.A.C* (2014) .En toda empresa es indispensable tener una Estrategia de Control de Inventarios que optimice sus necesidades, el cual brinda una garantía razonable del logro de los objetivos y las metas establecidas, es el que constituye la base primordial para lograr una rentabilidad mayor a la que se obtiene de él. (pág. 4)

Bolaños Brenes, González González, & Villalobos Soto, *Propuesta de estrategia para el mejoramiento del modelo de control interno y gestión contable del inventario de la empresa Clarke Logística S.A.* (2014) .El presente trabajo final tiene como finalidad establecer una propuesta de estrategia para mejorar el modelo de control interno y de gestión contable del inventario, que brinde a la gerencia de Clarke Logística una herramienta integral económica adecuada para lograr administrar de forma transparente y controlada las actividades de cada ciclo transnacional y el adecuado manejo de los inventarios.

Vera Avendaño & Vizúete Centeno, *DISEÑO DE UN CONTROL INTERNO DE INVENTARIO PARA LA EMPRESA XYZ* (2011) .La presente tesis pretende realizar un análisis de los distintos procesos de la administración de inventarios, el mismo que tiene lugar en las bodegas de la empresa antes mencionada. El estudio ha identificado que la empresa no posee políticas y niveles de inventario lo cual genera un alto valor en la gestión de compras, bajo rendimiento sobre la inversión y altos costos en la administración de este proceso. Existe mercadería que se compra en exceso debido al desconocimiento de las existencias, esto hace que la reposición se haga sin seguir una política económica de inventario; además existe el riesgo que los artículos sufran problemas de calidad por el tiempo que se almacena en bodega. (pág. 18)

González Torrado & Sánchez Barajas, *DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA* (2010) .Surge de la necesidad de mejorar la situación de esta empresa, caracterizada por los problemas fundamentales de desabastecimiento de mercancía y roturas de inventario presentes en la cadena de suministros, que en conjunto generan altos niveles de demanda insatisfecha. (pág. 9)

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

El marco teórico se presenta como una descripción detallada de cada uno de los elementos esenciales sobre la teoría que se empleara para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A continuación, se detallan las herramientas con mayor relevancia involucradas en el desarrollo del proyecto.

Inventarios

Muller (2014) Los inventarios tienen como propósito fundamental en la empresa ya que representa la existencia real de los materiales necesarios para la producción, ofreciendo de esta manera un control eficiente que ayuda afrontar la demanda, por lo cual el autor lo plantea de la siguiente manera:

Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura (Max, 2014, pág. 2)

El inventario es una tarea muy importante para la empresa, con esto se busca asegurar un control eficiente de los insumos haciendo coincidir la cantidad total de bienes solicitados llevando a cabo un conteo físico. Para este proceso la empresa Castro (2016), tiene 7 pasos implementarlo en un sistema control de inventarios:

1. Organizar y complementar la información de tus inventarios.
2. Clasificar tus productos en al menos 3 categorías.
 - Productos de Alta Rotación
 - Productos de Temporalidad
 - Productos especiales o sobre pedido
3. Establecer los días de inventarios de tus productos.
 - Tiempo de entrega del proveedor
 - Frecuencia de compra
4. Calcular máximos, mínimos y puntos de re-orden.
 - Calcula el stock máximo

- Calcula el stock mínimo
 - Define el punto de re-orden
5. Compara la información obtenida con tus inventarios actuales.
 6. Monitorea tus inventarios en tiempo real.
 7. Actualización constante de la información.

Tipos de inventarios

Los inventarios se dividen en tres categorías generales de materia prima, productos terminados y producto en proceso las cuales son:

- Materias primas: se utilizan para producir artículos parciales o productos terminados.
- Productos terminados: son productos listos para su venta a los clientes. También se utilizan para ajustar la producción a la demanda, predecible o impredecible del mercado. Por ejemplo, un fabricante de juguetes puede completar una provisión a lo largo del año para atender las ventas predeciblemente mayores de la temporada de diciembre.
- Productos en proceso: se considera que los artículos son productos en proceso durante el tiempo en que las materias primas se convierten en productos parciales, subensamblajes y productos terminados. Los productos en proceso se deben mantener en el mínimo nivel posible. Se acumulan por demoras en el trabajo, tiempos prolongados de movilización entre operaciones y generación de cuellos de botella. (Muller, 2014)

Muller (2014), menciona que deben considerarse otras categorías de inventario desde el punto de vista funcional:

- Artículos de consumo: las bombillas, las toallas de manos, el papel para computadora y para fotocopidora, los folletos, las cintas, los sobres, los materiales de limpieza, los lubricantes, los fertilizantes, la pintura, los elementos de empaque, y cosas por el estilo, se emplean en muchas operaciones. Con frecuencia se les trata como materias primas. (pág. 5)
- Artículos para servido, reparación, reemplazo y repuesto: son artículos de postventa que se utilizan para "mantener las cosas en marcha". En tanto una máquina o aparato de cualquier tipo se siga usando (en el mercado) y necesite servicio y reparación en el futuro, nunca será obsoleto. Los artículos para servicio y reparación no deben tratarse como

productos terminados a la hora de pronosticar las cantidades de las existencias normales (pág. 5)

Para desarrollar un análisis, se establecen los pasos por desarrollar según Laudon (2014), los define de siguiente manera:

El analista de sistemas crea un mapa de la organización y los sistemas existentes, en el cual se identifica a los propietarios y usuarios principales de los datos, junto con el hardware y software existente. Después el analista de sistema detalla los problemas de los sistemas existentes. Al examinar los documentos, papeles y procedimientos, observar las operaciones del sistema y entrevistar a los usuarios clave de los sistemas, el analista puede identificar las áreas problemáticas y los objetivos que lograrían la solución (Max, 2014, pág.497).

Control de los inventarios

Para un control eficiente de inventarios se debe tener un control continuo y eficiente en la organización, mediante una documentación que registre de manera Heizer y Render (2009).

Las buenas políticas de inventarios pierden sentido si la administración no sabe que hay en su inventario. La exactitud de los registros es un elemento esencial de todo sistema de producción e inventarios. Esta precisión en los registros permite a las organizaciones centrarse en los artículos que necesitan, en lugar de aceptar que haya “un poco todo” en su inventario. (Jay & Barry, 2009, pág. 486)

Un elemento clave como los mencionan los autores es el registro de inventarios ya que es la representación tangible de la empresa los cuales deberán tener revisiones periódicas para evitar variabilidad de información no obstante, en este proyecto de investigación se centra en generar el dicho control, se busca que exista mayor exactitud y todo esto se lograría mediante la creación de una base de datos certera relacionada con un proceso de documentación robusto.

Castro (2016), sugiere adoptar este modelo de control de inventarios:

1. Calcula el stock máximo: el stock máximo es el volumen máximo de productos que tu empresa puede mantener en su almacén.
2. Calcula el stock mínimo: vendría a ser el stock de seguridad que debe tener una empresa de un artículo para poder seguir ofreciendo el servicio a sus clientes.
3. Define el punto de re-orden: es la cantidad mínima de existencia de un artículo, de modo

que cuando el stock llegue a esa cantidad, el artículo debe reordenarse.

Pronósticos

Arte y ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el uso de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático. Heizer y Render (2009) dice lo siguiente:

“La función de los pronósticos es disminuir el margen de incertidumbre en la toma de decisiones y son importantes para planear la producción, programar la fuerza de trabajo y tener un panorama económico”. (pág. 106)

Chase (2009), dice que el objetivo básico del pronóstico consiste en reducir el rango de incertidumbre dentro del cual se toman las decisiones que afectan el futuro de los inventarios de la empresa y con él a todas las partes involucradas, según el autor (pág. 548), con los siguientes pasos se puede tener un control más eficiente:

1. Para mantener la independencia entre las operaciones.
2. Para cubrir la variación en la demanda.
3. Para permitir flexibilidad en la programación de la producción.
4. Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima.
5. Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido.

La información anterior puede incluir varios componentes, como influencias de tendencias, estacionales o cíclicas, y se describe en la sección siguiente donde se ampliarán los diferentes pronósticos que el autor Richard (2009) los define como:

1. Promedio móvil simple: se calcula el promedio de un periodo que contiene varios puntos de datos dividiendo la suma de los valores de los puntos entre el número de estos. Por lo tanto, cada uno tiene la misma influencia.
2. Promedio móvil ponderado: puede ser que algunos puntos específicos se ponderen más o menos que los otros, según la experiencia.
3. Suavización exponencial: los puntos de datos recientes se ponderan más y la ponderación sufre una reducción exponencial conforme los datos se vuelven más

antiguos.

4. Errores de pronóstico: el término error se refiere a la diferencia entre el valor de pronóstico y lo que ocurrió en realidad. (pág. 469)

Horizontes de tiempo del pronóstico

Entender los tres horizontes de tiempo y cuáles modelos se aplican cada uno. Por lo general, un pronóstico se clasifica por el horizonte de tiempo futuro que cubre. El horizonte de tiempo se clasifica en tres categorías según Heizer y Render (2009):

1. Pronóstico a corto plazo

Este pronóstico tiene una extensión de tiempo de hasta 1 año, pero casi siempre es menor a 3 meses. Se usa para planear las compras, programar el trabajo, determinar niveles de mano de obra, asignar el trabajo, y decidir los niveles de producción.

2. Pronóstico a mediano plazo

Por lo general, un pronóstico a mediano plazo, o a plazo intermedio, tiene una extensión de entre 3 meses y 3 años. Se utiliza para planear las ventas, la producción, el presupuesto y el flujo de efectivo, así como para analizar diferentes planes operativos.

3. Pronóstico a largo plazo

Casi siempre su extensión es de 3 años o más. Los pronósticos a largo plazo se emplean para planear la fabricación de nuevos productos, gastos de capital, ubicación o expansión de las instalaciones, para investigación y desarrollo. (Heizer y Render, 2009, pág. 106)

Tipos de pronósticos

Según Heizer y Render (2009) Las organizaciones utilizan tres tipos principales de pronósticos en la planeación de operaciones futuras:

- Los pronósticos económicos: abordan el ciclo del negocio al predecir tasas de inflación, suministros de dinero, construcción de viviendas, y otros indicadores de planeación.
- Los pronósticos tecnológicos: se refieren a las tasas de progreso tecnológico, las cuales pueden resultar en el nacimiento de nuevos e interesantes productos, que

requerirán nuevas plantas y equipo.

- Los pronósticos de la demanda: son proyecciones de la demanda de productos o servicios de una compañía. Estos pronósticos, también llamados pronósticos de ventas, orientan la producción, la capacidad y los sistemas de programación de la empresa, y sirven como entradas en la planeación financiera, de marketing y de personal.

Así mismo, los pronósticos tecnológicos y económicos son técnicas especializadas que tal vez no formen parte de la función del administrador de operaciones. Por tal razón, en este libro se pone énfasis en los pronósticos de la demanda. (Heizer y Render, 2009, pág. 107)

Mapeo de Procesos

Los diferentes procesos que se tiene en una empresa están relacionados entre sí para el cumplimiento de objetivos, donde el autor Rodríguez (2014) lo definen como:

El mapeo de un proceso es una representación gráfica, secuencial de los diferentes pasos o etapas y puede limitarse a un subproceso, a uno específico o ampliarse a toda la organización. Con el mapeo se persigue el propósito fundamental de identificar todos los pasos y movimientos para ver cuáles son fundamentales o innecesarios, permitiendo así la simplificación y racionalización en el uso de recursos. La representación gráfica del proceso facilita su visualización y favorece eliminar los pasos que no agregan valor y detectar los cuellos de botella (Edwin, 2004, pág.63).

Rodríguez (2004), determina que el mapeo de proceso es:

Una herramienta que no solo permite tener una representación gráfica de las distintas etapas que contemplan la formación de un proceso, ya que también permite al creador del mismo o bien al analista identificar aspectos de suma relevancia, ya sean esto todos aquellos que no generan valor y que llegan afectar de manera negativa (pág.63).

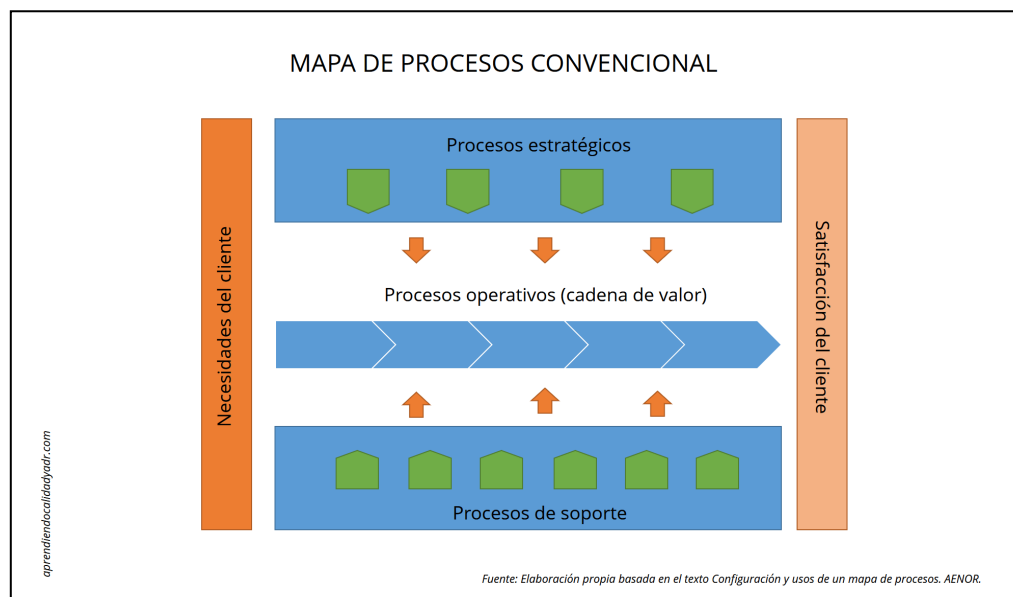
Dicha herramienta se utilizará mediante una serie de pasos los cuales consisten en:

1. Identifica el problema: ¿Cuál es el proceso que se debe visualizar?
2. Recolección de información de todas las actividades involucradas: En este punto, ordenar los pasos no es importante, pero puede ayudarte a recordar los pasos necesarios para tu proceso.

3. Establece los límites: ¿Dónde o cuándo comienza el proceso, dónde o cuándo se detiene el proceso?
4. Determina y ordena los pasos: Es útil usar un verbo para comenzar la descripción.
5. Dibuja símbolos básicos de diagramas de flujo: Cada elemento de un mapa de procesos está representado con un símbolo específico de los diagramas de flujo, que en conjunto representan los símbolos de los mapas de procesos.
6. Finalizar el diagrama de flujo del proceso.

Con lo dicho anteriormente, se adjunta la Figura número 2, con el fin de representar visualmente la estructura que se utilizará en el mapeo de procesos. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Figura 2. Mapa de procesos **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**



Nota: google

Diagrama de flujo

El autor, Cuatrecasas (2012), establece una definición del diagrama de flujo de tal manera que ayuda a aumentar la perspectiva sobre este concepto, por lo cual la herramienta mencionada es definida como:

Con una serie de símbolos predefinidos, trata de representar el flujo de actividades de los

procesos, con sus relaciones y dependencias. Se utiliza principalmente en tareas de benchmarking a fin de visualizar gráficamente como se llevan a cabo muy diferentes procesos y actividades de gestión, y decidir cuáles son más eficiente (pág.588).

La función es representar por medio de símbolos todas las actividades que se consideran importantes en el manejo de la información, permitiéndole al analista tener una mayor perspectiva ya que su representación gráfica favorece el análisis de gran manera, cabe resaltar que este tipo de diagramas permiten visualizar que tareas generan documentación, y esto permite tener un mejor control de todos los recursos existente.

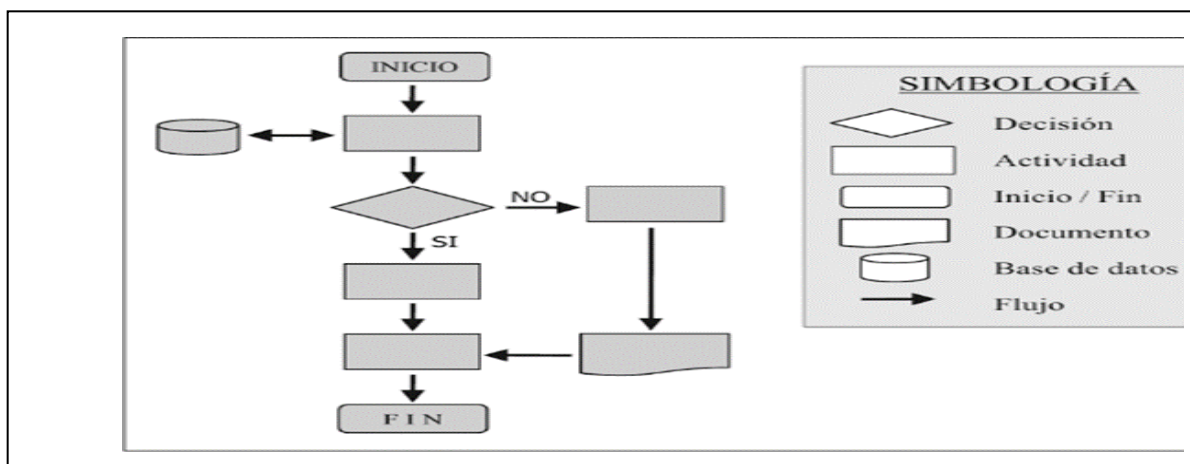
La creación de este diagrama se es necesario definir todos los símbolos que envuelven, de esta manera se asegura que la construcción es eficiente y eficaz, por lo cual se adjunta a continuación la figura número 2 que representa los símbolos que involucra los diagramas de flujo en su creación.

Tenga en cuenta que el diagrama de flujo de procesos es un paso anterior al modelo de procesos, utilizado para ayudar a definirlo durante el análisis del proceso. Una etapa intermedia entre el diagrama de procesos y el modelo es el llamado mapa del proceso y según el blog (Helfo, 2017) describe 6 pasos para lograr un diagrama de flujo eficiente:

1. Determine los principales componentes del proceso.
2. Ordene las actividades.
3. Elija los símbolos correctos para cada actividad.
4. Haga la conexión entre las actividades.
5. Indique el comienzo y el final del proceso.
6. Revise su diagrama de procesos de negocios.

Este diagrama se es necesario definir todos los símbolos que envuelven, de esta manera se asegura que la construcción se eficiente y eficaz, por lo cual se adjunta a continuación la Figura número 3 que representa un diagrama de flujo.

Figura 3. Diagrama de flujo



Nota: Google

Las funciones principales de esta herramienta es la detección de cuellos de botella, y de todas aquellas actividades que no están generando ningún valor, ya que al mostrar todo el flujo se puede demarcar que actividades me generan problema, sino también de mejora del flujo tanto de información como de actividades.

Inicio y fin tiene como finalidad funcionar de hito, es decir para unir la primera actividad y darle fin a la última, documenta se genera propiamente de una actividad que lo requiera esto con el objetivo de documentar la misma, la base de datos es la representación de cuando se crea o bien se almacena información relevante en el flujo, finalmente las flechas conocida como flujo, su función principal es darles dirección y unión a las actividades.

Clasificación ABC

Este permite efectuar un cálculo de los tipos A-B-C para clientes, que consiste en determinar el tipo de cada cliente en función del volumen de compras realizado por cada uno de ellos, considerando que los Tipo A son los que mayor volumen de compras realizan, los Tipo C los que menos y los Tipo B se sitúan en un puesto intermedio (Chase & Jacobs, 2009, pág. 568).

La información de las compras que realiza cada cliente se obtiene de los pedidos efectuados por cada uno de ellos.

Además de obtener el tipo de cada cliente, permite actualizar este dato en la ficha del cliente sobre los que efectúe el cálculo, con lo cual, cuando consulte la ficha de un artículo

determinado podrá observar en qué tipo (A-B-C) está incluido. (Chase & Jacobs, 2009, pág. 568).

Para poder realizar un ABC, tal y como el nombre lo indica Chase, & Jacob (2009) hay que seguir ciertos pasos importantes. En primer lugar, tenemos que determinar cuáles son los artículos más importantes que hay en el almacén y posteriormente diferenciarlos en tres diferentes grupos:

- Artículos A: Los productos más importantes debido a que son los que más se venden, los más urgentes y los que más se usan. Por lo general, son los que mayores ingresos dan a la empresa y representan 80% de las ventas.
- Artículos B: Mercancías de importancia secundaria. Representan el 15% de las ventas.
- Artículos C: Productos que carecen de importancia, ya que la mayoría de las veces cuesta más dinero tenerlos en el almacén que el beneficio que aportan. Representan el 5% de las ventas.

Sistema de información

Según Amaya (2010) determina que un sistema de información es:

La existencia de un sistema de información que este suministrado por medio de un base de datos certera es fundamental, por lo cual el proyecto de investigación busca diseñar el mismo, por lo cual se definirán las dos primeras etapas que involucra el mismo, pero las mismas son los siguientes análisis de sistemas, diseño de sistemas, moldeado de sistemas, programación, conversión y producción y mantenimiento (pág.101).

Los sistemas de información tienen un ciclo de mejora continua que ayudara a tener un control de información para las áreas de trabajo Amaya (2010) cita 5 pasos eficientes para que un sistema de información pueda realizarse:

1. Planificación de los alcances de información
2. Análisis de las necesidades de información
3. Diseño de los procesos que requiere el nuevo sistema
4. Implementación de la nuevo herramienta de información
5. Uso y mantenimiento para la herramienta

Etapas de sistema

El análisis es una parte fundamental y muy importante para la empresa ya que por medio de esta se establecen los diferentes tipos de requerimientos que necesitan para establecer modelos básicos por lo cual Amaya (2010) lo argumenta en el siguiente párrafo:

La etapa de análisis toma y verifica los descubrimientos de la etapa de estrategia y expande estos en suficiente detalle para asegurar la precisión de los modelos de la empresa, posibilitando un fundamento sólido para el diseño. Los modelos básicos de esta etapa son: el modelo de datos que modela mediante relaciones lógicas todos los datos involucrados en el sistema. El funcional, que modela los diferentes servicios que ofrecerá el sistema mediante la organización y clasificación de las diversas funciones (pág. 101).

Cadena de suministro

Esta herramienta permite detallar todo el proceso de entrada, transformación y salida de los insumos de la empresa controlado el flujo y almacenamiento eficiente de bienes y servicios así como la información, el siguiente autor Sánchez (2008) lo menciona:

La cadena de suministro es el conjunto de funciones, procesos y actividades que permiten que la materia prima, producto o servicios sean transformados, entregados y consumidos por el cliente final entendemos por funciones aquellas áreas de la compañía con responsabilidad sobre una parte de la cadena de suministro: la función de compras, responsable de la adquisición de mercancías y servicios en las condiciones más óptimas para la función de planificación, responsable de predecir con la mayor exactitud posible de la demanda. (pág. 91).

En relación con lo que el autor está describiendo, la cadena de suministro es parte fundamental de toda empresa desde su inicio hasta su final, ya que es la representación de todo el flujo de la materia prima que se maneja en la organización, hasta el procesos de transformación de la misma, toda la secuencia incluye los procesos de almacenamiento, ya que es parte propia del suministro, (Manuel, 2008, pág. 91), destaca lo siguiente

“La optimización de la cadena de suministro permite aplicar iniciativas que aumentan directamente el valor de la compañía/valor del accionista. Dichas iniciativas impactan directamente sobre el aumento de los ingresos, y sobre la reducción del coste de almacenamiento, transporte, compras y administrativos” ((Manuel, 2008, pág. 92).

El blog Marketing y finanzas, definen tres elementos básicos para la realización de una

cadena de suministros:

- El ciclo de aprovisionamiento: este se concentra en el cómo, dónde y cuándo se consiguen y se suministra las materias primas para la fabricación.
- El ciclo de fabricación: en este paso se convierte las materias primas en productos terminados.
- El ciclo de distribución: permite que los productos terminados lleguen a mano de los consumidores a través de una red de distribuidores o minoristas.

Principales áreas de la cadena

Las áreas que tiene un mayor impacto según Sánchez, (2008), establece dos áreas principales, provenientes a la cadena de suministro, dichas áreas ayudan para que se pueda gestionar de forma adecuada. Dicho autor que es mencionado define la primera como:

- Planificación: una previsión de ventas bien planificada y ejecutada ayuda a las compañías a mejorar todos los aspectos de su negocio mejorando la toma de decisiones en áreas críticas tales como producción, personal y logística. Además, los lazos con los clientes se solidifican, debido a que los clientes desarrollan una mayor confianza en la capacidad de la compañía para resolver constantemente sus necesidades (pág.94).
- Costo y aprovisionamiento: el objetivo fundamental de la función compras es adquirir mercancías y servicios para la compañía con la calidad óptima, en la cantidad correcta, de una manera oportuna y a un coste total. Las mejores compañías evalúan el valor económico de cada etapa de la función y eliminan aquellas que no agregan valor (pág. 100).

Dicho lo anterior por el autor cabe resaltar que toda empresa necesita el suministro de las materias primas o insumos, de manera que cumpla con el tiempo establecido y con la calidad esperada del mismo, en donde el costo y aprovisionamiento sea el más óptimo.

Matriz BGC

Kotler & Armstrong (2012), según el método clásico de planeación de la cartera del BCG, la compañía invierte fondos de productos y negocios maduros y exitosos (vacas generadoras de dinero) para apoyar a productos y negocios prometedores en mercados de alto

crecimiento (estrellas e interrogaciones), con la esperanza de convertirlos en futuras vacas generadoras de dinero. (pág. 43)

La matriz está compuesta esencialmente de cuatro cuadrantes, los que a su vez poseen diferentes estrategias a desarrollar. Cada uno de estos cuadrantes está simbolizado por una caricatura, según el autor Kotler y Armstrong (2012) lo menciona:

El propósito de la planeación estratégica es encontrar formas para que la compañía utilice mejor sus fortalezas para aprovechar las oportunidades atractivas en el entorno. Así, la mayoría de los métodos estándar de análisis de cartera evalúan las UEN en dos dimensiones importantes: el atractivo del mercado o la industria de las UEN, y la fortaleza de la posición de las UEN en ese mercado o industria (pág. 42)

Estrellas. Negocios o productos de gran participación y crecimiento. A menudo necesitan fuertes inversiones para financiar su acelerado crecimiento. Con el tiempo su crecimiento disminuye y se convierten en vacas generadoras de dinero.

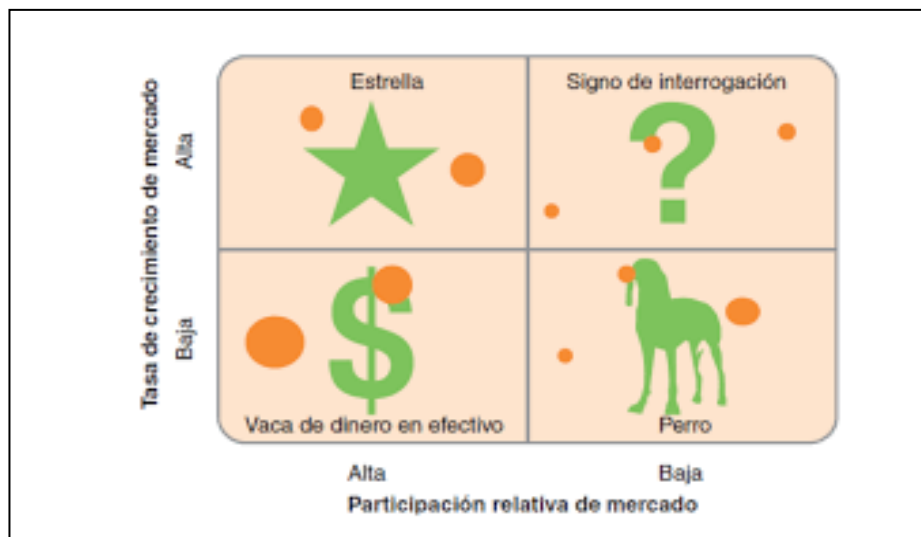
Vacas generadoras de dinero. Negocios o productos de alta participación y de bajo crecimiento. Estas UEN establecidas y exitosas necesitan menos inversión para mantener su participación en el mercado. De esta forma, producen una gran cantidad de recursos monetarios que la compañía utiliza para pagar sus cuentas y apoyar otras UEN que requieran inversión.

Interrogaciones. Unidades de negocios de baja participación en mercados de alto crecimiento. Necesitan una gran cantidad de efectivo para mantener su participación, y no se diga para incrementarla. La gerencia debe pensar mucho sobre cuáles interrogaciones debería intentar convertir en estrellas, y cuáles debería cancelar.

Perros. Negocios y productos de bajo crecimiento y baja participación. Podrían generar recursos económicos suficientes para mantenerse a sí mismos, pero no prometen ser fuentes de dinero significativas.

La matriz posee diferentes estrategias por desarrollar como lo muestra la figura 4:

Figura 4. Diagrama BGC



Nota: google

El autor Kotler y Armstrong (2012) dice que esta herramienta mostrada en la figura número 4 ayudará al proyecto para tener un control sobre productos que tienen mayor rotación en la empresa donde el eje vertical está formado por la tasa de crecimiento del mercado o el atractivo de la industria, mientras que el eje horizontal lo forma la cuota de mercado de la empresa.

Cada uno de estos cuatro cuadrantes están compuestos por cuatro tipos de productos diferentes que son: el perro, la vaca, la estrella y la incógnita o interrogante. Que fueron mencionadas anteriormente, la idea que tienes que entender es que los productos vaca son los que nos generan más rotación y dinero.

Ese dinero generado lo podremos invertir en los productos interrogantes, que son aquellos que aún no sabemos cuál va a ser su evolución (suelen ser los que están en fase de desarrollo o lanzamiento), pero que pueden convertirse en productos estrella.

Y finalmente, los productos vaca con el paso del tiempo lo más normal es que acaben convirtiéndose en productos perro o desastre.

Por lo tanto, la principal función de la Matriz BCG es analizar la cartera de productos de la empresa para situarlos en los diferentes cuadrantes y a partir de ahí tomar decisiones

estratégicas.

Diagrama causa y efecto

Esta herramienta representa las diferentes teorías propuestas sobre la causa del problema, según Maldonado (2011) es un “diagrama que muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y sus causas. El diagrama causa-efecto es una técnica de análisis en la resolución de problemas.” Se utiliza para explicar cómo diversos factores que afectan un proceso pueden ser clasificados y relacionados de cierta manera.

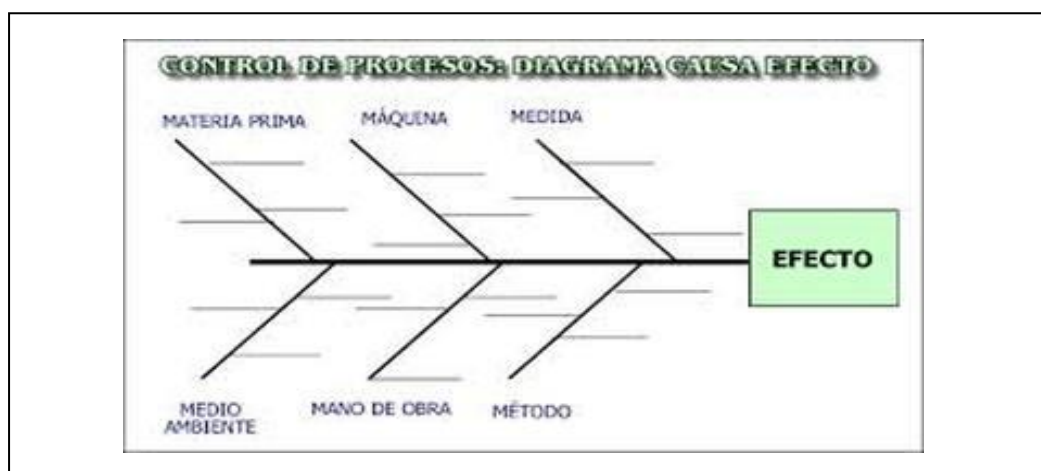
Según Maldonado (2011) los pasos para crear un diagrama causa-efecto:

- Defina el efecto de un modo claro.
- Identifique las causas mayores y sub-causas. Para conocer las causas mayores utilice las 6M (material, método, maquinaria, medio ambiente, mano de obra, medición).
- Verifique las causas probables, recolectando datos para ver el impacto sobre el problema.
- Evaluar las causas. Defina si es variable o atributo, si se definió operacionalmente, si existen gráficos de control, y cómo interactúa con las otras causas.
- Remarcar las causas que tienen más impacto sobre el problema.

La descripción de la estructura del diagrama de Ishikawa permite abarcar todas las áreas relacionadas al problema. A continuación, se adjunta la Figura número 5 con la estructura del diagrama

La herramienta representa las diferentes teorías mostradas en la figura 5:

Figura 5. Diagrama Ishikawa



NOTA: Google

Pareto

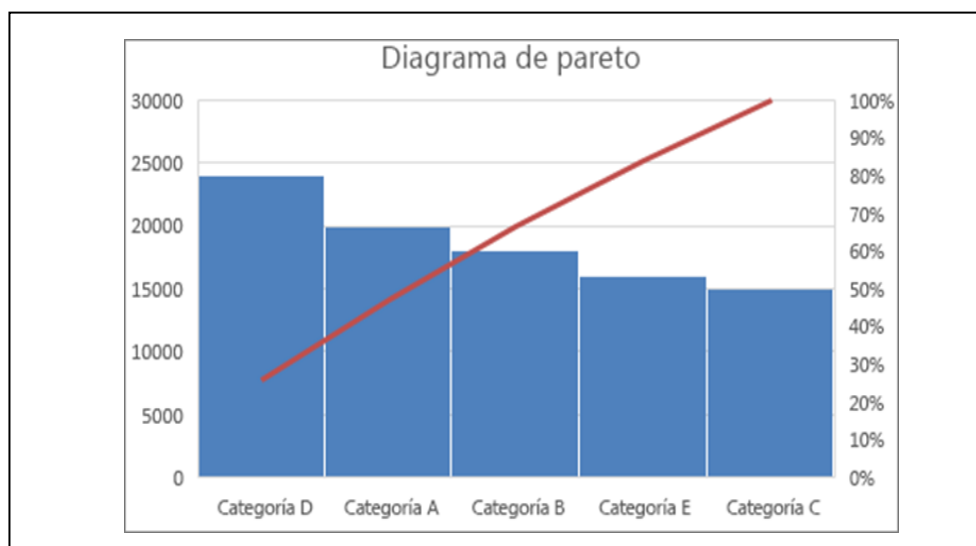
Esta herramienta tiene como objetivo principal ponderar todas las causas que me generan más impacto o bien que se requiere mejor de forma inmediata ya que estas afectan de forma considerable a la empresa y dan origen al problema. Según Fleitman (2008) lo expresa de la siguiente manera:

Es una gráfica de barras que clasifica, en forma descendente, el tipo de fallas o factores que se analizan en función de su frecuencia o de su importancia absoluta y relativa. Permite observar en forma acumulada la incidencia total de las fallas o factores de análisis. Esta técnica parte del principio de que con frecuencia solo una parte (20%) de los problemas que tiene una organización provocan la mayor parte (80%) de las consecuencias negativas (pág. 62).

Según Maldonado (2011) el procedimiento para la construcción de un diagrama de Pareto son los siguientes:

- Decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, además de tener claro qué objetivo se persigue, puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
- Con base en lo anterior, discutir y decidir el tipo de datos que se van a necesitar y crear una lista los posibles factores que sería importante estratificar.
- Establezca el periodo dentro del cual se tomarán los datos y determinar quién será el responsable de ello.
- Construir una hoja de verificación que se cuantifique la frecuencia de cada factor dentro del periodo fijado, especificando el número total de casos verificados.
- Con base en los datos de la hoja de verificación, ordenen los factores conforme a su frecuencia iniciando con el que se da un número mayor de veces.
- Obtenga el porcentaje relativo de casos atribuible a cada factor y calcule el porcentaje acumulado sumando los porcentajes de cada factor.

Por medio del análisis de los datos y la digitalización de los mismos, se puede tener como resultado gráfico de barras, por lo cual se presenta a continuación en la Figura 6 como puede llegar hacer un diagrama de Pareto.

Figura 6. Diagrama Pareto

NOTA: Google

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico determina cómo se va realizar toda la investigación, ya que este está establecido para definir los pasos que se deben realizar para lograr tener los puntos claros y así mismo tener resultados más confiables y eficientes, por lo cual a lo largo del capítulo se explicará cada uno de ellos y cómo serán aplicados en la investigación por realizar.

Enfoque

La determinación del enfoque que va llevar la investigación es de suma relevancia ya que determina cómo se va a realizar la misma, por lo cual lo definen como “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, y Bastita, 2014, pág. 4)

Enfoque cuantitativo: utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (Hernández, Fernández, y Bastita, 2014, pág. 4)

Enfoque cualitativo: utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. (Hernández, Fernández, y Bastita, 2014, pág. 7)

El enfoque mixto: entre otros aspectos, logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, ayuda a formular el planteamiento del problema con mayor claridad, produce datos más “ricos” y variados, potencia la creatividad teórica, apoya con mayor solidez las inferencias científicas y permite una mejor “exploración y explotación” de los datos. (Hernández, Fernández, y Bastita, 2014, pág. 580)

La investigación por realizar posee un enfoque cuantitativo, ya que por medio de la recolección y análisis de los datos los cuales fueron brindados por la empresa se logra determinar la necesidad de un sistema de información para el control y gestión de inventarios, ya que dicha cuantificación generará un impacto representativo a la empresa, por lo cual la estadística va a permitir tener un análisis objetivo y de esta manera determinar si la existencia del problema es real y está afectando de manera negativa los procesos.

Alcance

El proyecto por desarrollar dependerá de los dos tipos de alcances que tendrá la investigación por lo cual los autores Hernández, Fernández, y Bastita (2014) “Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas” (pág. 80)

El primer método de investigación es Exploratorio: “Se realizan cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado del cual se tienen muchas dudas o no se han abordado antes” (Hernández, 2014, pág. 91)

El segundo método es descriptivo: “ busca resaltar o describir las principales características que actualmente tiene la compañía, donde se van a determinar todos los aspectos importantes sobre el manejo de la información, siendo esta la variable que se mencionó anteriormente y la cual tendrá prioridad y hace establecer las tendencias de producción”. (Hernández, 2014, pág. 92)

El tercer estudio es correlacional: Asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. (Hernández, 2014, pág. 93)

El último estudio es un método explicativo: “Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (Hernández, 2014, pág. 95)

Se utilizó el alcance correlacional ya que se determinan todas las causas que están generando un mala gestión de control de inventarios en la información no de inventarios físicos no calce con lo que se encuentra documentado, dicho resultado será una herramienta con posibilidad real de aplicarla y de mejorar la fluidez de información de la empresa.

El proyecto se realizó para la empresa Mundo Agrícola, ubicada en Hatillo 2 de San José, de estimaron los costos.

Diseño

El diseño será la estrategia que se usará para confirmar que los resultados arrojados confirman si es o no cierto que la información está teniendo un diseño óptimo que responde de manera eficiente el planteamiento del problema analizando con certeza las hipótesis formuladas en dichos lineamientos.

Al definir la población de estudio se debe sacar de esta la muestra la cual antes de realizar lo dicho se debe proceder a presentar la definición de (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), la cual es “Subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de esta” (pág. 173)

Hernández (2014).El diseño experimental: “Experimentos de campo Experimento en una situación más real o natural en la que el investigador manipula una o más variables”. (pág. 150)

Investigación no experimental Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (pág. 152)

Para el diseño del proyecto está dirigido un diseños transaccionales que busca según el autor Hernández, 2014 “(transversales) Investigaciones que recopilan datos en un momento único”

Muestra de la Investigación

El proyecto de investigación por desarrollar será de los registros de los inventario y de ciertos meses del 2018, ya que estos muestran cuánta diferencia existe en lo que aparece en el sistema contra lo que realmente hay en físico, este modo se obtendrán datos necesarios y verdaderos para una gestión eficiente de información.

El tipo de muestra mencionada se realiza o bien se fundamenta en una muestra no probabilística la cual Hernández (2014), la define como “Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.” (pág. 172)

Se realizarán, entrevistas, revisión en el sistema actual para verificar que los registros

cumplan con lo requerido, y de esta manera poder brindar una herramienta que ayude a mejorar los inventarios de una forma eficiente y productiva para la empresa.

Proceso para seleccionar una muestra, según Hernández (2014) El proceso para seleccionar una muestra es:

- Determinar la unidad de análisis
- Delimitar la población
- Elegir la estrategia de muestreo adecuada para seleccionar la unidad de análisis
- Calcular el tamaño de la muestra apropiado para que sea representativo
- Seleccionar las unidades de análisis

Variable

Los autores (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) lo define como la “Propiedad que tiene una variación que puede medirse” (pág. 93).

Las variables identifican lo que está afectando a la base de datos del sistema de información actual de compañía tiene una gran importancia, ya que una vez encontradas se pueden medir y priorizar las mismas para de esta manera y saber cuáles son las más importantes y así mismo tener control de las que generan la causa raíz del problema, el método de medición se basará en la aplicación de indicadores por variables encontradas, en donde los resultados obtenidos permitirán marcar el rumbo y las herramientas por utilizar para brindarle la solución del mismo.

Tabla 1. Variables

Objetivo Específicos	Variab le	Conce ptual	Operacion al	Instrume ntal
Describir los aspectos generales del sistema de información para el control de inventarios.	Sistem a de información para el control y gestión de inventarios.	Sistem a que brinda una conceptualizac ión e información de los inventarios tanto en proceso como de producto terminado.	<u>Registros</u> erróneos Registros correctos	Registros 2018 del sistema actual de información.
Medir todas las variables que afectan de manera directa o indirectamente al manejo de información.	Inform ación de inventarios actuales y manejo de información.	Permit e que la documentació n de toda la organización se organice y se pueda controlar todas las fases.	<u>Variables</u> medidas Total de variables	Registros diarios de control de inventarios.

Objetivo Específicos	Variab le	Conce ptual	Operacion al	Instrume ntal
Analizar la relación entre los diferentes procesos que se desarrollan en el manejo de la documentación.	Análisi s de los errores más frecuentes en el control de inventarios.	Se realiza tomando los datos que deben de ingresar a la hoja entre el total de datos que realmente se deben de ingresar.	Número de facturas Número de documentos	Registro de datos ingresados con error.
Desarroll ar herramienta de control de inventarios que ayuden a la toma de decisiones.	Gestió n de Inventarios.	Para que existe un buen control de inventarios la organización debe de darle constantement e seguimiento, y administración del mismo, ya que de lo contrario no se puede	% de <u>pedidos eficientes</u> % de pedidos ineficientes	Informe que demuestra el resultado de indicador.

Objetivo Específicos	Variab le	Conce ptual	Operacion al	Instrume ntal
		asegurar la veracidad, el control se debe de hacer mediante documentación.		
Establece r los sistemas de control para evitar errores en la gestión del control de inventarios.	Establecer un control de errores.	Por medio del estudio que determine la cantidad ingresada entre la cantidad que realmente está en físico.	<u>Cantidad</u> ingresada Cantidad total en físico	Herrami enta de Excel.

Nota: Joseph Leaccott

Instrumentos

El establecimiento de instrumentos en la investigación permite la medición de un recurso en que se puede establecer la manera de recolección de documentación, por lo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), definen instrumento como “Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente”

Así mismo, (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) dicen que con la “finalidad de medir variables cuantitativas naturales y las cualitativas expresadas en

números, disponemos fundamentalmente de cuestionarios estandarizados y escalas de actitudes; observación y análisis del contenido con categorías preestablecidas; pruebas validadas; análisis de indicadores; evaluación de datos secundarios y ecuaciones”.

Tabla 2. Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios
<p><u>% Registros erróneos</u></p> <p><u>% Registros correctos</u></p>	<p>Informes: Ya que esta permitirá realizar comparaciones con respecto a lo que realizan y lo que está estipulado.</p>	<p>Materiales:</p> <p>Hojas</p> <p>Tabla</p> <p>Bolígrafo</p> <p>Equipo:</p> <p>Computador</p> <p>a</p>	<p>Determinar si el manejo de la información</p>
<p><u>Variables medidas</u></p> <p>Total de variables</p>	<p>Registros:</p> <p>Por medio de esta se evaluará como realizan la documentación</p>	<p>Materiales:</p> <p>Hojas</p> <p>Tabla</p>	<p>Identificar procedimientos mal ejecutados</p>
<p><u>Número de facturas</u></p> <p><u>Número de documentos</u></p>	<p>Registros:</p> <p>Por medio de esta se evaluará como realizan la documentación respectiva.</p>	<p>Herramientas: Ishikawa</p> <p>Pareto</p> <p>Equipo:</p> <p>Computadora</p>	<p>Conocer las variables que llegan a provocar que los datos sean ingresados</p>

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios
<p>% de <u>pedidos eficientes</u></p> <p>% de pedidos ineficientes</p>	<p>Informe:</p> <p>Permite dejar evidencia de como las propuestas serán evaluadas económicamente</p>	<p>Equipo:</p> <p>Computadora</p>	<p>Evaluar si las propuestas de mejora son rentables con respecto a la solución del problema.</p>
<p><u>Cantidad</u> ingresada</p> <p>Cantidad total en físico</p>	<p>Control de errores</p>	<p>Equipo:</p> <p>Computadora</p>	<p>Presentar un mejor panorama del control de inventarios</p>

Nota: Joseph Leaccott

Procesos para la Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) la define como, “recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo/ análisis o casos (participantes, grupos, fenómenos, procesos, organizaciones, etcétera)”

Tiene como objetivo controlar los informes realizados entre los informes totales que se manejen en el mes, el método de recolección de datos contara con un historial que ayude a proceder a tener un análisis eficiente y necesario que para ser procesado en la computadora y así evaluar dicha información.

- Validar las variables del estudio y su definición conceptual y operacional.
- Definir el tipo de variable: cuantitativa, cualitativa en números o símbolos, sencilla, compuesta.
- Identificar los indicadores de las variables, así como los niveles de medición de cada variable.
- Establecer cómo se codificarán los datos.
- Probar los instrumentos.

Se hará uso de los registros del 2018 para poder determinar qué tan certera es la información que se tiene en el sistema actual para conocer y obtener un visión más clara que permita desarrollar una gestión de control de inventarios que pueda pronosticar las ventas futuras para dicha empresa, todo esto se realizará con la ayuda de uno de los supervisores que es la persona que más conoce sobre la rotación de inventario que se tiene en la empresa.

Método de Análisis

Tal como lo describen Hernández, Fernández & Baptista (2014). El análisis de los datos depende del tipo de datos que se recolecten: cualitativos o cuantitativos. Los datos cuantitativos se analizan estadísticamente partiendo de una matriz generada a partir de los resultados de los indicadores. Los análisis cualitativos se basan en la teoría fundamental y se realiza una base de datos. En ambos casos los análisis se realizan con programas computarizados.

También explican que dicho análisis cuantitativo se elige un programa, para el caso de esta investigación se elige Excel (pág. 185).

La Herramienta que se utilizará es Microsoft Excel, que será la encargada de procesar todos los datos e información de los diferentes productos de frutas y verduras que maneja la empresa, en fin por medio de esta herramienta se podrá tener un método de análisis que proporcione resultados confiables y eficientes favoreciendo de gran manera al diagnóstico basado en la detección de las causas raíces del problema perteneciente al sistema de información.

Cronograma

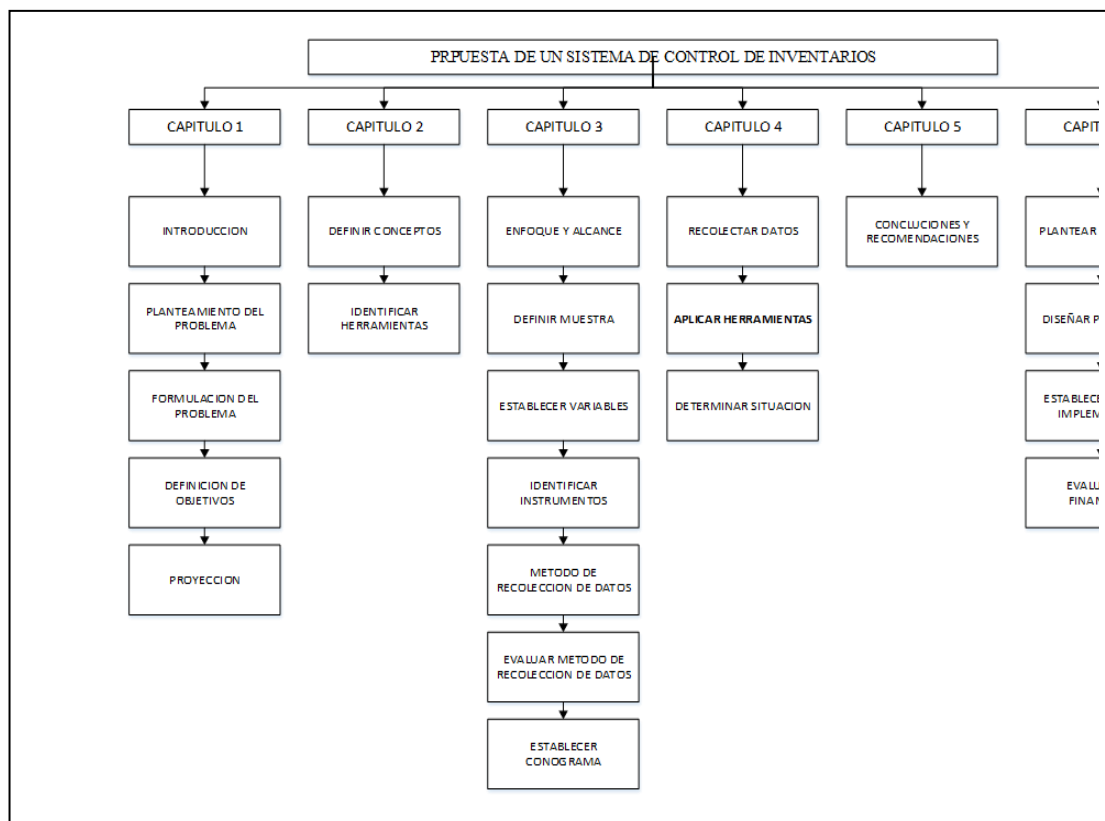
El cronograma permite ver toda la secuencia de las actividades con el tiempo destinado a cada una de ellas, se presenta el WBS el cual permite jerarquizar todas las actividades de forma vertical, por lo cual se tomó como estructura el diagrama de bloques para creación del mismo, ya que se adapta mejor por medio de todas sus funciones que fueron mencionadas en el marco teórico.

Dicha información será implementada por medio de actividades las cuales tendrán como objetivo visualizar todas las etapas para que el diseño del sistema sea eficiente, y proporcione el seguimiento, control y documentación que se es necesario.

El WBS permite la jerarquización como ya se mencionó, pero a su vez existe otra herramienta que representa por medio de barras las actividades, el cual es el diagrama de Gantt, cuyo objetivo es no solo ver las actividades si no también la duración en tiempo que conlleva cada una de ellas, a continuación, se adjunta el Gantt realizado al proyecto de investigación.

La siguiente figura 8, tendrán como objetivo visualizar todas las etapas para que el diseño del sistema sea eficiente, y proporcione el seguimiento, control y documentación que se es necesario.

Figura 7. Cronograma



N

ota: Joseph Leaccott

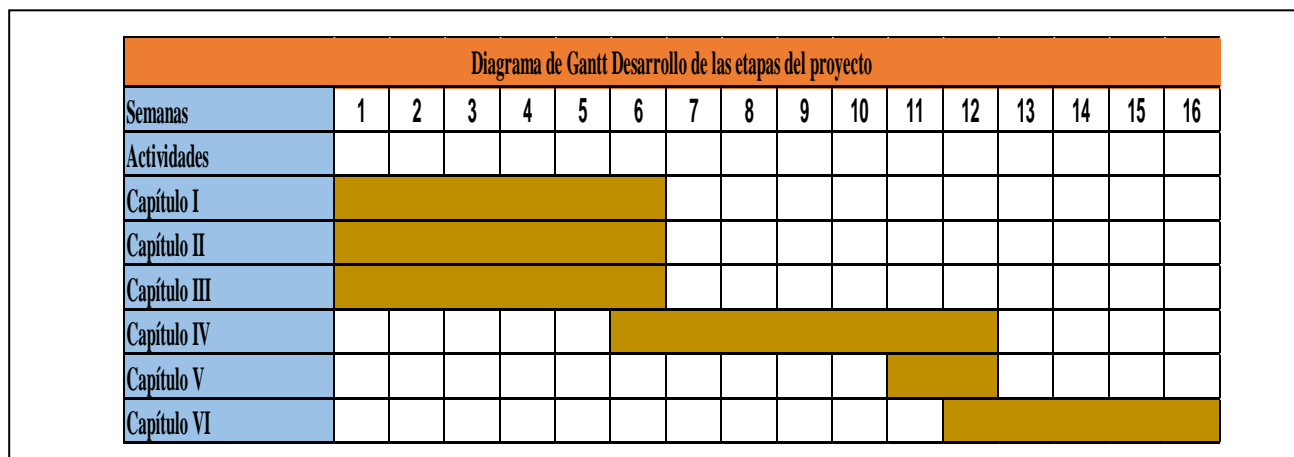
Diagrama de GANTT.

Por medio de este diagrama se pueden visualizar la planificación de las tareas necesarias para la realización de un proyecto involucrando las actividades de manera que se garantice el desarrollo del Sistema para la solución del problema se concrete de forma eficiente. Pasos para crear un diagrama de Gantt, Según Velasco & Campins (2013) el diagrama de Gantt consiste en representar la programación de las tareas mediante barras cuya longitud representa su duración, para ello:

1. Se divide el proyecto en las actividades que hay que realizar para su ejecución. La duración de cada trabajo se representa, a la escala deseada, por una barra.
2. Sobre una escala de tiempos se colocan las actividades por orden de precedencia, marcado por las ligaduras que las relacionan. Esto permite ver cuándo empezar y terminar cada una

de las actividades.

Figura 8. Diagrama de GANTT



Nota: Joseph Leaccott

Por medio de este diagrama se puede visualizar cuánto tiempo se estima para la realización de los capítulos con sus actividades, abarcando todos los aspectos necesarios por medio del establecimiento de la metodología por usar con sus diferentes aspectos por contemplar.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN O DIAGNÓSTICO

En este capítulo se realizará la aplicación de las herramientas descritas en el marco teórico, ya que es fundamental el análisis de la situación actual de la empresa Mundo Agrícola S.A. En esta etapa se dará a conocer toda la línea operativa y la principal causa que está afectando el sistema de información de control y gestión de inventarios actualmente esto con el fin de mejorar la toma de decisiones gerenciales.

Así mismo se busca demostrar por medio resultado que la base de datos que brinda el sistema de información actual acerca del control y gestión de los inventarios no es certera, ya que no logra cumplir con las necesidades y requisitos de información de los interesados tanto internos como externos.

Para obtener un correcto análisis se realizará una evaluación de la estructura organizacional hasta la descripción de los procesos mediante los diagramas mencionados en el capítulo dos del proyecto, el estudio secundario involucrará la aplicación de herramientas de ingeniería para la cuantificación del problema en términos de variables.

Para demostrar la situación actual se utilizarán las siguientes herramientas:

- Estrategia del diagnóstico de la empresa.
- El mapeo de procesos, para analizar los diferentes procesos
- Diagrama flujo

La estrategia presentada se tiene en la columna de antes la determinación de las generalidades de la empresa en donde se explica brevemente lo que sucede en la empresa Mundo Agrícola, teniendo un análisis de la situación actual.

Sin embargo, la estrategia se fundamenta mediante la estructuración organizacional la cual busca la evaluación e identificación de barreras de comunicación, que no permiten un sistema de documentación eficiente.

Se es necesario para un correcto análisis realizar la evaluación primaria que va desde la estructura organizacional hasta la descripción de los diferentes procesos que se manejan en las diferentes áreas con las que cuenta la empresa, mediante los diagramas mencionados en el capítulo dos del proyecto, así mismo un segundo estudio que involucra la aplicación de la herramienta.

Por medio del presente capítulo que busca demostrar con resultados que la base de datos que brinda el sistema de información para el control no es certera ya que el tránsito que debe tener la información no es completa y genera incertidumbre en el sistema actual con el que cuenta la organización.

Como último paso, se evaluará cómo se realiza el manejo de inventarios en la empresa y a su vez se comparará el problema que se tiene actualmente con los inventarios, esto para concluir y recomendar cómo mejorar dicho sistema, tal como lo muestra la figura número 9:

Figura 9. Estrategia

Estrategia		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Generalidades de la empresa	Definir estructura	Generar propuesta
Evaluación de la situación actual	Mapeo de procesos	Capacitación del nuevo sistema
Determinación del problema	Diagramar flujo del actividades	Evaluación económica
Generalidades de la empresa	Metodología ABC	Implementación
Recolección de datos	Ishikawa	
Planteamiento del problema	Pareto	
Justificación	Conclusiones	
Definición de objetivos	Recomendaciones	

Nota: Joseph leaccott

La estrategia presentada anteriormente en la figura 9 determina las generalidades de la empresa en donde se explica brevemente cómo se maneja toda la información brindada por Mundo Agrícola S.A, donde la columna de antes se realiza los objetivos y se establece la metodología para la recolección de datos para el diagnóstico.

Se fundamenta mediante la estructuración organizacional la cual busca la evaluación e identificación de barreras de comunicación, se diseña el mapeo de procesos y el diagrama de flujo con el objetivo de señalar las zonas de impacto en donde puede existir daño a la base de datos.

En la última columna se evaluará cómo se realiza el manejo de inventarios en la empresa, esto para concluir y recomendar. La etapa del después involucra las propuestas del proyecto, su evaluación económica, capacitación, implantación de la herramienta que controlará todo el inventario que se maneja.

Mapeo de procesos

El mapeo de procesos permite determinar la secuencia de los procesos de manera gráfica, por lo cual se presentará el mismo aplicado a la empresa en estudio con el fin de identificar todos procesos fundamentales, a su vez se delimitará la zona de impacto para realizar un análisis crítico a las causas que dan como resultado el problema del proyecto.

El mapeo de proceso realizado en la empresa Mundo Agrícola se desglosa de los procesos estratégicos en tres tipos siendo el primero planificación, gestión de información y control gerencial este se basa en la coordinación de todos los departamentos de tal forma que estos trabajen en conjunto con los colaboradores para crear estrategias competentes que ayuden a la empresa, tal y como lo muestra la siguiente figura 10.

Como segundo proceso estratégico es la gestión de información, que busca una adecuada coordinación de las actividades de todos los departamentos involucrados para la adquisición de información controlando de esta manera el funcionamiento de la empresa garantizando disponibilidad y confiabilidad de las operaciones para el desarrollo de una acción eficiente con los datos del sistema.

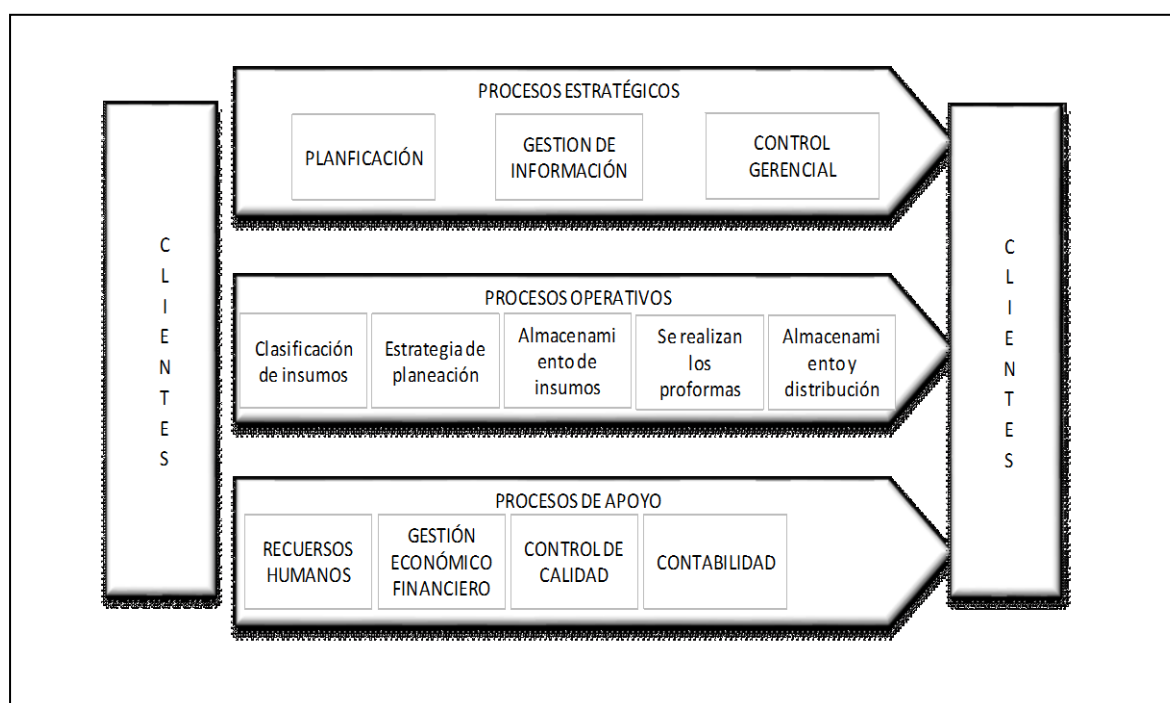
Como último proceso estratégico se tiene el control gerencial que busca la satisfacción del cliente la cual tiene como función crear una estrategia eficiente que permite un seguimiento del producto que se es despachado a los diferentes clientes finales. Para cumplir con las diferentes demandas que la organización tiene, cabe resaltar que esta planeación tiene un seguimiento correcto de insumos para validar toda las proformas.

Almacenamiento de materias primas e insumos es el proceso de tomar el suministrado por

el proveedor y realizar su respectiva documentación de cada producto que es entregado para que posteriormente se almacene en el lugar que se tiene determinado en la empresa, dichos productos son revisados por un encargado para que cumpla con las especificaciones del cliente, y así poder cumplir con las diferentes demandas.

El almacenamiento de producto terminado son obtenidas al realizar las proformas las cuales son almacenadas por lotes de rutas esto para que finalmente sean cargados en un camión y distribuidos en los clientes finales siendo esto un proceso que va de la mano con el anterior ya que este se encarga de crear la documentación respectiva y despachar el producto terminado.

Figura 10. Mapeo de procesos



Nota: Joseph Leaccott

Por medio de la figura 10 se pudo representar gráficamente los procesos operativos que están conformados por la clasificación de insumos, estrategia de planeación, almacenamiento de insumos, realización de proformas, almacenamiento y distribución. Así mismo se identifican los procesos de apoyo de recursos humanos, gestión económico financiero, control de calidad y contabilidad.

Diagrama de proceso

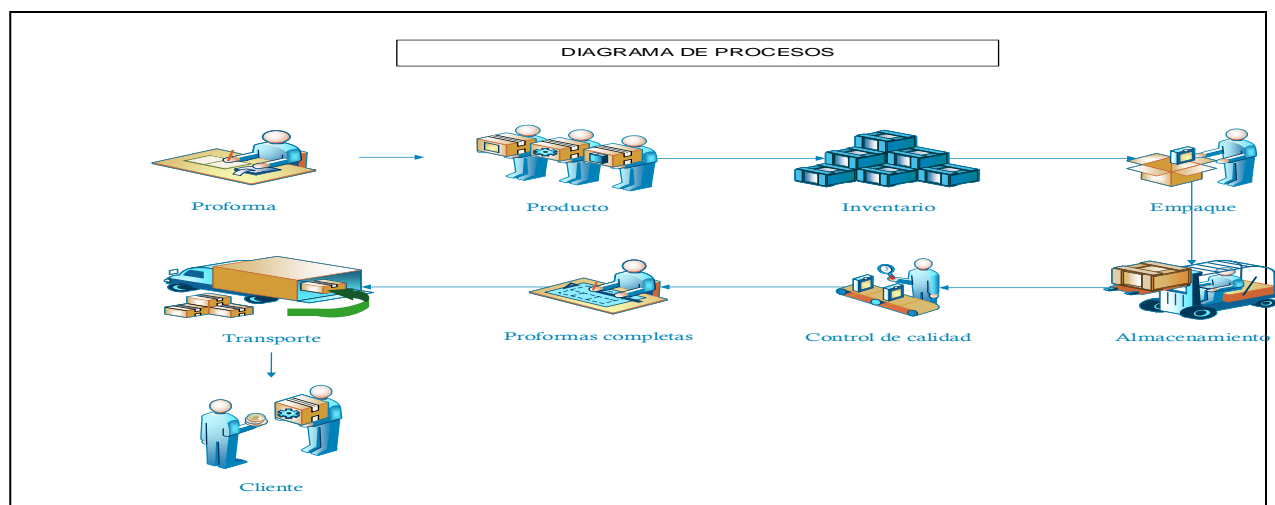
EL diagrama de procesos es el más apegado a la realidad, muestra los procesos y actividades de la organización con el objeto de comprenderlos, analizarlos y mejorarlos a su vez este diagrama localiza y representa gráficamente la distribución del conjunto de actividades que transforman entradas en salidas y que aportan su valor en la empresa.

Por medio del diagrama de proceso representa una gráfica general que identifica las diferentes actividades de los procesos que la empresa maneja con el fin de evaluar de forma más crítica dichas las actividades, desde que inicia con la solicitud de la compra por parte del cliente (proforma) hasta el despacho del producto terminado.

Para realizar el análisis y medir el nivel de madurez organizacional se detalla un diagrama de procesos como lo muestra la figura 11 con las respectivas etapas de los procesos de la empresa Mundo Agrícola S.A. para conocer el flujo de información actual que tiene la empresa.

Uno de los constantes problemas que se maneja es la información errónea que se produce por medio de una mala planeación no efectiva de la producción ya que se planea con diferentes líneas de productos no perecederos entre frutas y verduras, generando reprocesos constantes por el encargado de las compras.

Figura 11. Diagrama de proceso



Nota: Joseph Leaccott

En la figura 11 detalla los diferentes procesos que componen la operación comercial que realiza la organización Mundo Agrícola S.A.

Este diagrama tiene como finalidad brindar un mayor control de los procesos para lograr colocar los productos que distribuye en sus respectivos clientes. Además, se consigue asociar los costos de los mismos a cada proceso realizado y determinar cuáles son los costos más altos y así analizar y determinar la manera de reducirlos de forma significativa para la organización.

La principal actividad del diagrama de procesos comienza cuando el encargado que recibe las órdenes por parte del cliente, este notifica al encargado la cantidad de proformas que debe preparar para distribuirlos en los diferentes destinos, así mismo el encargado de compras de comprobar si la bodega cuenta con la cantidad necesaria de insumos para producir en caso de que no tuviera dicha cantidad el proceso se detiene ya que no se puede continuar con el alistado de los productos faltantes, las proformas son ajustadas por los ayudantes una vez que las compras de mercadería se complete.

Diagrama de Flujo de compras detallado

El diagrama muestra los procesos que componen la operación comercial que realiza en Mundo Agrícola, siendo el punto de partida la obtención de la orden de compra y cómo esta se vuelve en insumos que después serán transformados para su respectiva salida al cliente, el objetivo de la aplicación de dicha herramienta es encontrar, delimitar y realizar el análisis de las actividades que dan como origen a una base de datos poco certera, y así mismo se detallará un flujo de distribución que ayudará a entender donde se encuentra la zona de mayor impacto.

En la figura 12 se muestran los procesos que realiza la empresa para lograr la comercialización de los productos. Con la representación gráfica que ofrecen los diagramas de flujo, se logra visualizar de manera más simple los procesos que ejecuta la empresa para conseguir la comercialización, además de quienes participan en la operación, así como los clientes internos y externos.

Como análisis del diagrama, además de la voz de los expertos de la organización se observa con claridad el área de impacto del proyecto, la cual será en el área de compra. No dejando de lado que por mejorar este proceso del sistema otras áreas, como el envío de mercadería, así como la venta de los productos se van a ver beneficiadas.

El proceso de compra se lleva a cabo cuando inicia una estación del año, según el calendario del país, esto significa que por dicha naturaleza se hacen pedidos grandes de reabastecimiento en la época y estaciones del año.

El encargado de compra ve las líneas exhibidas por los representantes de las compañías proveedoras.

Lo siguiente es revisar los catálogos y realizar la orden, en la cual se utilizan hojas electrónicas normalizadas por cada compañía para el ingreso al sistema de cómputo de cada una de ellas.

Una vez ingresadas las órdenes, el representante envía al encargado de compras una confirmación con los productos ordenados. Luego se envían las bases de datos de los productos al jefe de planta para que este las adecue al sistema de cómputo de la empresa Mundo Agrícola para su carga. Así concluye el proceso de compra.

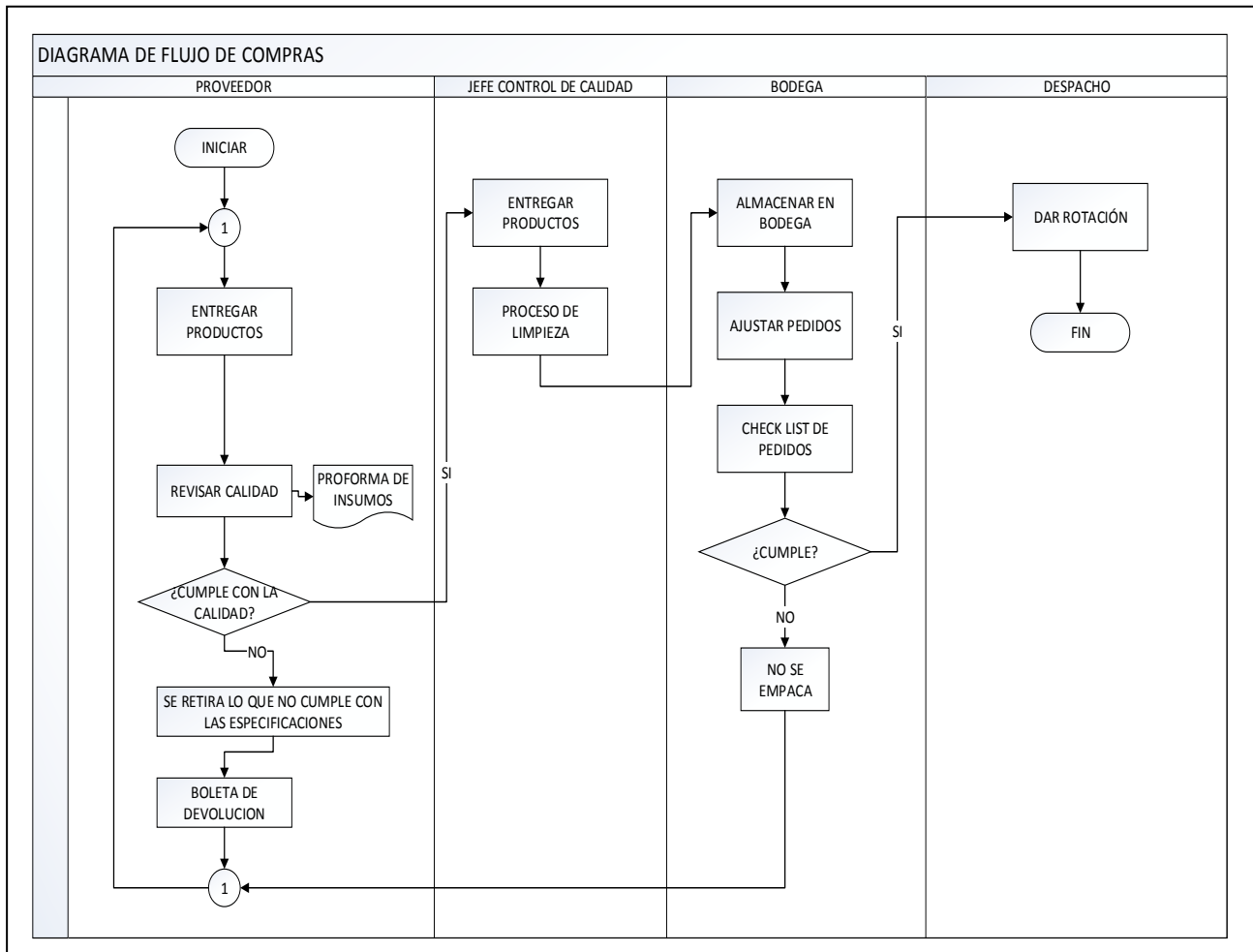
En el diagrama puede observarse que el encargado no ejerce ningún tipo de control para comparar sobre lo ordenado contra lo que se va a recibir. Esto demuestra que existe una incertidumbre sobre si el producto ordenado será suficiente para suplir las ventas en la tienda.

También se puede observar que la empresa tiene una ventaja potencial que es un programa de cómputo, el cual entra en funcionamiento en los procesos de etiquetado y distribución de la mercadería, en el proceso de venta y servicio post venta. Sin embargo, este no ingresa en el proceso de compra, pudiendo retroalimentar a este para disminuir la incertidumbre de la demanda, en cuanto a líneas de productos y tallas más vendidas.

Al volverse un mercado más agresivo con un competidor directo de la empresa y consolidado, es necesario un cambio en este proceso para alcanzar los objetivos y metas planteadas por la organización en el planeamiento estratégico.

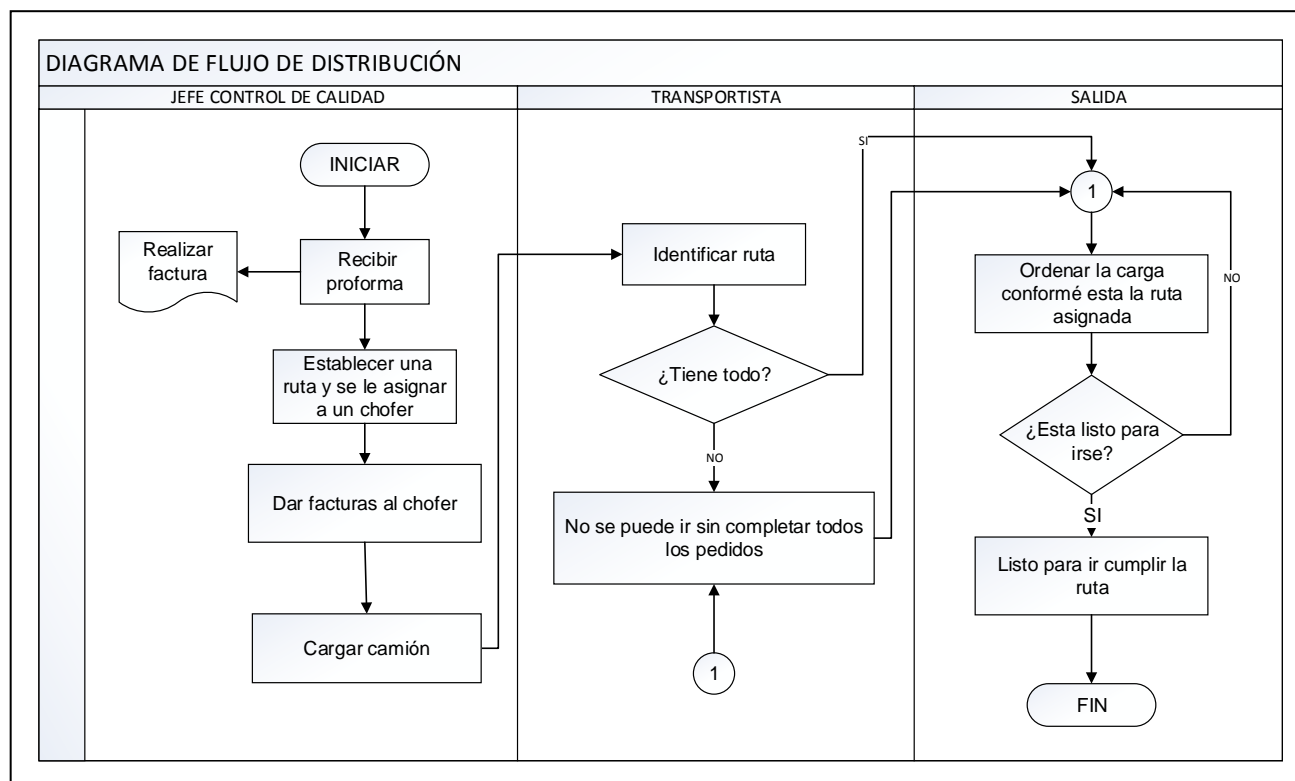
A continuación se presenta la Figura número 12 y 13, la cual es la representación gráfica de lo expuesto anteriormente, un punto recalcar es que el diagrama se basa en conectores los cuales están fundamentados por las actividades que se realizan.

Figura 12. Diagrama de Flujo de compras



Nota: Joseph Leaccott

Figura 13 Diagrama de Flujo de distribución



Nota: Joseph Leaccott

Como primera actividad del diagrama de flujo se tiene que el proveedor, que es el encargado de traer los diferentes productos o insumos frescos que se necesitan para poder producir, en caso de que este no cumpla con calidad que se necesita, se acaba el proceso ya que no se puede seguir con la actividad, una vez que revisada la materia prima por el eje de control de calidad, él recibe la orden de compra, en donde este debe de llevar la misma a bodega con el objetivo de darle rotación a toda la mercadería nueva para empezar a producir las proformas de los clientes.

Una vez realizada la programación por el jefe de control de calidad debe de solicitar todas las proformas de los clientes para dejarlos listos asignando por lotes las diferentes ruta que tendrán los transportistas, en donde seguidamente ellos seguirán el proceso de verificar que lo que llevan son los lotes correctos de cada cliente.

Una que estas actividades cumplen con las especificaciones necesarias se procede a realizar la carga de los lotes en los camiones y así cumplir con la distribución eficiente de los

lotes de mercadería a los diferentes clientes en los que fueron asignadas las rutas.

Si no cumplen dichas actividades con lo especificado no se puede completar con la distribución los lotes retrasando el proceso es un problema al no tener el sistema adecuado de inventario.

Análisis Zona Impacto Proyecto

Descripción del área de compras

El proceso de compras de los diferentes productos que maneja la empresa para la comercialización se efectúa durante todo el año ya que son productos de uso diario.

Las compras se realizan con base en las líneas de productos de los proveedores. Dichas líneas corresponden a cada estación del año.

Temporadas:

- (Verano)
- (Otoño)
- (Invierno)

Cada línea es exhibida por los proveedores para la calidad, colores, cortes y todas las especificaciones necesarias que pide la empresa.

Los proveedores suministran las líneas y el encargado de las compras realiza el pedido. Al enviar los pedidos, el representante de cada proveedor envía la confirmación de la orden con las cantidades y costos de los productos.

El encargado de compras recibe la confirmación y finaliza el proceso de compra por parte de la gerencia.

Factores tomados en cuenta para realizar un pedido.

- Los productos que más se venden según lo que el encargado de compras observa en la bodega de materia prima y los comentarios de los ayudantes son de suma importancia para conocer la rotación de cada producto y así entender la relevancia para realizar la orden. Además, se considera los días festivos y periodos de vacaciones del país para comprar productos que sean demandados.

- Las fechas de entrega de los productos según los proveedores, pues el despacho de cada temporada que tiene el año y realiza entre uno y dos días antes que inicie las diferentes épocas del año, salvo en algunas excepciones que se entregan adelantos de productos de temporada. Esto implica que para cuando inicia la época es poco probable que los productos estén en la bodega de materia prima para inicios de esta. Se estima un retraso de no mayor a un mes en la mayoría de los casos.
- Las especificaciones necesarias de los productos que tiene que traer cada producto es muy importante ya que la base que se tiene que tener para que el jefe de planta pueda suministrar las diferentes proformas, dependiendo del cliente final.
- Las escalas de cada producto se realizan por compras estimadas, según la percepción del comprador respaldado por los reportes de ventas del sistema de inventarios que muestra las ventas por línea de productos. Hasta ahora se está utilizando esta información para determinar la escala de compra.
- A pesar de que se envía una confirmación de las órdenes con la calidad requerida y unidades vendidas por parte del proveedor, no se realiza un control de las unidades por despachar.

Esto es importante pues a la hora de hacer el pedido para la siguiente época, no se programan las compras futuras respecto de las unidades que están por llegar, salvo algunas líneas de productos que tienen un costo alto.

- Al ser distribuidores autorizados de las marcas representadas por los proveedores, es una obligación de la empresa realizar una orden por cada época del año en las que los productos tienen una mayor rotación a nivel nacional. Esto con el fin de asegurar la distribución de los productos otorgada por los proveedores.

Clasificación ABC Líneas Productos

La clasificación ABC de las líneas de productos determina cuáles líneas son las que consumen el mayor costo de inventarios. Debido a la naturaleza del negocio o las épocas estacionales que tiene el año para un adecuado control de productos, el inventario de los productos es el activo más valioso para la empresa.

Los datos que se tienen son los históricos de ventas por línea de producto por mes de

enero del 2019. Además, se cuenta con el costo promedio unitario de cada línea de producto.

Se realiza primero una clasificación ABC de líneas de productos con base en los registros de ventas mensuales del año 2019. Con esto se estiman las líneas de productos A y B. Aunque la teoría dice que se debe realizar la clasificación ABC con base en los pronósticos del año en curso, se habló con los encargados de la empresa y se determina que la clasificación de las líneas con base en los históricos de ventas coincide con los criterios que se tienen actualmente para realizar las compras.

En relación con las líneas de productos determinadas como A y B, se realizan los pronósticos para las semanas 3 y 4 del año 2019. Los pronósticos de estos periodos, junto con las ventas reales de las semanas 1 y 2, cierran el año de ventas.

Posteriormente se realiza un nuevo ABC para confirmar las líneas de mayor peso con respecto de su valor en inventario para priorizar en los próximos pedidos.

Por último se incluye el factor de criticidad de bajas en ventas por no tener productos disponibles, con el fin de determinar si productos que son clasificados B o C deberían ser analizados como A debido a ese factor criticidad.

La figura 14 muestra la clasificación ABC de las líneas de productos para el año 2019 ya que las líneas pronosticadas para cada mes del año de los 25 productos brindados por la empresa estas líneas son todas por ellos mismos dejando en claro que son los productos con mayor rotación en la empresa, según el aporte que realizan basados en unidades vendidas y costo unitario promedio de cada línea.

La clasificación de ventas ABC se realizó para enero del 2019, ya que los pronósticos son semanales el encargado de área de compras tendrá que alimentar la herramienta con los datos que se manejan constantemente en la empresa.

Tabla 3. Clasificación ABC Ventas 2019

Código	Descripción de product	S1	S2	S3	S4	PARTICIPACION	APORTE	PARTICIPACION ACUMULADO	CLASIFICACION
P001	AGUACATE HASS	478,60	559,45	559,45	601,20	2555048938,71	0,46	0,46	A
P017	FRIJOL TIERNO	174,19	154,72	113,50	165,10	474346342,38	0,09	0,55	A
P011	BROCOLI	298,04	347,62	329,97	429,88	404470955,67	0,07	0,62	A
P006	CEBOLLA GRUESA	1511,22	1481,22	1389,55	1399,51	402734661,56	0,07	0,70	A
P003	APIO	470,58	470,19	486,37	462,78	327297855,00	0,06	0,76	A
P015	CHILE DULCE	4610,10	4542,21	4110,35	4036,69	285619690,36	0,05	0,81	B
P023	MORA	112,64	97,09	105,71	99,42	223688255,73	0,04	0,85	B
P021	MARACUYA	276,34	265,38	227,30	297,96	150201278,11	0,03	0,88	B
P007	COLIFLOR	265,42	261,58	264,15	278,71	148346451,08	0,03	0,90	B
P002	AJOS	73,43	62,67	77,04	55,66	112992863,53	0,02	0,92	B
P008	CULANTRO	159,62	168,02	155,37	161,21	85823629,55	0,02	0,94	B
P013	CAMOTE	288,66	281,20	301,35	305,34	65454503,67	0,01	0,95	C
P020	LIMON MECI	8104,04	8383,66	7724,04	8417,90	53874581,33	0,01	0,96	C
P009	CHAYOTE TIERNO	1124,15	1125,15	1158,33	1384,72	47392003,63	0,01	0,97	C
P018	LECHUGA AME	2730,19	2570,72	2504,61	2378,86	41449169,52	0,01	0,98	C
P014	CAS	98,94	88,90	87,66	81,04	33299165,84	0,01	0,98	C
P012	BERENJENAS	530,29	365,72	320,10	241,97	19378799,05	0,00	0,99	C
P025	CULANTRO COYO	52,97	55,03	50,12	54,28	12980233,93	0,00	0,99	C
P010	BANANOS	6006,41	5026,51	5270,91	5059,25	12648133,88	0,00	0,99	C
P022	CARAMBOLA	41,43	31,94	33,10	44,23	12425508,80	0,00	0,99	C
P004	AYOTE TIERNO	97,01	94,75	100,00	103,55	11551749,50	0,00	1,00	C
P005	SAZON	139,79	160,67	209,79	147,54	10360996,50	0,00	1,00	C
P024	MOSTAZA CHINA	51,67	57,55	35,33	53,20	5934241,96	0,00	1,00	C
P019	LIMON MAN	1958,50	2029,06	1493,80	1626,45	5855234,43	0,00	1,00	C
P016	ELOTE	159,82	175,52	135,87	153,62	2438916,63	0,00	1,00	C

Nota: Joseph Leaccott

Con la tabla 3 anterior, se determinan las ventas por líneas de productos para el 2019 para la empresa Mundo Agrícola S.A. Dichas ventas para el siguiente año de detallan en la casillas (S1, S2, S3 Y S4). Se denota que el grueso de las ventas es por parte de las líneas de productos clasificados como A, con base en el número de unidades vendidas y su costo unitario. Cabe resaltar que la teoría sobre el método ABC indica que los datos deben ser sobre los pronósticos del periodo, sin embargo, al tener únicamente las ventas del 2018 del año pasado, los pronósticos que se pueden y deben aplicar requieren al menos de datos de dos años completos. Es por esto que el método se aplica con los datos de ventas del año 2018 pronosticando de esta manera las cantidades de compras necesarias para cada mes del siguiente año por semanas.

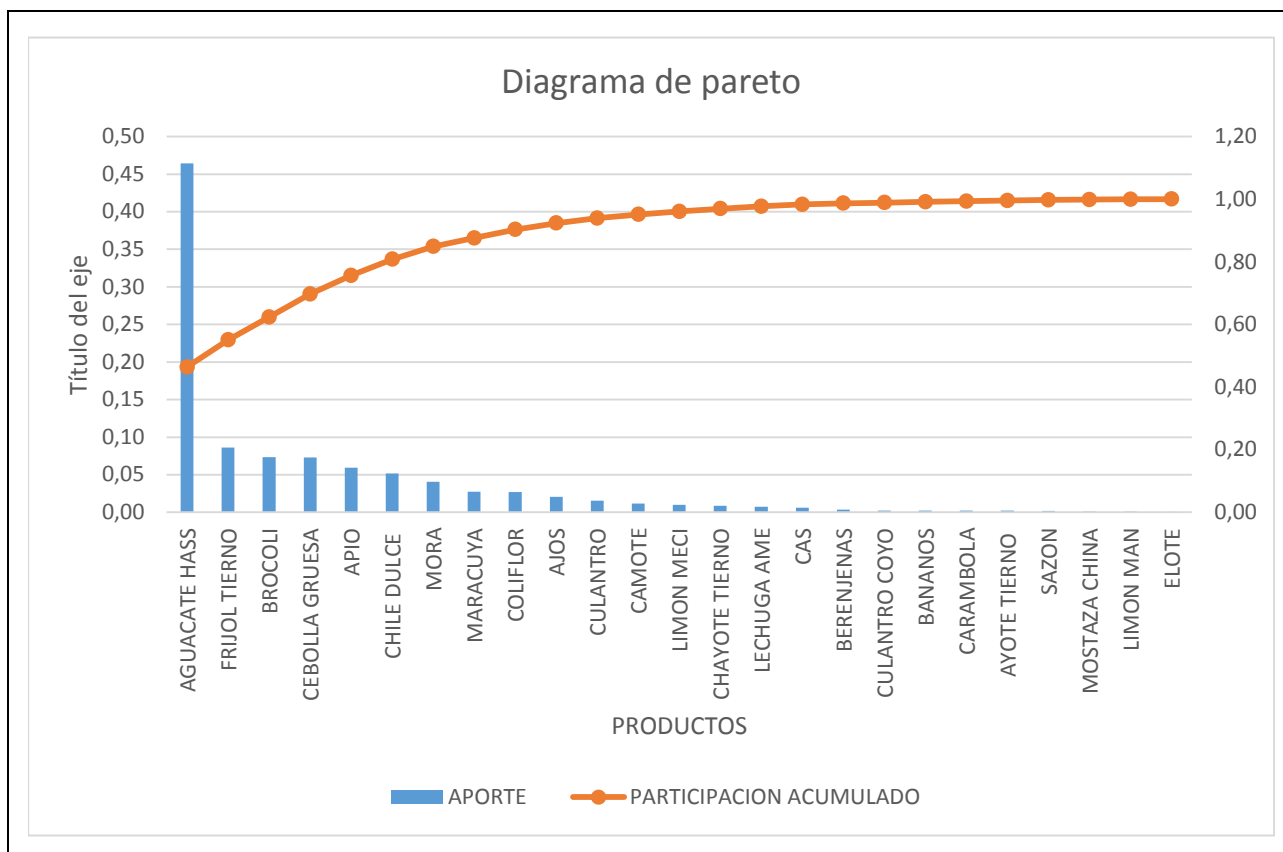
La empresa cuenta con más de 100 productos, pero por la experiencia en el negocio de distribución de frutas y verduras por más de 20 años, ellos brindan solamente 25 productos que consideran que son los que tiene una mayor rotación. Cabe aclarar que la tabla 3 muestra una clasificación ABC de los productos con mayor participación dejando ver a simple vista cuáles son (A, B y C) las ventas del 2018 son la base de la herramienta ya que de estos datos se pronostican las ventas del 2019 para cada producto que contiene la tabla.

Es importante resaltar el costo unitario usado de los 25 productos es un promedio de los costos de los artículos comprados en ese periodo. Además, que la línea de producto de mayor aporte es 0.76%, donde a pesar de que el costo unitario promedio no es tan alto como el de otras líneas, el volumen de ventas sí lo es, por lo que no solo por ser de bajo riesgo por su precio, es de suma importancia manejar un inventario alto para satisfacer la demanda.

Diagrama Pareto

En la figura 15 y gráfico 1 que se muestra a continuación se detalla el aporte de la clasificación cada línea de los productos con mayor rotación para empresa, según el ABC y el comportamiento de estas, según la regla de Pareto.

Figura 14. Diagrama Pareto



Nota: Tabla número 3

El diagrama de Pareto ilustra y justifica de manera gráfica el peso que tiene el análisis y administración de los de productos que la empresa clasifica como A, el diagrama de Pareto detalla de manera visual el grueso de los 25 productos brindados por la empresa de acuerdo con su experiencia en el negocio, así mismo lo detalla la tabla 3 anteriormente dicha clasificación es la base de la participación que tiene cada producto en la rotación constante de cada producto.

De los 25 productos clasificados el rango A tiene 5 productos clasificados, el rango B considero 6 productos y para finalizar el rango C maneja 14 productos, estos datos depende de la rotación y el consumo que tiene los productos detallados en la tabla 3.

Este diagrama es realizado con los pronósticos de ventas recomendados para el 2019 como lo detalla la tabla 3. El porcentaje del uso del inventario de las líneas de productos A implican el 76% del total del valor; las líneas B, un 18% y las líneas C un 6%.

Esto significa que si se maneja el inventario de las líneas A, se está controlando el 80% del valor del inventario, lo cual representa también las líneas de productos de mayor consumo para los clientes en las diferentes épocas del año.

Análisis Del Sistema Actual De La Empresa

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema que maneje los pronósticos de ventas de los próximos meses, esto lleva a la incertidumbre por parte del encargado del área de compras ya que este se encarga de hacerlas por medio de su conocimiento basándose en la experiencia que tiene pues realiza esta función desde que adquirió el cargo.

El conteo de la cantidad del inventario en bodega se realiza todos los días por medio de unas boletas las cuales no se registran en el sistema, esto provoca que la información que maneja en ocasiones no calcen con lo que se tiene o que esta no tenga una base sólida en el sistema, teniendo una gran variación de datos e incertidumbre en el área de compras.

El tener una base de datos la cual no sea certera se maneja una gran incertidumbre de la cantidad de producto que tiene rotación ya que ellos para efectos del proyecto solo brindaron 25 productos de los tantos productos de frutas y verduras que ellos manejan día a día, y no tiene ningún control o indicador que les proporcione un índice de ganancias o pérdidas en la compra de producto.

Actualmente, la empresa trabaja de una manera sencilla, todo el flujo de información comienza cuando el encargado de compras recibe la cantidad de producto que fue solicitado, donde él verifica la calidad del producto y cantidad solicitada. Muchos de los proveedores con los que cuenta la empresa no cuentan con las cantidades correctas ya que depende de la época del año los productos que distribuyen tiene mayor productos o baja producción.

Cuando la empresa no cuenta con la cantidad necesaria de los productos necesitados para un correcto flujo, estos son detenidos hasta ser ajustados por los ayudantes, la empresa no cuenta con un porcentaje o número certero que le ayude a tomar decisiones al encargado de compras sobre la cantidad necesaria que debería tener cada semana para evitar pérdidas de producto daño y reprocesos de compras.

La empresa cuenta con 44 proveedores los cuales van diariamente a gestionar las órdenes de compras por parte de la empresa, así mismo Mundo Agrícola S.A. es un distribuidor de más de

100 productos de diferentes familias.

Dicho lo anterior, la empresa proporciona una cantidad de productos que con toda su experiencia en el mercado consideran que de todos los productos que distribuyen 25 de ellos tiene una mayor rotación semanal y anual siendo la base de las ventas, para darle fundamentos a este proyecto.

Análisis de la demanda

Se estudian las gráficas de ventas para cada línea producto y se encuentra en las mismas que la demanda presenta un comportamiento con tendencia y estacionalidad muy parecida cada semana como lo detalla la tabla 3 en las casillas (S1, S2, S3 Y S4). De esto resulta que los métodos de pronósticos por utilizar en el diseño del sistema para la administración y control de los inventarios deben ser los que tomen en cuenta este comportamiento.

La figura 15 muestra las líneas de productos que se determinan como A con base en los históricos y pronósticos de ventas para el año 2019 que fueron brindadas por la empresa. Estas líneas serán las consideradas para el estudio y diseño del sistema de programación y control de los inventarios ya que son las líneas con más demandas.

Se clasifican las líneas de productos para el año 2019 de las primeras semanas de lo que se estará pronosticando para tener un dato más exacto del volumen que la empresa debe manejar para poder cumplir con las proformas. En comparación con la clasificación ABC del periodo 2019 no muestra mayores cambios, salvo en algunas excepciones, en las cuales el criterio de reducción de ventas por falta de productos incrementó su peso con la clasificación ABC y los colocaron como líneas de productos A.

Además, la demanda sigue mostrando tendencia y estacionalidad durante el periodo por lo cual los métodos de pronósticos siguen siendo los mismos para el diseño del sistema de inventarios.

Análisis De Los Costos De Los Inventarios

El análisis de costos de los inventarios en la empresa Mundo Agrícola S.A., se realiza para determinar los diferentes montos y rubros en los que incurre la empresa para cumplir con los procesos de comercialización. Este análisis es de suma importancia para ver en qué puntos se pueden mejorar en los procesos de compra, envío y almacenaje de los productos, con el fin de

incrementar las ventas y reducir los costos.

Hay que tomar en consideración que la ganancia total de una empresa depende de la relación entre los costos de que se tiene de producción contra el ingreso total de los productos vendidos cada semana. Debido a la naturaleza del negocio, el inventario es el activo más grande de la empresa y por ende su manejo debe ser prioridad en las operaciones ya que se manejan productos perecederos.

Costo de colocar órdenes

El encargado de compras debe realizar al menos una vez por semana. Esto se debe a que los proveedores se rigen por las estaciones de tiempo del país. Ellos brindan catálogos de productos para las temporadas de primavera, verano, otoño e invierno.

Cada orden se compone de diferentes pedidos a cada uno de los proveedores. Al ser una empresa de productos alimenticios y perecederos, los pedidos por temporada van de al menos 130 hasta 144 pedidos por día ya que se cuenta con 44 proveedores que suministran todos los productos que la organización necesita del día.

A continuación, se muestra tabla 4 con los costos para realizar las órdenes en los que incurre la empresa durante un año.

Tabla 4. Costo de colocar órdenes

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	HORAS	NO PEDIDOS	TOTAL ORDEN
SALARIO QUIEN COLOCA ORDEN X HORA	? 1.500,00	1	156	? 234.000,00
INTERNET X HORA	? 48,61	1	156	? 7.583,33
TOTAL				? 241.583,33

Nota: Joseph Leaccott

La tabla 4 muestra los costos del año 2019 por colocar las órdenes. Como se mencionó anteriormente, el número de pedidos por época del año varía dependiendo la estacionalidad que se vayan a comprar. El promedio de pedidos por orden es de 144. Por lo tanto, el costo unitario de realizar una orden es de ¢ 223.000 mensuales

Los datos anteriores se obtuvieron por medio de la información suministrada por el

empresa, mencionado que cuentan con 44 proveedores que diariamente van a la empresa a surtir los productos que necesitan para poder realizar el asisto de los pedidos eficientemente, así mismo de un se obtuvo el dato de cuál es la cantidad de costo unitario y se multiplicó por la cantidad de órdenes que se tiene en la semana.

Sistema Inventarios Basado En Pronósticos De La Demanda

Según, el estudio de la demanda, realizado en el diagnóstico, se puede determinar que presenta tendencia y estacionalidad en algunas líneas de productos. Debido a esto, se escogen los modelos de pronósticos que se adecuen a estas características, además se toman en cuenta los lineamientos que sigue el área de compras. Estos aspectos son importantes para la toma de decisiones en cuanto a las cantidades de producto que se debe tener en la empresa.

Se plantean tres modelos de pronósticos se usaron por semana ya que de esta manera el error es mucho más bajo y certero en los pronósticos que se necesitan para determinar la demanda basadas en pronósticos reales de la cantidad necesaria de producto que el cargado de compras debería realizar para tener un control de la rotación semanal de los 25 productos que ellos brindaron.

Para el proyecto se utilizaron los modelos que es una estimación o nivel esperado de ventas que abarca todo el periodo del año por semanas, cabe destacar que para este proyecto los pronósticos están basados en las unidades o kilos de cada producto que ayudarán a la toma de decisiones bajo un flujo de información que se planteó bajo los siguientes modelos tales como:

- Promedio móvil simple
- Suavización exponencial simple
- Regresión lineal

Por medio de estos diferentes modelos se busca el menor error del pronóstico para cada una de las líneas de productos, el cual el BIAS será la clave para poder elegir el pronóstico adecuado que le ayudará a la herramienta a fundamentar las próximas compras arrojando un dato más exacto de las cantidades adecuadas que se deben tener.

Para cada modelo se usaron las ventas de cada mes que fueron brindados del sistema actual de la empresa, donde se pudo cuantificar y agrupar por semanas cada producto y saber en qué época del año se necesita un reabastecimiento mayor o menor, y de esta manera poder

disminuir el desperdicio que se tiene de los productos más delicados que maneja la empresa.

Basado en los históricos del año 2018 de la ventas (se recuerda que dichos datos fueron agrupado en periodos semanales y se pronosticaron por método de simple, suavización exponencial simple y regresión lineal), se realizan los pronósticos con los modelos seleccionados donde cada uno cuenta con diferentes (n) y porcentajes que ayudarán a la toma de decisiones eficiente.

A continuación, se presenta una tabla 5 en donde se muestra el orden de los datos visualizando un resumen de los resultados obtenidos por medio de los pronósticos resueltos para cada producto.

Tabla 5. Tabla de orden de pronósticos

Código	Descripción de producto	Pronóstico s1	Pronóstico s2	Pronóstico s3	Pronóstico s4
P001	AGUACATE HASS	478,60	559,45	559,45	601,20
P002	AJOS	73,43	62,67	77,04	55,66
P003	APIO	470,58	470,19	486,37	462,78
P004	AYOTE TIERNO	97,01	94,75	100,00	103,55
P005	SAZON	139,79	160,67	209,79	147,54
P006	CEBOLLA GRUESA	1511,22	1481,22	1389,55	1399,51
P007	COLIFLOR	265,42	261,58	264,15	278,71
P008	CULANTRO	159,62	168,02	155,37	161,21
P009	CHAYOTE TIERNO	1124,15	1125,15	1158,33	1384,72
P010	BANANOS	6006,41	5026,51	5270,91	5059,25
P011	BROCOLI	298,04	347,62	329,97	429,88
P012	BERENJENAS	530,29	365,72	320,10	241,97
P013	CAMOTE	288,66	281,20	301,35	305,34
P014	CAS	98,94	88,90	87,66	81,04
P015	CHILE DULCE	4610,10	4542,21	4110,35	4036,69
P016	ELOTE	159,82	175,52	135,87	153,62
P017	FRIJOL TIERNO	174,19	154,72	113,50	165,10
P018	LECHUGA AME	2730,19	2570,72	2504,61	2378,86
P019	LIMON MAN	1958,50	2029,06	1493,80	1626,45
P020	LIMON MECI	8104,04	8383,66	7724,04	8417,90
P021	MARACUYA	276,34	265,38	227,30	297,96
P022	CARAMBOLA	41,43	31,94	33,10	44,23
P023	MORA	112,64	97,09	105,71	99,42
P024	MOSTAZA CHINA	51,67	57,55	35,33	53,20
P025	CULANTRO COYO	52,97	55,03	50,12	54,28

Nota: Joseph Leaccott

La tabla 5 solo se encarga de detallar los diferentes pronósticos que ya fueron mencionados, cada columna de encarga de traer la información de producto que el encargado digite y este automáticamente escogerá el BIAS de menor error y su pronóstico.

Promedio móvil simple

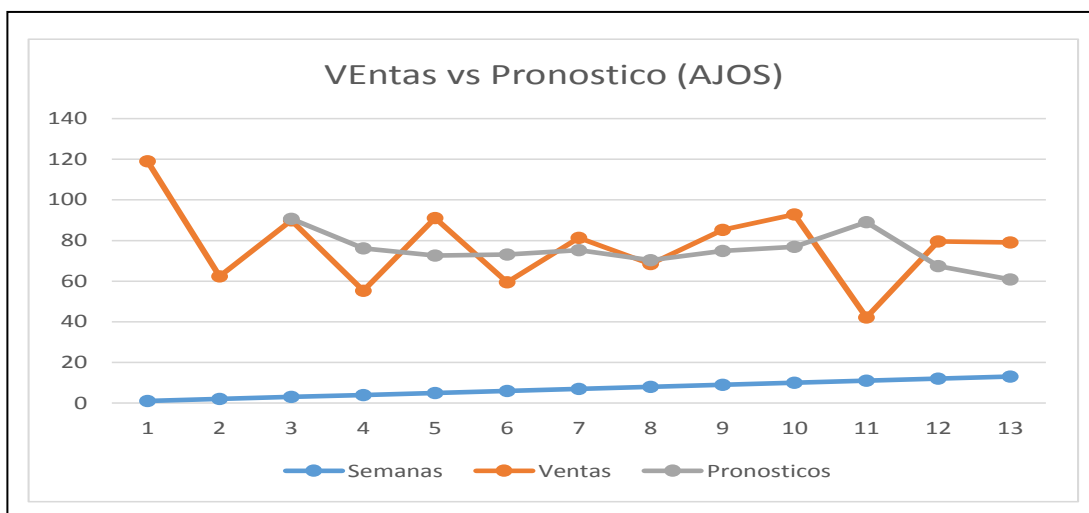
La herramienta se utilizó para poder establecer los próximos pronósticos de cada uno de los 25 productos que fueron mencionados anteriormente, dichos datos fueron tomados del sistema como lo muestra la figura 24 que proporcionó la empresa donde las ventas se agruparon por semana de cada mes donde nuestro N es de 13 datos, para poder pronosticar así mismo las compras del 2019.

Tabla 6. Promedio móvil simple

N	2	N	2
Semana # 1		Semana # 2	
BIAS	1,45	BIAS	11,13
MAD	82,69	MAD	78,29
MSE	2022,20	MSE	1687,86
N	2	N	2
Semana # 3		Semana # 4	
BIAS	19,22	BIAS	28,49
MAD	62,17	MAD	83,03
MSE	1345,44	MSE	2198,70

Nota: Joseph Leaccott

El promedio móvil simple como lo muestra la tabla 6, está compuesto por un orden de datos semanalmente que se agruparon en 13 periodos para conocer su menor error y poder tomar una decisión del BIAS al comprarlo con los otros pronósticos.

Figura 15. Ventas vs pronóstico (AJOS)

Nota: Tabla número 6

Suavización exponencial simple

La herramienta se utilizó para poder establecer los próximos pronósticos de cada uno de los 25 productos que fueron mencionados anteriormente, dichos datos fueron tomados del sistema como lo muestra la figura 24 que proporcionó la empresa donde las ventas se agruparon por semana de cada mes donde nuestro N es de 13 datos, para poder pronosticar así mismo las compras del 2019.

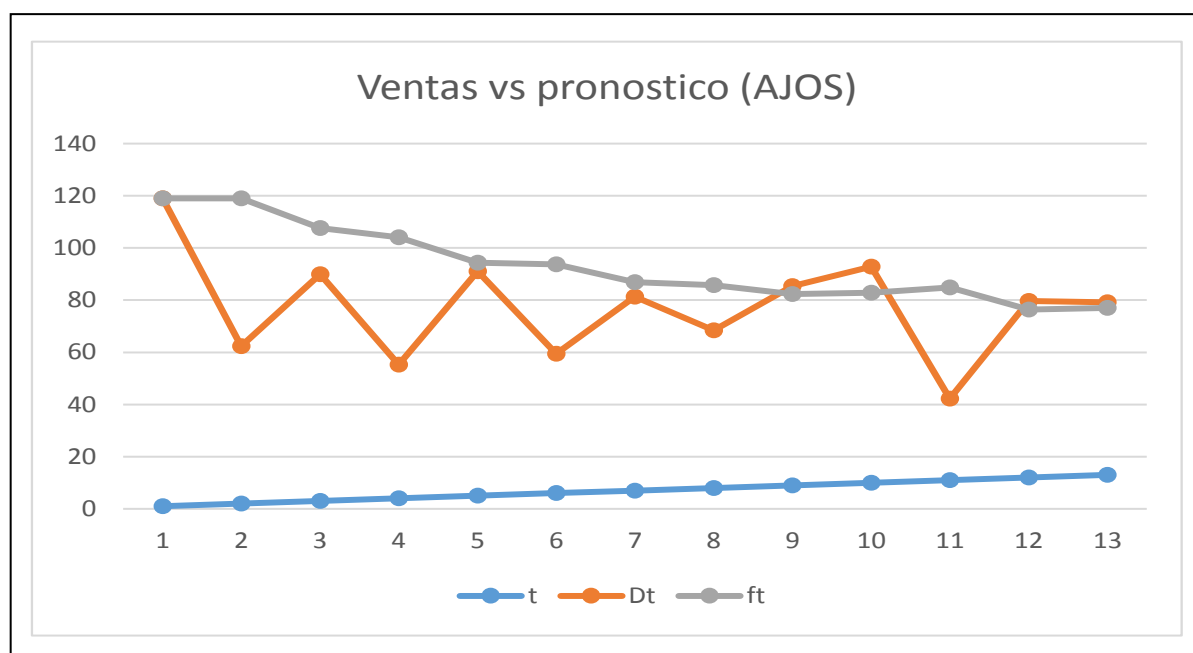
Tabla 7. Suavización exponencial simple

N	2
α	0,2
Semana # 1	
BIAS	103,9465956
MAD	122,2999824
MSE	4685,001027
N	2
α	0,2
Semana # 2	
BIAS	4,8490137
MAD	75,0798969
MSE	1853,07539
N	2
α	0,2
Semana # 3	
BIAS	53,15868236
MAD	74,27704235
MSE	1662,44238
N	2
α	0,2
Semana # 4	
BIAS	30,2432971
MAD	76,2731109
MSE	1928,45542

Nota: Joseph Leaccott

El promedio suavización simple como detalla la tabla 7, está compuesto por un orden de datos semanalmente que se agruparon en 13 periodos para conocer su menor error y poder tomar una decisión del BIAS al compararlo con los otros pronósticos este pronóstico además cuenta con un porcentaje del 0.20.

Figura 16. Ventas vs Pronóstico (AJOS)



Nota: Tabla número 7

Regresión lineal

La herramienta regresión lineal, se utilizó para poder establecer los próximos pronósticos de cada uno de los 25 producto que fueron mencionados anteriormente, dichos datos fueron tomados del sistema como lo muestra la figura 24 que proporcionó la empresa donde las ventas se agruparon por semana de cada mes donde nuestro N es de 13 datos, para poder pronosticar así mismo las compras del 2019.

Tabla 8. Regresión lineal

	S1	S2	S3	S4
2019	118,99	69,82	98,87	76,09
2020	65,80	63,98	68,76	58,49

Nota: Joseph Leaccott

El promedio regresión lineal como se visualiza en la tabla 8, está compuesto por un orden de datos semanalmente que se agruparon en 13 periodos para conocer su menor error y poder tomar una decisión del BIAS al comprarlo con los otros pronósticos, al contrario de los demás este pronóstico cuenta con índice estacional que ayudará a darle base a los datos.

Todos los datos anteriores fueron tomados de la herramienta, cada destacar que el producto utilizado es el (AJO) el cual se pronosticó para conocer su BIAS, y de esta manera saber su comportamiento, obteniendo datos reales de cada semana del 2018.

Dicho lo anterior, se presenta la tabla 9 la cual contiene las ventas que se obtuvieron en el 2018, de un solo producto (AJOS), brindando de esta manera una visión más amplia de los datos que se usaron para poder establecer una estrategia bajo los pronósticos mencionados anteriormente que cada producto necesita poder tener un funcionamiento óptimo en el control de inventarios.

Tabla 9. Datos del producto

Número	Tipo	Fecha	Cliente	Vendido	Semanas	? de semanas		Costo promedio	Subtotal
536074	FA	02/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEDRO SA	1,57	S1	118,99	363,77	1.648,50	2.504,15
536082	FA	02/01/2018	WINDY CITY. S.A.	10,00	S2	69,82		10.500,00	15.950,00
536088	FA	02/01/2018	PAÑO CAPITAL S.A	0,05	S3	98,87		52,50	75,76
536098	FA	02/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (SABANA)	0,27	S4	76,09		283,50	417,73
536101	FA	02/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (SAN GABRIEL)	0,45	S5	62,31	319,53	472,50	696,22
536103	FA	02/01/2018	TERRAMX	10,00	S6	78,76		10.500,00	15.950,00
536115	FA	02/01/2018	PARK INN SAN JOSE S. A	1,00	S7	95,63		1.050,00	1.595,00
536126	FA	02/01/2018	GRUPO BALANCE GLOBAL REST.GEN+KY	1,95	S8	82,83		2.047,50	3.016,94
536132	FA	02/01/2018	CORPORACION BATTUTO LIMITADA	0,15	S9	89,97	353,45	157,50	239,25
534580	FA	02/01/2018	HOOIGANS ALA JUELA	0,20	S10	96,75		210,00	303,05
534594	FA	02/01/2018	FAN TASTY FOOD S.A.	1,50	S11	106,91		1.575,00	2.392,50
534604	FA	02/01/2018	HOOIGANS - BAR & GRILL (LINCOLN)	0,10	S12	59,82		105,00	151,53
534613	FA	02/01/2018	FUNDACION DEHVI PAVAS	0,45	S13	55,30	319,18	472,50	717,75
534617	FA	02/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEDRO SA	1,00	S14	108,37		1.050,00	1.595,00
536167	FA	03/01/2018	SAZON ARTE	0,50	S15	86,04		525,00	797,50
536170	FA	03/01/2018	HOTELERA VILLAS S.A	1,00	S16	69,47		1.050,00	1.595,00
536179	FA	03/01/2018	PARK INN SAN JOSE S. A	2,00	S17	91,05	355,09	2.100,00	3.190,00
536212	FA	03/01/2018	HOOIGANS - BAR & GRILL (LINCOLN)	0,10	S18	85,84		105,00	151,53
534648	FA	03/01/2018	INTERVENTURA LOGISTICS INTERLOG LTDA (TERRAZAS 66)	0,05	S19	97,55		52,50	77,36
536245	FA	03/01/2018	RESTAURANTE TRES HERMANAS	2,00	S20	80,65		2.100,00	3.190,00
536246	FA	04/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEDRO SA	1,00	S21	59,43	294,13	1.050,00	1.595,00
536256	FA	04/01/2018	WACO LTDA. T.2258-2807 EXT.4539	5,00	S22	76,99		5.250,00	5.500,00
536292	FA	04/01/2018	SAZON ARTE	1,00	S23	85,87		1.050,00	1.595,00
536328	FA	04/01/2018	HP RESTAURANTS S.A. (MULTIPLAZA)	0,10	S24	71,84		105,00	151,53

Nota: Joseph Leaccott

Los datos que brindó la empresa fueron ordenados por mayor venta de producto para conocer su rotación y así mismo conocer sus clientes estrellas. Los datos son históricos del 2018 de un solo producto como lo ilustra la imagen, estos datos de ventas son los usados para realizar los pronósticos semanales de la manera que ya fue mencionada en cada uno de los pronósticos expuestos.

Tabla 10. Datos Ordenados

Etiquetas de fila	Total general
Total general	4137,77
WACO LTDA. T.2258-2807 EXT.4539	520,89
WINDY CITY. S.A.	490,1
WACO LTDA	302
SIGA EL CHORI PAN S.A	184,3
TERRAMIX	150
LA PIADINA ITALIANA S.R.L. 3-102-692612	106,44
HOTEL PRESIDENTE	106,16
ASOC. HOGAR CARLOS MARIA ULLOA	96,71
CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEDRO SA	96,23
CURRIDABAT 3101677327 S.A.	89,45
LAS CINCO RUEDAS S. A .	86,98
NACION SUSHI	82,29
PARK INN SAN JOSE S. A	75,67
SAN FCO. DOS RIOS 3101677326 S.A.	71,15
SAZON ARTE	63,59
FAN TASTY FOOD S.A.	59,6
SAGA POSTRES INC S.A	57,7
LA PIADINA ITALIANA S.R.L.	54,05
TAGLE QUESADA Y ASOCIADO TQSA	50,26
HOTELERA VILLAS S.A	46,41
SIGA EL CHORIPAN (ALAJUELA)	40
SIGA EL CHORIPAN S.A (MALL SAN PEDRO)	40
CORPORACION VADO QUESADA S.A	38,33
BENIDORM S.A. (HOTEL AUTENTICO)	38,05
LINWASA S.A.	36,37
LA CASCADA ESCAZÚ	36,15
TORRENT BAY GROUP *ESCAZU*	35,8

Nota: Joseph Leaccott

La tabla 10 muestra el ordenamiento que se le dio a los clientes para conocer la rotación que tiene cada producto de la empresa ayudando a fundamentar los diferentes pronósticos mencionados anteriormente, con estos datos se puede verificar la cantidad necesaria que se debe tener en la bodega para poder realizar un eficiente alisto de pedidos como lo muestra la figura 22, al ordenar los datos de mayor a menor se refleja que el principal problema que presenta con su sistema de información para el control de inventario es que se toma decisiones en la compra certera de la cantidad de producto que se va a necesitar.

Esto lleva a tener una base de datos la cual no es certera esto se sustenta por diversos acontecimientos la cuales se puede ver a simple vista, uno de ellos la programación errónea al no coincidir los lotes que se tiene en bodega con los que se tiene en el sistema.

Figura 17. Datos del sistema de la empresa

Código	Descripción del producto				Vendido	Costo promedio	Subtotal	Utilidad	%Util.	Total final	
002	AJOS				BAN	3974,95	8.167.400,00	6.553.554,42	-1.613.845,58	%-24,63	6.553.554,42
	Número	Tipo	Fecha	Cliente							
	536074	FA	02/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEI	1,57	1.648,50	2.504,15	855,65	%34,17	2.504,15	
	536082	FA	02/01/2018	WINDY CITY. S.A.	10,00	10.500,00	15.950,00	5.450,00	%34,17	15.950,00	
	536088	FA	02/01/2018	PANO CAPITAL S.A	0,05	52,50	75,76	23,26	%30,70	75,76	
	536098	FA	02/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (SABANA)	0,27	283,50	417,73	134,23	%32,13	417,73	
	536101	FA	02/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (SAN GABRIEL)	0,45	472,50	696,22	223,72	%32,13	696,22	
	536103	FA	02/01/2018	TERRAMIX	10,00	10.500,00	15.950,00	5.450,00	%34,17	15.950,00	
	536115	FA	02/01/2018	PARK INN SAN JOSE S. A	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	536126	FA	02/01/2018	GRUPO BALANCE GLOBAL REST.GEN-KY	1,95	2.047,50	3.016,94	969,44	%32,13	3.016,94	
	536132	FA	02/01/2018	CORPORACION BATTUTO LIMITADA	0,15	157,50	239,25	81,75	%34,17	239,25	
	534580	FA	02/01/2018	HOOLIGANS ALAJUELA	0,20	210,00	303,05	93,05	%30,70	303,05	
	534594	FA	02/01/2018	FAN TASTY FOOD S.A.	1,50	1.575,00	2.392,50	817,50	%34,17	2.392,50	
	534604	FA	02/01/2018	HOOLIGANS - BAR & GRILL (LINCOLN)	0,10	105,00	151,53	46,53	%30,70	151,53	
	534613	FA	02/01/2018	FUNDACION DEHVI PAVAS	0,45	472,50	717,75	245,25	%34,17	717,75	
	534617	FA	02/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEI	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	536167	FA	03/01/2018	SAZON ARTE	0,50	525,00	797,50	272,50	%34,17	797,50	
	536170	FA	03/01/2018	HOTELERA VILLAS S.A	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	536179	FA	03/01/2018	PARK INN SAN JOSE S. A	2,00	2.100,00	3.190,00	1.090,00	%34,17	3.190,00	
	536212	FA	03/01/2018	HOOLIGANS - BAR & GRILL (LINCOLN)	0,10	105,00	151,53	46,53	%30,70	151,53	
	534648	FA	03/01/2018	INTERVENTURA LOGISTICS INTERLOG LTDA (TEI	0,05	52,50	77,36	24,86	%32,13	77,36	
	536245	FA	03/01/2018	RESTAURANTE TRES HERMANAS	2,00	2.100,00	3.190,00	1.090,00	%34,17	3.190,00	
	536246	FA	04/01/2018	CIA COMERCIALIZADORA GIULIANO DE SAN PEI	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	536256	FA	04/01/2018	WACO LTDA. T.2258-2807 EXT.4539	5,00	5.250,00	5.500,00	250,00	%4,55	5.500,00	
	536292	FA	04/01/2018	SAZON ARTE	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	536328	FA	04/01/2018	HIP RESTAURANTS S.A. (MULTIPLAZA)	0,10	105,00	151,53	46,53	%30,70	151,53	
	534661	FA	04/01/2018	FAN TASTY FOOD S.A.	1,00	1.050,00	1.595,00	545,00	%34,17	1.595,00	
	534670	FA	04/01/2018	RAW COLD PRESSED S.A	0,30	315,00	478,50	163,50	%34,17	478,50	
	534688	FA	04/01/2018	RAW COLD PRESSED S.A	0,20	210,00	319,00	109,00	%34,17	319,00	
	536347	FA	05/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (URUCA)	0,10	100,00	154,72	54,72	%35,37	154,72	
	536349	FA	05/01/2018	ASOC.CASA HOGAR SAN JOSE (SABANA)	0,20	200,00	309,43	109,43	%35,37	309,43	
	536351	FA	05/01/2018	PANO CAPITAL S.A	0,15	150,00	227,29	77,29	%34,00	227,29	
	536364	FA	05/01/2018	PARK INN SAN JOSE S. A	5,05	5.050,00	8.054,75	3.004,75	%37,30	8.054,75	
	536371	FA	05/01/2018	BENDORM S.A. (HOTEL AUTENTICO)	10,00	10.000,00	15.631,00	5.631,00	%36,02	15.631,00	
	536374	FA	05/01/2018	ANNESE S.A	1,00	1.000,00	1.547,15	547,15	%35,37	1.547,15	
	536379	FA	05/01/2018	MAUREN UREÑA	0,55	550,00	877,25	327,25	%37,30	877,25	
	536419	FA	05/01/2018	SAGA POSTRES INC S.A	1,00	1.000,00	1.595,00	595,00	%37,30	1.595,00	
	534694	FA	05/01/2018	RAW COLD PRESSED S.A	0,40	400,00	638,00	238,00	%37,30	638,00	

Nota: Joseph Leaccott

Con la información extraída del sistema actual que maneja la empresa de los productos que ellos consideran con mayor rotación, ya que ellos manejan más de 100 productos de frutas y verduras.

Esos productos tuvieron un ordenamiento con base en los históricos del 2018, que ayuden a garantizar un aprovechamiento de datos pronosticando las futuras compras como ya lo fue mencionado, dándole un argumento más fuerte para la toma de decisión para el jefe de planta que está encargado de esta área.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Según el análisis del área de compras se evidencia la falta de descontrol que se tiene en el inventario de la empresa, esto porque no se desarrollan herramientas reales que ayuden a disminuir dicho problema, ya que el encargado cuenta solo con el histórico de ventas por líneas de productos y la retroalimentación que obtiene de los vendedores y administrador de la empresa, además de más de 20 años de experiencia por ocupar dicho cargo.

Los proveedores establecen el número de órdenes por realizar durante la semana. Los pedidos para semana se realizan con al menos 2 días con anticipación, estos se realizan mediante el conocimiento del encargado de las compras.

Actualmente la empresa no cuenta con ningún otro equipo o herramienta que ayude al conteo exacto de la cantidad de producto que se tiene en la empresa, provocando reprocesos constantes de conteo, la falta de producto para satisfacer a los clientes obliga a la empresa a realizar compras que atrasan los envíos y esto incrementa sus costos, debido a la falta información ya que no se mantiene un flujo adecuado de cantidad necesaria que se requiere por semana.

Se propone la meta de reducir en al menos el 30% del costo de manejo de inventario del año 2019 mediante el sistema de programación y control de los inventarios.

Se pronostican las ventas de los productos con base en el comportamiento de las ventas mediante los métodos de regresión lineal, promedio móvil simple y suavización exponencial simple. Se utiliza el pronóstico con menor error para cada línea de producto.

Se realiza un plan de reabastecimiento para cada línea de producto por semana, basados en el número de pedidos establecidos por los proveedores, la capacidad instalada y los niveles de inventario que muestren los pronósticos de cada producto. Además, se realiza una tabla que será la guía de inventario inicial y el final. Esto con el fin de facilitar una guía al encargado de compras para realizar la orden de productos.

Se crea una guía ilustrada de la hoja programada para que el encargado de esta sepa qué información suministra y qué datos debe ingresar para su funcionamiento.

Se crean y documentan las políticas de inventario que se deben seguir para lograr las metas planteadas para el sistema de inventarios.

Se determinan los indicadores de inventario como ventas por líneas de productos por temporada, rotación de inventario, costos variables y de almacenaje, capacidad instalada.

Recomendaciones

Para la empresa tener un herramienta que le ayude a controlar toda la información de manera rápida es lo más importante, ya que el encargado del área de compras se le recomienda el uso de una herramienta programa que le ayude a tener datos más certeros de las próximas ventas bajo pronósticos que dicha hoja programa controlará de manera eficiente archivando y documentando los costos y unidades compradas por semana del inventario final de productos que incurre la empresa para tener la información actual y certera. Aplicarla al sistema de inventarios con el fin de disponer de los datos necesarios en el momento que se requieran.

Actualizar los históricos de ventas y compras en la hoja programada para tener los pronósticos del año 2019 basados en datos reales. Con estos datos de ventas y compras se espera mejorar los pronósticos.

Brindar herramientas para estimar las ventas caídas o no realizadas para determinar con mayor exactitud pronosticada de los productos.

Procurar realizar el control de los inventarios en la bodega por medio de tomas físicas para tener datos reales y actualizados. Esto con el fin de contar con información veraz y oportuna para su análisis y posteriormente la toma de decisiones.

Documentar los costos asociados al manejo de los inventarios periódicamente para determinar con mayor exactitud los valores del mismo y asociarlos a los niveles de inventario.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

El siguiente capítulo brindará la propuesta de un Sistema de Información para el Control y Gestión de Inventarios en la empresa Mundo Agrícola S.A., esto con el objetivo de brindar una solución enfocada al problema planteado el cual ya se concluyó que es real y tiene un impacto con carácter urgente a la empresa.

Los resultados en el capítulo IV es fundamental para el desarrollo de la propuesta ya que los mismos definen el rumbo por seguir con las compras de los productos que la empresa brindó, como también a qué se le debe dar solución, ya que no solo se busca implementar un nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios, sino también disminuir y controlar todas aquellas variables que forman parte o dan origen al problema actual que tiene la organización.

No obstante, el planteamiento de la propuesta se basará en pronosticar las ventas futuras como ya se mencionó anteriormente, esto con el objetivo de establecer una cronología adecuada para la realización del contenido propio al diseño, a su vez el diseño será respaldado por medio de toda la información recolecta por medio del encargado de compras el cual alimentará la hoja con las entradas y la salidas que se tienen en el alisto de pedidos diarios ya que dependiendo la época del año y por el tipo de productos que se distribuyen.

Propuesta

Para ejemplificar el comportamiento del sistema de inventarios se utiliza como referencia la línea de producto de AJOS, ya que es uno de los productos con mayor volumen y rotación que tiene en la familia de verduras.

Estrategia Sistema Programación y Control Inventarios

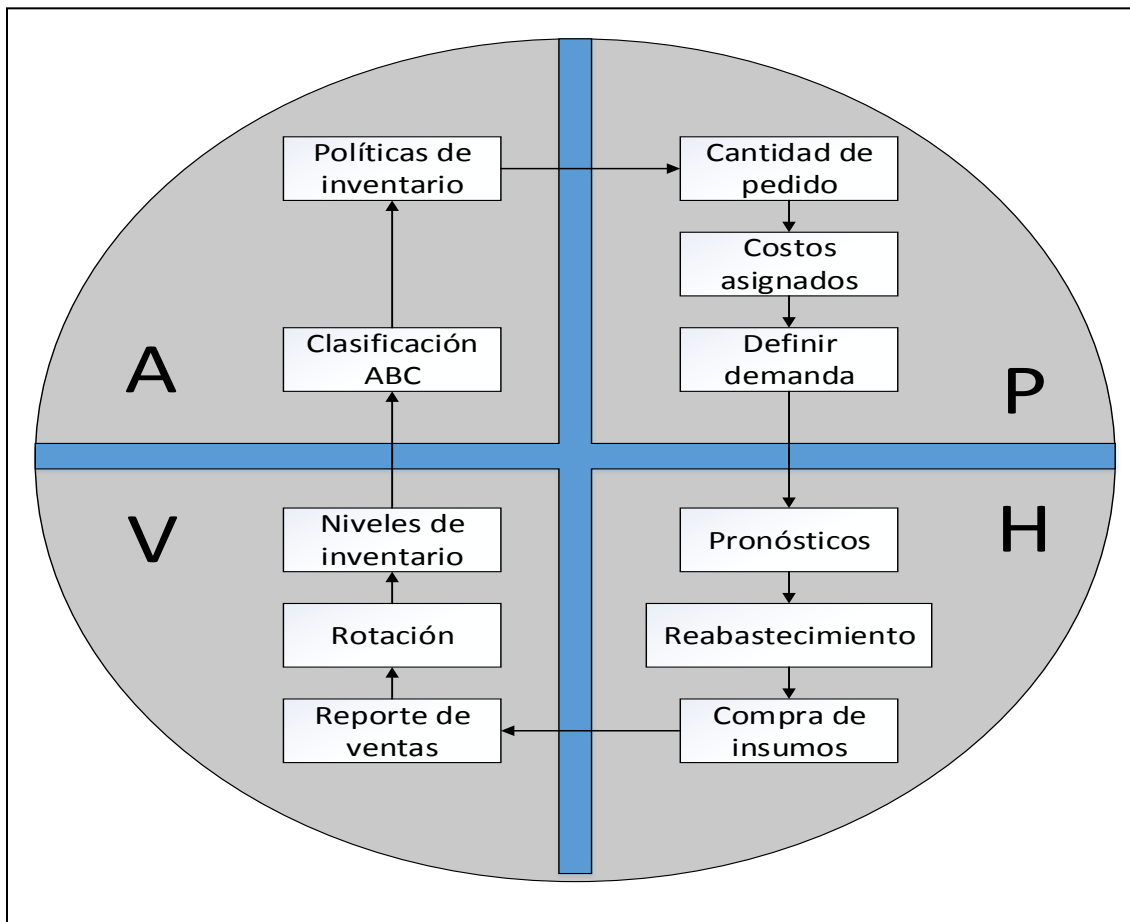
Para asegurar un uso correcto del sistema de inventarios para la empresa optimizando sus recursos, se define la estrategia alineada a los objetivos del mismo bajo el enfoque de mejora continua.

En la siguiente figura 25, se muestra el esquema del sistema de inventarios, el cual define los pasos que se deben seguir para el cumplimiento eficiente de los objetivos planteados y mencionados anteriormente.

F

Figura 18
Estrategia PHVA

Nota:
Joseph Leacott
Diagrama



que se muestra anteriormente, tiene como objetivo describir el funcionamiento que tendrá el sistema de inventarios, en la empresa Mundo Agrícola. Con un enfoque de mejora continua, el sistema actúa que se tiene en la estrategia PHVA.

En la etapa de planeación, se exponen los objetivos del sistema los cuales son determinar la cantidad de pedido que se debe tener el cual va de la mano con un costo asociado del inventario para poder determinar la demanda de las unidades o kilogramos de los periodos establecidos.

En la segunda etapa del ciclo definida como hacer los pronósticos de la demanda para las líneas de productos, se elabora el plan de reabastecimiento según el periodo y se determinan las cantidades exactas que se deben comprar.

En la etapa de verificación, se documentan y revisan los reportes de ventas de cada periodo para evitar errores, una rotación frecuente de los inventarios para obtener el nivel

adecuado de los insumos.

En la última etapa del ciclo, se define la clasificación del inventario, y se definen las políticas de inventario para conocer si se cumplen con los objetivos del sistema y de esta manera se realizarán pequeñas modificaciones correspondientes para la mejora del sistema.

Sistema Inventarios basado en pronósticos de la demanda

Según, el estudio de la demanda, realizado en el diagnóstico, se determina qué presenta tendencia y estacionalidad. Debido a esto, se escogen los modelos de pronósticos que se adecuen a estas características, además se toman en cuenta los lineamientos que sigue el área de compras.

Estos aspectos son de suma importancia pues son factores determinantes para la toma de decisiones en cuanto a las cantidades pronosticadas y número de órdenes por realizar semanalmente.

Se plantean dos modelos de pronósticos para determinar la demanda basada en las características y factores por tomar en cuenta. Se busca el menor error del pronóstico, el cual es un BIAS el factor más importante ya que es el que determina la cantidad de lo que necesita el producto para cada semana. El error fue calculado comparando las ventas del año 2018 con los pronósticos realizados para el siguiente año de la primer semana de 2019.

A continuación, en la tabla 11 se presenta un resumen de los resultados obtenidos de los pronósticos.

Tabla 11. Sistema Inventarios basado en pronósticos de la demanda.

MODELO	S1					S2					S3					S4			
	ABS(BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS(BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS(BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS(BIAS)	BIAS	MAD	MSE
PMS (n2)	1,45	1,45	82,69	2022,20	79,36	11,13	11,13	78,29	1687,86	61,69	19,22	19,22	62,17	1345,44	74,98	28,49	28,49	83,03	2198,70
PMS (n3)	8,31	8,31	60,58	1345,44	66,96	15,87	15,87	39,89	963,23	63,97	18,50	18,50	47,96	978,22	77,04	14,05	14,05	45,44	1132,26
PMS (n4)	0,14	0,14	29,06	629,24	73,43	21,56	21,56	21,56	498,97	63,97	12,33	12,33	34,08	747,20	77,04	10,56	10,56	31,47	801,78
SE (n2)	103,95	103,95	122,30	4685,00	77,41	4,85	4,85	75,08	1853,08	67,88	53,16	53,16	74,28	1662,44	77,61	30,24	30,24	76,27	1928,46
SE (n3)	8,31	8,31	60,58	1491,59	75,16	15,87	15,87	39,89	963,23	64,67	18,50	18,50	47,96	978,22	75,07	14,05	14,05	45,44	1132,26
SE (n4)	27,51	27,51	60,41	1976,29	74,98	4,47	4,47	36,05	810,45	62,67	15,65	15,65	36,60	698,85	62,67	13,84	13,84	38,48	1007,31
REG. LINEAL	26,69	-26,69	26,69	1020,06	65,80	26,69	-26,69	26,69	1020,06	63,98	26,69	-26,69	26,69	1020,06	68,76	26,69	-26,69	26,69	1020,06

Nota: Joseph leaccott

Modelo compras por escala/marca líneas productos A

Se debe tomar en consideración que no solo el pronóstico de las futuras compras de las líneas productos por época para el año siguiente da una solución al problema planteado. Debido a la naturaleza del negocio, es necesario considerar todos los aspectos necesarios y características que tiene cada producto para realizar la compra de cantidad necesaria y así satisfacer la demanda.

Por esto, se hace un modelo de compras por características para las líneas de los 25 productos para así referir al área de compras cuáles son las cantidades necesarias por los clientes y así comprar con base en esta referencia. Para crear este modelo se toma como base de datos el histórico de ventas de las líneas de los productos brindados por la empresa del 2018.

La tabla 12 que se muestra a continuación define la estimación de compras de líneas de productos.

Tabla 12. Modelo compras por escala

Código	Descripción de producto	kilos / Unidades	Costo Unitario	Pronóstico s1	Pronóstico s2	Pronóstico s3	Pronóstico s4
P001	AGUACATE HASS	K	₡2.062	478,60	559,45	559,45	601,20
P002	AJOS	K	₡1.425	73,43	62,67	77,04	55,66
P003	APIO	K	₡841	470,58	470,19	486,37	462,78
P004	AYOTE TIERNO	U	₡334	97,01	94,75	100,00	103,55
P005	SAZON	K	₡265	139,79	160,67	209,79	147,54
P006	CEBOLLA GRUESA	K	₡536	1511,22	1481,22	1389,55	1399,51
P007	COLIFLOR	U	₡730	265,42	261,58	264,15	278,71
P008	CULANTRO	R	₡730	159,62	168,02	155,37	161,21
P009	CHAYOTE TIERNO	U	₡185	1124,15	1125,15	1158,33	1384,72
P010	BANANOS	U	₡50	6006,41	5026,51	5270,91	5059,25
P011	BROCOLI	K	₡970	298,04	347,62	329,97	429,88
P012	BERENJENAS	U	₡283	530,29	365,72	320,10	241,97
P013	CAMOTE	K	₡463	288,66	281,20	301,35	305,34
P014	CAS	K	₡641	98,94	88,90	87,66	81,04
P015	CHILE DULCE	U	₡266	4610,10	4542,21	4110,35	4036,69
P016	ELOTE	U	₡126	159,82	175,52	135,87	153,62
P017	FRIJOL TIERNO	K	₡1.695	174,19	154,72	113,50	165,10
P018	LECHUGA AME	U	₡132	2730,19	2570,72	2504,61	2378,86
P019	LIMON MAN	U	₡60	1958,50	2029,06	1493,80	1626,45
P020	LIMON MECI	U	₡80	8104,04	8383,66	7724,04	8417,90
P021	MARACUYA	K	₡710	276,34	265,38	227,30	297,96
P022	CARAMBOLA	K	₡530	41,43	31,94	33,10	44,23
P023	MORA	K	₡1.500	112,64	97,09	105,71	99,42
P024	MOSTAZA CHINA	U	₡334	51,67	57,55	35,33	53,20
P025	CULANTRO COYO	R	₡489	52,97	55,03	50,12	54,28

Nota: Joseph Leaccott

La tabla 12 muestra una razón lógica para la compra de la cantidad de los 25 productos mencionado en el proyecto para la primer semana del 2019. Así, el encargado de compras utiliza esta tabla como referencia para designar las cantidades necesarias que más requiere comprar para cada época.

Aunque no se muestra el comportamiento de la demanda respecto de las cantidades adquiridas, pues depende de factores como variedad características y especificaciones en los catálogos de cada proveedor, tendencias de época por el encargado de compras, presupuesto para compras, entre otros.

Cada columna cuenta con una función, cada vez que el código el producto es puesto en la casilla este automáticamente trae la toda información que la hoja tenga. Dicha información es ordenada por descripción del producto el cual ya vendrá con su respectivo pronóstico que tendrá como objetivo darle al jefe de compras un dato más certero de la cantidad necesaria que necesita para empezar a cumplir con las órdenes de cada cliente.

Las casillas que contienen las siglas (s1, s2, s3 y s4) son los pronósticos de cada producto detallando en qué semana debería comprar cierta cantidad para disminuir las pérdidas por producto no vendido.

Políticas de inventarios

Las políticas de inventarios buscan tener un balance entre los costos del inventario y el inventario real. Es una necesidad para el buen funcionamiento del sistema de inventarios tener políticas que vayan orientadas a lo mencionado.

Políticas propuestas:

- Política control periódico inventario:

Cada 2 semanas se procede con un control de las existencias de los productos con base en las unidades o kilogramos que registra el sistema de información para las líneas productos, se ejecuta el ajuste si se encuentran las diferencias y se genera el reporte de faltantes unidades o kilogramos.

El objetivo de esta política es revisar y corroborar que los datos necesarios sean reales para el funcionamiento del sistema inventario con información veraz.

- Política revisión periódica inventario:

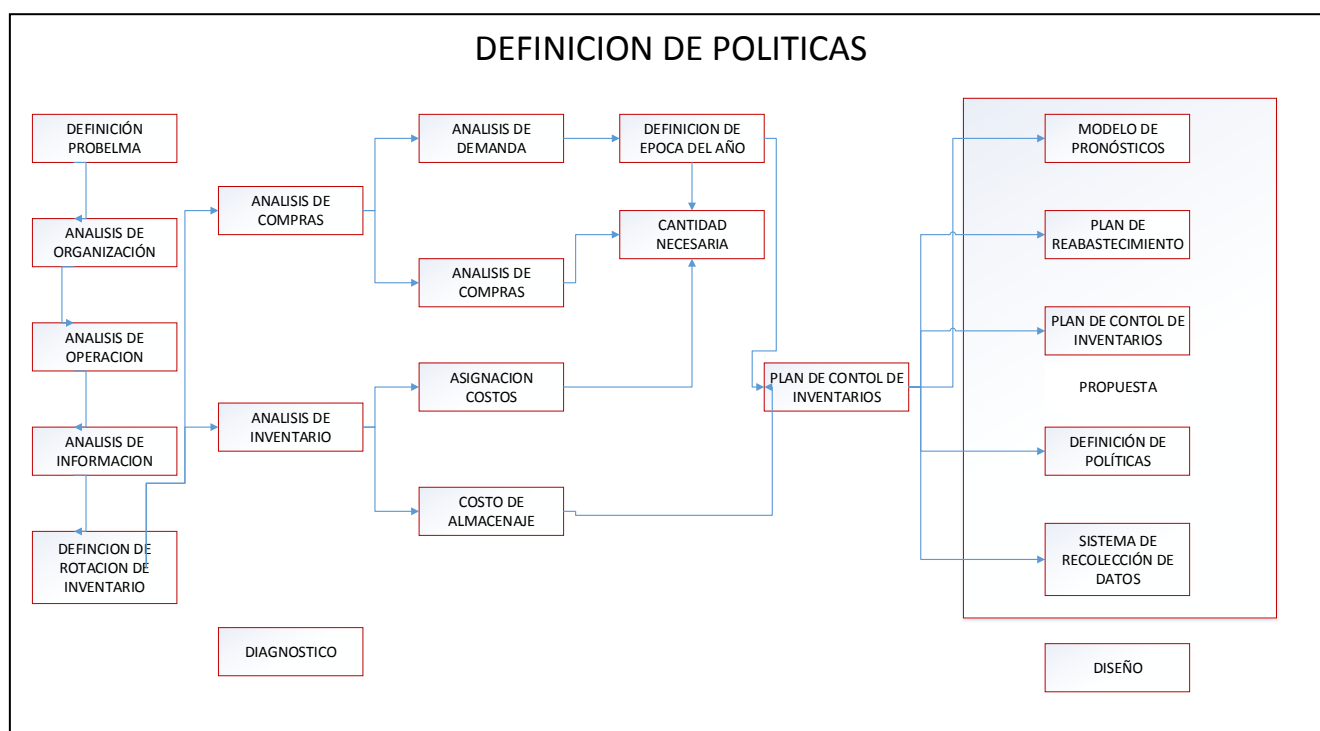
Con base en los controles de las líneas productos, se revisan los niveles de inventario (Inventario Inicial, Inventario Final, Compras, Ventas). Se actualizan los datos al sistema de pronósticos de inventarios y así ver si hay variaciones en el comportamiento de la demanda. Esta revisión se debe realizar una vez que finalice cada temporada para la actualización de información del sistema de programación y control de los inventarios.

- Política de reabastecimiento:

Cada semana es necesario elaborar una orden de las líneas de productos, según lo establecido por los proveedores. Se efectúa la compra de unidades o kilogramos con base en el pronóstico de ventas para la temporada por pedir, buscando la satisfacción de la demanda.

Estas políticas se detallan en la figura 26 de cuál será el funcionamiento en la herramienta

Figura 19. Políticas de inventarios



Nota: Joseph Leaccott

Hoja programada para administración inventarios.

La figura que se muestra a continuación ilustra la portada de la hoja programada para inventarios diseñada para el manejo de estos.

Portada hoja programada

El módulo contiene los diferentes botones principales que contiene la hoja programada.

Figura 20. Portada hoja programada.



Nota: Joseph Leaccott

La figura 20 muestra el menú principal de la hoja programada este módulo es de gran ayuda para el encargado de compras debido a que realizará los cálculos necesarios para determinar los pronósticos de cada producto que maneja la empresa por semana, pronostica la demanda en diferentes pronósticos planteados y mencionados anteriormente para cada época del año, así como los indicadores para la evaluación de las ventas y costos.

Con esta hoja, el encargado de compras tendrá a su disposición más información certera que la que maneja actualmente para la toma de decisión de cuanto comprar de inventario.

La hoja cuenta con un módulo el cual está compuesto por 4 funciones que serán el inicio, cada módulo está ligado a las diferentes funciones con la cuenta la hoja programada, el encargado de compras tendrá a su disposición más información certera que la que maneja actualmente para la toma de decisión de cuánto comprar de inventario.

La función ventas se encarga de almacenar toda las ventas de los productos por las semanas que tiene el mes.

La función pronósticos es la encargada de pronosticar las semanas de cada producto en diferentes modalidades de pronósticos.

La función ejecución es la encargada de ejecutar los datos, administrarlos de manera sencilla para que el encargado pueda visualizar de una manera simple los datos que necesita.

La función control se encargará de llevar los inventarios semanalmente controlando las entradas y las salidas de cada producto.

Información manejada por la hoja programada.

La figura 21 muestra los datos de ventas de los años anterior para el funcionamiento de la hoja, de los 25 productos que la empresa considera que tiene una mayor rotación en las diferentes épocas del año.

Figura 21. Información manejada por la hoja programada.

HISTORICOS				ENERO				TOTAL	FEBRERO				TOTAL	
Código	Descripción de producto	kilos / Unidades	Costo Unitario	S1	S2	S3	S4	PERIDO	S1	S2	S3	S4	PERIDO	S1
P001	AGUACATE HASS	K	¢2.062	465,49	539,62	429,36	472,36	1906,83	557,96	384,06	490,8	40,12	1472,94	24,
P002	AJOS	K	¢1.425	118,99	69,82	98,87	76,09	363,77	62,31	78,76	95,63	82,83	319,53	89,
P003	APIO	K	¢841	424,32	436,9	533,07	472,31	1866,6	539,4	399,18	537,24	486,43	1962,25	531,
P004	AYOTE TIERNO	U	¢334	100	101	111	86	398	77	82	94	77	330	
P005	SAZON	K	¢265	146,77	148,21	131,08	153,19	579,25	119,19	177,98	146,26	120,48	563,91	146,
P006	CEBOLLA GRUESA	K	¢536	1057,01	1242,29	1275,22	1120,36	4694,88	1310,9	1153,9	1502,5	1300,15	5267,45	12
P007	COLIFLOR	U	¢730	289,8	276,5	281,6	249,3	1097,2	309	298,63	363,55	371	1342,18	36,
P008	CULANTRO	R	¢730	131,74	154,59	160,99	147,9	595,22	151,83	152,84	164,18	181,38	650,23	184,
P009	CHAYOTE TIERNO	U	¢185	1170,3	933,21	1214,12	1153,01	4470,64	1027,86	807,78	983	1130,7	3949,34	914,
P010	BANANOS	U	¢50	4561,31	5017,73	4938,75	5179,14	19696,93	6893,98	4750,8	5111,75	5720,1	22476,63	498,
P011	BROCOLI	K	¢970	548,5	433,9	455,84	361,71	1799,95	431,14	355,75	440,53	413,71	1641,13	420,
P012	BERENJENAS	U	¢283	282,34	572,3	512,89	402,87	1770,4	676,9	517,18	507,8	449,83	2151,71	554,
P013	CAMOTE	K	¢463	421,35	221,89	255,54	199,87	1098,65	227,43	229,43	298,41	262,57	1017,84	289,
P014	CAS	K	¢641	83,1	108,46	85,7	73,22	350,48	89,52	119,4	70,7	46,13	325,75	5,
P015	CHILE DULCE	U	¢266	3684,45	4526,06	4928,62	4678,57	17817,7	4561,35	4467,27	5160,94	5220,32	19409,88	4806,
P016	ELOTE	U	¢126	172	161	206	130,7	669,7	166	198	143	167,3	674,3	1
P017	FRIJOL TIERNO	K	¢1.695	95	70	63	96	324	85	72	107,5	98	362,5	1
P018	LECHUGA AME	U	¢132	1647,65	2010,1	1995,95	2440,35	8094,05	2137,76	2068,14	2025,05	2062,99	8293,94	205,

Nota: Joseph Leaccott

La figura 21 muestra cómo fueron manipulados y adaptados los diferentes históricos de ventas del 2018 que tuvo cada uno de los 25 productos que maneja la empresa para poder realizar un pronóstico adecuado, y así mismo el encargado de compras deberá ingresar las ventas del siguiente año para que automáticamente se calculen los próximas demandas.

Cada columna conserva los datos de las ventas del 2018 de los 25 productos que se usaron para determinar la manipulación, tal y como lo muestra la figura 24, dichos ventas están ordenadas semanalmente desde el mes de enero hasta diciembre del 2018. Este módulo es de suma importancia ya que este es el que se encarga de alimentar las otras hojas del sistema de Excel.

El ingreso del producto consta de pasos sencillos, con solo poner el código y la descripción del producto este automáticamente se encarga de ordenar.

Menú Módulos Pronósticos

Este módulo tiene la función de manejar toda la información extraída de las ventas, llevándola y almacenándola en los diferentes pronósticos de la hoja.



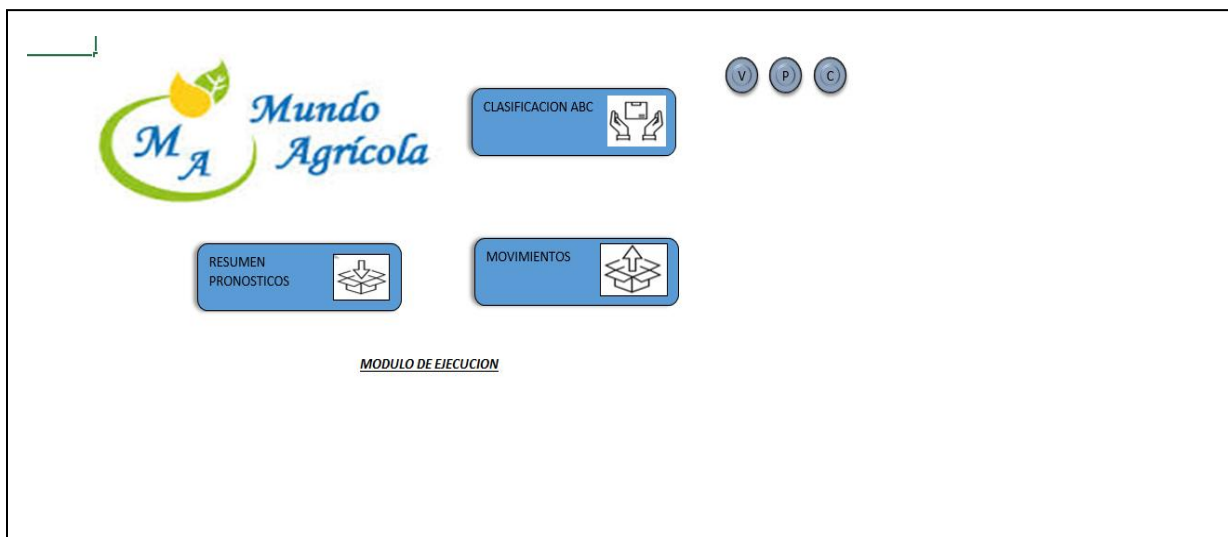
Nota: Joseph Leaccott

La figura 22 detalla de manera más simple al encargado en qué módulo quiere ir solo pulsando un clic sobre cada botón llevándolo directamente y facilitando de manera visual lo que está buscando en los módulos de pronósticos que la hoja corre que se detallan más adelante.

Menú Módulos Ejecución

Este módulo tiene la función de manejar toda la información extraída de las ventas, llevándola y almacenándola en los diferentes pronósticos de la hoja.

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.



Nota: Joseph Leaccott

La función 23 detalla de manera más simple al encargado en qué módulo quiere ir solo pulsando un clic sobre cada botón llevándolo directamente entre los módulos donde se almacena toda la información que necesita para correr los futuros pronósticos.

Menú Módulo De Control

Este módulo tiene la función de manejar toda la información extraída de las ventas, llevándola y almacenándola en los diferentes pronósticos de la hoja.

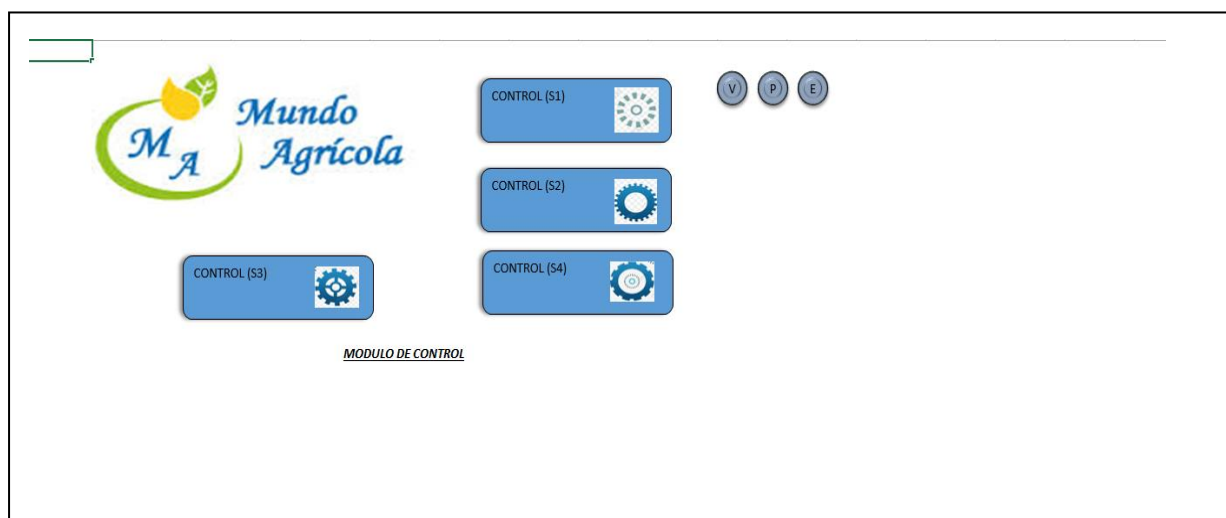


Figura 22. Menú Módulo Control

Nota: Joseph Leaccott

La figura 24 tiene la función de detallar de manera más simple al encargado en que módulo quiere ir solo pulsando un clic sobre cada botón llevándolo directamente llevando el control de todos los pronósticos semanales que el encargado necesita.

Módulo promedio móvil simple

Este módulo es el encargado de pronosticar cualquier producto de manera simple, con 3 diferentes variables (n2, n3 y n4). Y dependiendo del BIAS el encargado de compras deberá agarrar dicho pronóstico y comprar la cantidad recomendada para tener un stock de inventarios necesario en la bodega de materia prima.


MODELO PRONOSTICOS					
Código	Descripción de producto				
P001	AGUACATE/HASS				
					
PROMEDIO M. SIMPLE					
N	2	BIAS	-136,8625		
		MAD	1920,388		
		MSE	839454,3		
N	2	BIAS	-86,21		
		MAD	1765,59		
		MSE	706283,2		
N	2	BIAS	-149,3375		
		MAD	1568,353		
		MSE	589517,5		
N	2	BIAS			
		MAD			
		MSE			
Semanas	Ventas	ronostic	(ft-Dt)	ABS (ft-Dt)	(ft-Dt) ²
1	465,49				
2	557,96				
3	24,34	511,725	487,385	487,385	237544,1
4	7,45	291,15	283,7	283,7	80495,69
5	2,00	15,895	13,895	13,895	193,071
6	769,51	4,725	-764,785	764,785	584846,1
7	497,81	385,76	-112,055	112,055	12566,32
8	514,41	633,66	119,25	119,25	14220,56
9	797,69	506,11	-291,58	291,58	85018,9
10	189,64	656,05	466,41	466,41	217338,3
11	80,88	493,685	412,795	412,795	170391,5
12	601,70	135,26	-466,44	466,44	217366,3
13	763,78	341,29	-422,49	422,49	178497,8
14	763,78	682,74	-273,33	3840,78	1798909
15	763,78				
Semanas	Ventas	ronostic	(ft-Dt)	ABS (ft-Dt)	(ft-Dt) ²
1	539,62				
2	384,06				
3	33,18	481,84	428,66	428,66	183749,4
4	39,00	208,62	169,62	169,62	28770,94
5	514,41	36,09	-478,32	478,32	228790
6	797,69	276,705	-520,985	520,985	271425,4
7	189,64	656,05	466,41	466,41	217938,3
8	577,99	493,665	-84,325	84,325	7110,708
9	694,87	383,815	-311,055	311,055	96756,21
10	141,74	636,43	494,69	494,69	244718,2
11	439,04	418,305	-20,735	20,735	429,9402
12	638,28	290,39	-348,89	348,89	121724,2
13	646,65	539,16	-107,49	107,49	11554,1
14	646,65	642,97	-312,42	3431,18	1112566
15	646,65				
Semanas	Ventas	ronostic	(ft-Dt)	ABS (ft-Dt)	(ft-Dt) ²
1	429,36				
2	490,80				
3	18,00	460,08	442,08	442,08	195434,7
4	39,00	254,4	215,4	215,4	46397,16
5	577,99	28,5	-549,49	549,49	301839,3
6	694,87	308,495	-386,375	386,375	149285,6
7	141,74	636,43	494,69	494,69	244718,2
8	769,62	418,305	-341,315	341,315	116495,9
9	570,63	450,68	-119,95	119,95	14388
10	387,28	665,125	287,845	287,845	71740,94
11	587,23	483,855	-103,275	103,275	10666,73
12	648,25	492,255	-155,995	155,995	24334,44
13	678,03	617,74	-60,29	60,29	3634,884
14	678,03	663,14	-296,68	3136,71	1179035
15	678,03				
Semanas	Ventas	ronostic	(ft-Dt)	ABS (ft-Dt)	(ft-Dt) ²
8	1	472,36			
13	2	40,12			
18	3	41,11	256,24	215,13	215,13
23	4	19,37	40,615	21245	21245
28	5	759,62	30,24	-728,38	728,38
33	6	570,63	389,495	-181,135	181,135
38	7	387,28	685,125	267,845	287,845
43	8	769,51	493,995	-285,555	285,555
48	9	497,81	583,395	85,585	85,585
53	10	188,39	633,66	435,27	435,27
58	11	600,95	348,1	-252,85	252,85
63	12	776,87	399,67	-377,2	377,2
68	13	602,91	688,91	86	86
14	602,91	688,91	-716,05	2937,2	
15	602,91				

Figura 23. Módulo promedio móvil simple

Nota: Joseph Leaccott

La figura 25 muestra la información que maneja, este módulo es parte fundamental para cualquier tipo de informe de inventarios ya que este es fundamental toda información de las ventas pronosticando las diferentes semanas del año.

Pronósticos ventas: Estimación de las ventas para el siguiente año con base en los modelos promedio móvil simple, según las características de las demanda.

Con esta hoja, el usuario puede realizar los pronósticos para las líneas de productos que desee evaluar. En la celda designada como clave de línea, se ingresa el código del producto que se quiere pronosticar. En el cuadro de pronósticos se muestran los resultados de los modelos (pronósticos para cada semana del siguiente periodo, errores del pronóstico).

Este módulo contiene las ventas que se mencionaron en la figura 28, en donde este automáticamente los ordena con un simple promedio de $(n=2)$, ordenado los datos en los cuatro cuadros como lo ilustra la figura 29, dichas ventas son ordenas semanalmente para obtener el menor error, las casillas 14 y 15 de cada cuadro

Módulo promedio suavización exponencial simple

Este módulo es el encargado de pronosticar cualquier producto de manera simple, con 3 diferentes variables (n_2 , n_3 y n_4), pero además de esto tiene tres porcentajes más (0.2, 0.3 y 0.4). Y dependiendo del BIAS el encargado de compras deberá tomar dicho pronóstico y comprar la cantidad recomendada para tener un stock de inventarios necesario en la bodega de materia prima.

Figura 24. Módulo promedio suavización exponencial simple

SUAVIZACION EXP. SIMPLE																															
N	2	BIAS	-32,77	MAD	1835,58	MSE	65798,51	N	2	BIAS	90,98	MAD	1531,98	MSE	484433,49	N	2	BIAS	-294,21	MAD	1384,37	MSE	405880,83	N	2	BIAS		MAD		MSE	
α	0,2							α	0,2							α	0,2							α	0,2						
t	Dt	ft	(ft-Dt)	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	t	Dt	ft	(ft-Dt)	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	t	Dt	ft	(ft-Dt)	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	t	Dt	ft	(ft-Dt)	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²	(ft-Dt)²
1	465,49	465,49	0,00	0	0,00	0,00	0,00																								
2	557,96	465,49	-92,47	92,47	8550,70	8550,70	8550,70																								
3	24,34	493,98	459,64	459,64	210272,61	210272,61	210272,61																								
4	7,45	332,06	384,61	384,61	147921,16	147921,16	147921,16																								
5	2,00	315,13	313,13	313,13	98053,00	98053,00	98053,00																								
6	769,51	252,51	-517,00	517,00	267291,76	267291,76	267291,76																								
7	497,51	355,51	-141,90	141,90	20136,22	20136,22	20136,22																								
8	514,41	384,29	-130,12	130,12	16931,66	16931,66	16931,66																								
9	797,59	410,31	-387,28	387,28	150061,23	150061,23	150061,23																								
10	189,64	497,79	298,15	298,15	88982,29	88982,29	88982,29																								
11	90,88	428,16	347,28	347,28	120602,35	120602,35	120602,35																								
12	681,70	358,70	-243,00	243,00	59047,85	59047,85	59047,85																								
13	763,78	407,30	-356,48	356,48	127076,40	127076,40	127076,40																								
14	753,78	478,60	-275,18	275,18	75724,32	75724,32	75724,32																								
15		535,63																													

Nota: Joseph Leaccott

La figura 26 muestra la información que maneja, este módulo es parte fundamental ya que pronostica de diferente manera las línea de los productos suministrados de las ventas del 2018 de la empresa.

Pronósticos ventas: Estimación de las ventas para el siguiente año con base en los modelos promedio suavización exponencial, según las características de las demanda.

Con esta hoja, el usuario puede realizar los pronósticos para el mismo producto que se está evaluando. El ingreso del producto arrastra toda la información necesaria para poder pronosticar bajo las condiciones de este módulo.

Módulo promedio regresión lineal

Este módulo es muy diferente a los dos anteriores ya que una vez ingresados los datos este se encarga automáticamente de ponerle un índice de estacionalidad, para poder desestacionalizar las ventas y de esta manera poder manipular los datos y pronosticar las ventas de las siguientes semanas recomendado la cantidad necesaria para tener un stock de inventarios optimo en bodega.

Figura 25. Módulo promedio regresión lineal

REGRESION LINEAL CON ESTACIONALIDAD					
1. DATOS					
	S1	S2	S3	S4	TOTAL
1	485,49	539,62	429,36	472,36	1906,83
2	557,96	384,06	490,80	40,12	1472,94
3	24,34	33,18	18,00	41,11	116,63
4	7,45	39,00	39,00	19,37	104,82
5	2,00	514,41	577,99	759,62	1854,02
6	769,51	797,69	694,87	570,63	2832,70
7	497,81	189,64	141,74	397,28	1226,47
8	514,41	577,99	759,62	769,51	2621,53
9	797,69	694,87	570,63	497,81	2561,00
10	189,64	141,74	397,28	199,39	927,05
11	80,88	439,04	587,23	600,95	1708,10
12	601,70	639,28	646,25	776,97	2666,10
13	763,78	646,65	678,03	602,91	2691,37
TOTAL	5272,66	5637,17	6032,80	5746,93	22689,56
PROME	405,59	433,63	464,06	442,07	
IND. EST	0,930	0,994	1,064	1,013	
PROME DIO	436,34				

2. VENTAS DESESTACION					
ANO	S1	S2	S3	S4	
1	500,78	542,99	403,71	466,23	
2	600,26	386,46	461,49	39,60	
3	26,19	33,39	16,92	40,59	
4	8,01	39,24	36,67	19,12	
5	2,15	517,62	543,46	749,77	
6	827,85	802,67	653,36	563,23	
7	535,55	190,82	133,27	392,13	
8	553,41	591,60	714,24	759,53	
9	858,16	699,21	536,54	491,35	
10	204,02	142,63	373,55	195,82	
11	97,01	447,78	552,15	593,16	
12	647,32	643,27	609,52	766,79	
13	821,69	650,69	637,52	596,09	

Nota: Joseph Leaccott


La siguiente figura 2 muestra cómo se ordenaron los datos para conocer sus futuros pronósticos de cada producto ordenándolos verticalmente de esta manera en la siguiente figura se detalla el pronóstico sugerido.

cantidad de materia prima que deberá adquirir para suministrar el stock de cada línea de producto tanto para frutas como verduras.

Figura 27. Módulo resumen de inventarios

Código	Descripción de productos / Unidad	Costo Unitario
P001	AGUACATE HASS K	2.062

RESUMEN



INSERTAR PRODUCTOS

MODELO	S1					S2					S3					S4		
	ABS (BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS (BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS (BIAS)	BIAS	MAD	MSE	f	ABS (BIAS)	BIAS	MAD
PMS (n2)	136,96	-136,96	1920,39	899454,30	882,74	156,21	-156,21	1715,59	706283,20	842,97	148,34	-148,34	1568,35	589517,45	663,14	357,52	-357,52	1468,60
PMS (n3)	213,47	-213,47	1126,64	589517,45	482,12	250,03	-250,03	862,65	300066,01	574,99	272,54	-272,54	714,31	226728,40	637,84	365,28	-365,28	802,32
PMS (n4)	220,46	-220,46	788,48	312527,02	409,00	247,56	-247,56	537,43	177630,52	574,99	287,98	-287,98	455,56	133156,92	637,84	336,82	-336,82	580,25
SE (n2)	32,77	-32,77	1835,58	657918,51	478,60	90,98	90,98	1531,98	484433,49	503,23	294,21	-294,21	1384,37	405880,83	547,04	164,43	-164,43	1522,36
SE (n3)	213,47	-213,47	1126,64	489194,87	516,95	250,03	-250,03	862,65	300066,01	532,36	272,54	-272,54	714,31	226728,40	587,79	365,28	-365,28	802,32
SE (n4)	56,03	-56,03	919,96	358821,35	555,14	12,39	-12,39	810,77	265098,83	553,45	116,05	-116,05	693,74	220078,49	553,45	80,53	-80,53	748,64
REG. LINEAL	128,88	128,88	128,88	20404,65	552,84	128,88	128,88	128,88	20404,65	538,05	128,88	128,88	128,88	20404,65	647,51	128,88	128,88	128,88

por pronostic	Codigo	Descripcion	tilos / unidades	Costo	s1	s2	s3	s4
Error					32,77	12,39	116,05	80,53
(ID)	P001	AGUACATE HASS	K	2062	478,60	553,45	553,45	601,20

Nota: Joseph Leaccott

La figura 29 detalla la trazabilidad de datos que tiene, este módulo es fundamental para cualquier tipo de informe de inventarios ya que ayuda para la toma de decisiones por parte del encargado de compras, tiene la finalidad de desplegar todos los movimientos que tiene el inventarios pronosticado ya sea los mismo el ingreso de los productos y el despacho interno o externo que se realiza por medio del sistema de información propuesto.

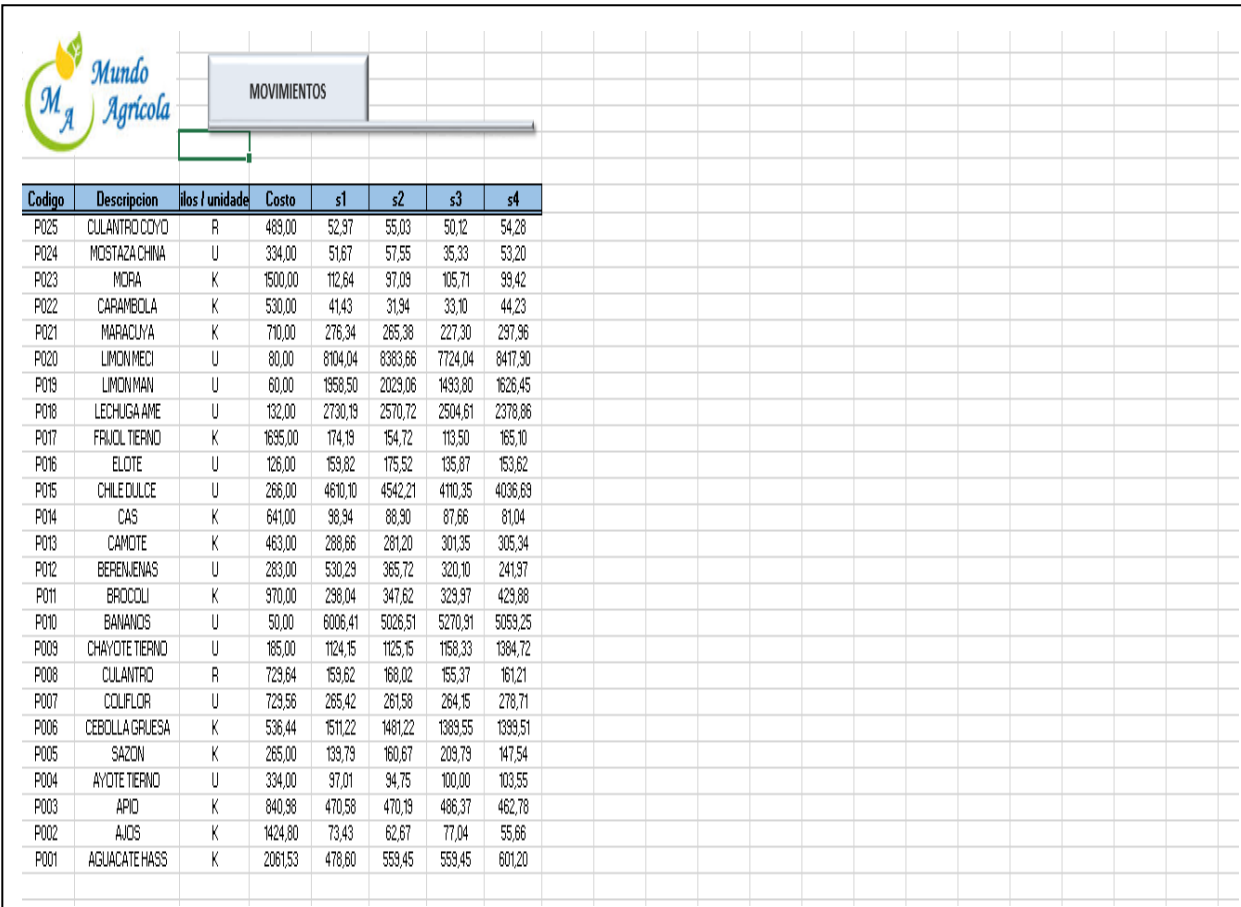
Este módulo tiene una representación visual de un resumen simple de lo que se hizo en los anteriores módulos, dejando ver de una manera más sencilla para el jefe de compras, cada casilla contiene la información necesaria para conocer la cantidad estimada de compras de producto que

se necesitan para el alisto de pedidos.

Módulo de movimientos

El módulo de movimientos es el encargado de traer toda información suministrada por los anteriores, este módulo almacenara dicha información de cada pronóstico dado para cada uno de los 25 productos.

Figura 28. Módulo de movimientos



Codigo	Descripcion	kilos / unidad	Costo	s1	s2	s3	s4
P025	CULANTRO COYO	R	489,00	52,37	55,03	50,12	54,28
P024	MOSTAZA CHINA	U	334,00	51,67	57,55	35,33	53,20
P023	MORA	K	1500,00	112,64	97,09	105,71	99,42
P022	CARAMBOLA	K	530,00	41,43	31,94	33,10	44,23
P021	MARACUYA	K	710,00	276,34	265,38	227,30	297,96
P020	LIMON MEDI	U	80,00	8104,04	8383,66	7724,04	8417,90
P019	LIMON MAN	U	60,00	1958,50	2029,06	1493,80	1626,45
P018	LECHUGA AME	U	132,00	2730,19	2570,72	2504,61	2378,86
P017	FRUJOL TIERNO	K	1695,00	174,19	154,72	113,50	165,10
P016	ELOTE	U	126,00	159,82	175,52	135,87	153,62
P015	CHILE DULCE	U	266,00	4610,10	4542,21	4110,35	4036,69
P014	CAS	K	641,00	98,34	88,90	87,66	81,04
P013	CAMOTE	K	463,00	288,66	281,20	301,35	305,34
P012	BERENJENAS	U	283,00	530,29	365,72	320,10	241,97
P011	BROCOLI	K	970,00	298,04	347,62	329,97	429,88
P010	BANANOS	U	50,00	6006,41	5026,51	5270,91	5059,25
P009	CHAYOTE TIERNO	U	185,00	1124,15	1125,15	1158,33	1384,72
P008	CULANTRO	R	729,64	159,62	168,02	155,37	161,21
P007	COUFLOP	U	729,56	265,42	261,58	264,15	278,71
P006	CEBOLLA GRUESA	K	536,44	1511,22	1481,22	1389,55	1399,51
P005	SAZON	K	265,00	139,79	160,67	209,79	147,54
P004	AYOTE TIERNO	U	334,00	97,01	94,75	100,00	103,55
P003	APIO	K	840,98	470,58	470,19	486,37	462,78
P002	AJOS	K	1424,80	73,43	62,67	77,04	55,66
P001	AGUACATE HASS	K	2061,53	478,60	559,45	559,45	601,20

Nota: Joseph Leaccott

La figura 30 cuenta con un módulo expuesto tiene como finalidad brindar al usuario un informe visual de los pronósticos de los 25 productos que están almacenados en la bodega con mayor rotación el cual se sustentan con el nombre del código, descripción del producto, el kilo/ unidad, costo unitario y finalmente el pronóstico de las semanas, en donde los mismos van a ir teniendo movimientos reales.

Así mismo, al escribir el código de cada producto que el encargado de compras necesite pronosticar este mismo almacenará la información que este necesita ver para poder tener el dato más certero de la cantidad necesaria de producto.

Módulo Clasificación ABC

Este módulo, agarra los 25 productos suministrado por la empresa Mundo Agrícola S.A. cada recalcar que dicha empresa maneja más de 100 productos pero ellos consideran que estos productos son los que tienen una mayor rotación en cada mes del año.

Figura 29. Módulo clasificación ABC

CLASIFICACIÓN														Mundo Agrícola	
Código	Descripción de prod	Kilos / Unidad	Costo Unit	S1	S2	S3	S4	Total	Consum	APORTE	PARTICIPACIÓ	PORTE ACUMUL	PARTICIPACION ACUMULA	LASIFICACI	N
1015	CHILE DULCE	U	0,266	4610,10	4542,21	4110,35	4036,63	17239,35	04.601.627	0,1680	4	0,168	4,00	A	
1001	AGUACATE HASS	K	02,062	478,60	553,45	553,45	601,20	2196,70	04.532.689	0,1655	4	0,334	8,00	A	
1006	CEBOLLA GRUESA	K	05,36	1511,22	1481,22	1389,55	1399,51	5781,50	03.101.424	0,1132	4	0,447	12,00	A	
1020	LIMON MEDI	U	0,80	8104,04	8383,66	7724,04	8417,50	32629,64	02.610.371	0,0953	4	0,542	16,00	A	
1003	APIO	K	0,841	470,58	470,19	466,37	462,78	1869,92	01.589.382	0,0560	4	0,600	20,00	A	
1011	BROCOLI	K	0,370	238,04	347,62	329,97	429,88	1405,51	01.363.342	0,0498	4	0,650	24,00	A	
1018	LECHUGA AME	U	0,132	2730,19	2570,72	2504,61	2378,66	10184,37	01.344.337	0,0491	4	0,699	28,00	A	
1010	BANANOS	U	0,50	6006,41	5026,51	5270,91	5059,25	21863,08	01.068.154	0,0390	4	0,738	32,00	A	
1017	FRUOL TIERNO	K	01,695	174,19	154,72	113,50	165,10	607,51	01.029.736	0,0376	4	0,776	36,00	A	
1009	CHAYOTE TIERNO	U	0,185	1124,15	1125,15	1158,33	1384,72	4792,36	00.886.586	0,0324	4	0,808	40,00	B	
1007	COLIFLOR	U	0,730	265,42	261,58	264,15	276,71	1069,86	01.780.531	0,0265	4	0,836	44,00	B	
1021	MARACUYA	K	0,710	276,34	265,38	227,30	297,96	1066,98	01.757.555	0,0277	4	0,864	48,00	B	
1023	MORA	K	01,500	112,64	97,09	105,71	99,42	414,86	00.622.288	0,0227	4	0,887	52,00	B	
1013	CAMOTE	K	0,463	288,66	281,20	301,35	305,34	1176,54	01.544.740	0,0199	4	0,907	56,00	B	
1008	CULANTRO	R	0,730	159,62	168,02	155,37	161,21	644,22	01.470.048	0,0172	4	0,924	60,00	B	
1019	LIMON MAN	U	0,60	1958,50	2029,06	1493,80	1626,45	7107,82	01.426.469	0,0156	4	0,939	64,00	B	
1012	BERENJENAS	U	0,283	530,29	365,72	320,10	241,97	1458,08	01.412.636	0,0151	4	0,954	68,00	C	
1002	AJOS	K	01,425	73,43	62,67	77,04	55,66	268,80	00.362.985	0,0140	4	0,968	72,00	C	
1014	CAS	K	0,641	98,94	88,30	87,66	81,04	356,54	01.228.542	0,0083	4	0,977	76,00	C	
1005	SAZON	K	0,265	139,79	160,67	209,79	147,54	657,79	01.174.313	0,0064	4	0,983	80,00	C	
1004	AYOTE TIERNO	U	0,334	97,01	94,75	100,00	103,55	395,31	01.132.032	0,0048	4	0,988	84,00	C	
1025	CULANTRO COYD	R	0,489	52,97	55,03	50,12	54,28	212,40	01.103.863	0,0038	4	0,992	88,00	C	
1022	CARAMBOLA	K	0,530	41,43	31,94	33,10	44,23	150,71	01.738.877	0,0029	4	0,995	92,00	C	
1016	ELOTE	U	0,128	159,82	175,52	135,87	153,62	624,83	01.78.729	0,0029	4	0,998	96,00	C	
1024	MOSTAZA CHINA	U	0,334	51,67	57,55	35,33	53,20	197,75	01.66.047	0,0024	4	1,00	100,00	C	
									027.368.303		1	100			

Nota: Josep Leaccott

La figura 31 por medio de la propuesta de un nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios se puede ver el funcionamiento del mismo y los módulos que brindará el mismo, cabe aclarar que si bien la propuesta fue desarrollada vía Microsoft Access, el

software por utilizar no será el mismo ya que este es un guía elaborada de lo que se busca implementar, facilitando de gran manera la implantación del mismo. Siendo lo expuesto reflejado en el establecimiento de factores críticos del éxito los cuales se desarrollan.

Módulo de Control

Este módulo se encarga de llevar el control de las entradas y salidas de cada producto, para que al encargado del área de compras le sea más sencillo el flujo de información.

Mundo Agrícola		REPORTES DE NIVELES DE INVENTARIO												
Código	Producto	Unidad	Costo	Inventario inicial	Compras	Costo compras	Inventario final	Ventas	Costo ventas	Inventario final	Costo del inventario final	Inventario promedio	Costo del inventario promedio	Prontación de inventario
P001	AGUACATE	HAŞK	2.062	478,60		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P002	AJOS	K	1425	73,43		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P003	APIO	K	641	470,58		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P004	AYOTE TIERNO	U	334	97,01		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P005	SAZON	K	265	139,79		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P006	CEBOLLA GRUE	K	536	1511,22		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P007	COLIFLOR	U	730	265,42		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P008	CULANTRO	R	730	159,62		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P009	CHAYOTE TIERNO	U	185	1124,15		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P010	BANANOS	U	50	6006,41		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P011	BROCCOLI	K	970	298,04		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P012	BERENJENAS	U	283	530,29		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P013	CAMOTE	K	463	288,66		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P014	CAS	K	641	98,94		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P015	CHILE DULCE	U	266	4610,10		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P016	ELOTE	U	126	159,82		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P017	FRJOL TIERNO	K	1695	174,19		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P018	LECHUGA AME	U	132	2730,19		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P019	LIMON MAN	U	60	1958,50		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P020	LIMON MEDI	U	80	8104,04		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P021	MARACUYA	K	710	276,34		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P022	CARAMBOLA	K	530	41,43		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P023	MORA	K	1500	112,64		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P024	MOSTAZA CHINA	U	334	51,67		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
P025	CULANTRO COX	R	489	52,97		0	0	0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

Figura 30. Módulo de control

Nota: Joseph Leaccott

La figura 32 muestra la mejora con un ordenamiento visual de las entradas y las salidas

que tendrán los diferentes productos que maneja la empresa, se espera que los costos de compras se mejoren controlando la cantidad necesaria que se debe adquirir para evitar desperdicios, esta hoja automáticamente trae el código, la descripción del producto y sus características.

Un vez que lo traiga y lo coloque en las celdas correspondientes, el encargado de compras solo deberá comprar la cantidad pronosticada que la herramienta le brinda y de esta manera alimentar la hoja con las entradas y las salidas puesto que el inventario final la herramienta lo guarda para un próximo uso.

Análisis Económico

La realización del beneficio costo será sustentada, mediante la relación de la eliminación de la magnitud del problema, y el costo no solo de adquirir la nueva herramienta que gestione los inventarios, sino también todas las propuestas incluyendo, a su vez, el salario perteneciente al investigador, dejando como único panorama la utilización de capital propio. Se presenta a continuación la figura 36:

Figura 31. Análisis económico

Definición de costos para cada elemento creado		
Salario bachiller universitario		?663.772,10
Día		?23.706,15
Hora		?2.963,27
(Ministerio de trabajo lista de salarios 2019)		
Herramienta	Duración días	Costo
Capacitación del Registro de datos	7	?165.943,03
Capacitación del Registro de materia prima	7	?165.943,03
Capacitación del uso de pronósticos	7	?165.943,03
Capacitación de Registro de compra	7	?165.943,03
Capacitación recolección de datos	7	?165.943,03
Capacitación manejo de hoja programa	7	?165.943,03
Capacitación reabastecimiento	7	?165.943,03
Módulo ingreso y despacho	7	?165.943,03
mes de enero	28	?663.772,10
mes de febrero	28	?663.772,10
total salario de licenciado (2 meses)	56	?1.327.544,20
total inversion		?1.914.957,56
Costo total de la implementación		?3.242.501,76

Nota: Joseph Leaccott

El costo refleja el funcionamiento interno que se espera de los procesos de integración de hoja programa, alcance, comunicación y riesgos, por lo que respecta a descripción de tareas, requerimientos y responsables de su ejecución, además, auxilian en la inducción de los sistemas de gestión y en la capacitación del personal.

La figura 33 detalla el salario del licenciado el cual costará 663.772.10 colones al mes la implementación detalla de cuánto durará y costarán las horas de realizarlos con la capacitación se espera una mejora significativa en los procesos que permita contar con información objetiva que facilite las acciones y decisiones basadas en datos, hasta lograr la mejora continua de procesos, dicha herramienta cuenta con un costo de ₡ 1.327.544 colones representado dos meses de trabajo.

Además se espera que aumente el nivel de madurez con la capacitación organizacional en la gestión de proyectos mediante la evaluación comparativa del estado actual con la condición ideal para obtener objetivos y con ello reducir la variabilidad inherente de los procesos y mejorar su desempeño.

Tabla 13. Capacitación

Capacitación			
Gestión de Integración			
Una semana de trabajo(3 horas diarias)			
Capacitación del Registro de datos		?8.889,80	?248.914,54
Fecha de inicio	1/1/2019		
Fecha de fin	31/1/2019		
Participantes			
Jefe de compras			?350.000,00
Cargas patronales			50,01%
Total cargas patronales			?175.035,00
Total salario de jefe de compras			?525.035,00
total			?773.949,54
Capacitación			
Gestión de Comunicación			
Costo de módulo de 8 horas por persona			
Fecha de inicio		?23.706,15	?165.943,03
Fecha de fin	1/2/2019		
Participantes	28/2/2019		
Participantes			
Jefe de compras			?350.000,00
ayudantes (15)			?300.000,00
Cargas patronales			50%
Total salario de jefe de compra			?175.035,00
Total salario ayudantes			?150.030,00
Total cargas patronales			?525.035,00
Total cargas ayudantes (15)			?450.030,00
total			?1.141.008,03
total de inversion			?1.914.957,56

Nota: figura número 33

La tabla 13 muestra que se requiere una inversión de ₡ 1.914.957,56 colones se desglosa el costo y la duración de cada sistema de gestión e indica quiénes serán los participantes. Cabe destacar que estos costos son aproximados y para establecer el precio de cada capacitación se tomaron los salarios del jefe de compras y el de sus ayudantes para poder obtener dichos datos.

El costo de la implementación completa de la herramienta será de ₡ 3.242.501,16 colones este costo es de solo dos meses de trabajo como lo detalla la figura 36 y la tabla 11, además se detallará el costo beneficio que se le brindará a la empresa con dicha propuesta.

Costo beneficio

Por restricciones de la empresa solo se logra acceder a los costos del salario de encargado de compras y de los ayudantes que trabajan para el alisto de los pedidos. Sin embargo, se establecen tres grandes beneficios que obtendrá la empresa con la propuesta de un sistema de control de inventarios en la empresa Mundo Agrícola S.A.

Facilita la toma de decisiones:

Al estar alineadas todas las áreas y procesos de la empresa los roles de cada uno serán eficaces, en la toma de decisiones.

Mejora de compras de producto:

Una vez implementada la herramienta se espera una mejora en las cantidades compradas al tener un dato más sólido que evite pérdidas de los productos perecederos. De esta forma evitaremos la formulación de soluciones adicionales y el gasto orientado a corregir fallos.

Favorece la calidad de los productos:

Con la hoja funcionando se mejoran los niveles de inventario, así mismo se reduce el tiempo perdido en las listas de pedidos mejorando las zonas improductivas de los procesos, logrando que el diseño del proyecto se ajuste cada vez más a las necesidades de la empresa.

Plan de implementación

El plan de implementación es la hoja programada para administración inventarios la cual se brindará propiamente a la encargada de las capacitaciones de la organización, esto con el objeto de aumentar el impacto que generará el mismo, y a su vez se promueve la eficiencia que va a generar el realizar dicho plan.

No obstante, se establecerá los fines de la capacitación, esto permite aclarar cualquier duda presente a la gerencia de la empresa facilitando los beneficios que se generan al aplicar el plan de capacitación, esto aplicado a todas las propuestas generadas anteriormente y especialmente al nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios con unos pronósticos de inventarios.

Se establece un plan de capacitación con un objetivo que ayudará a establecer el tiempo de sesión ya que es de suma importancia porque no se puede interrumpir de manera drástica la jornada laboral.

La capacitación se va a ir desarrollando, esto se aplica a su vez para definir la modalidad de la misma, ya que se es necesario crear un plan de capacitación sencillo contemplando los diversos factores que lleguen a ayudar a conseguir lo expuesto.

Finalmente, se presentaran los procedimientos por ejecutar en relación con las capacitaciones, esto involucra todas las propuestas y, a su vez, el tiempo necesario que debe usar los colaboradores para la capacitación, creando con anticipación el espacio dedicado para ejecución eficiente y eficaz de la herramienta.

Fines de la Capacitación

- Mejorar los procedimientos.
- Satisfacer más fácilmente requerimientos necesarios a la utilización y ejecución de las nuevas compras.
- Mantener a los empleados al día con la ejecución de nuevas metas y actividades.
- Ordenamiento de cantidades necesarias de producto.

El objetivo y el alcance de dicha herramienta es vincular las acciones de la capacitación del personal en relación con las nuevas modificaciones y procesos de compra, por medio de un plan que satisfaga todas las necesidades que la empresa necesita para cumplir las metas de los clientes.

Meta

La meta de la herramienta es capacitar al 100% del personal o la persona encargada de las compras de empresa.

Estrategia

- Desarrollar una presentación introductoria con los principales cambios de procesos y procedimientos en el área de compras.
- Realizar entrenamientos cortos.

Tipo de la Capacitación inductiva

La capacitación por desarrollar se establece como inductiva, ya que la misma busca integrar al jefe de planta y sus colaboradores del departamento de bodega, que son los encargados del control de inventarios.

Modalidad de la Capacitación

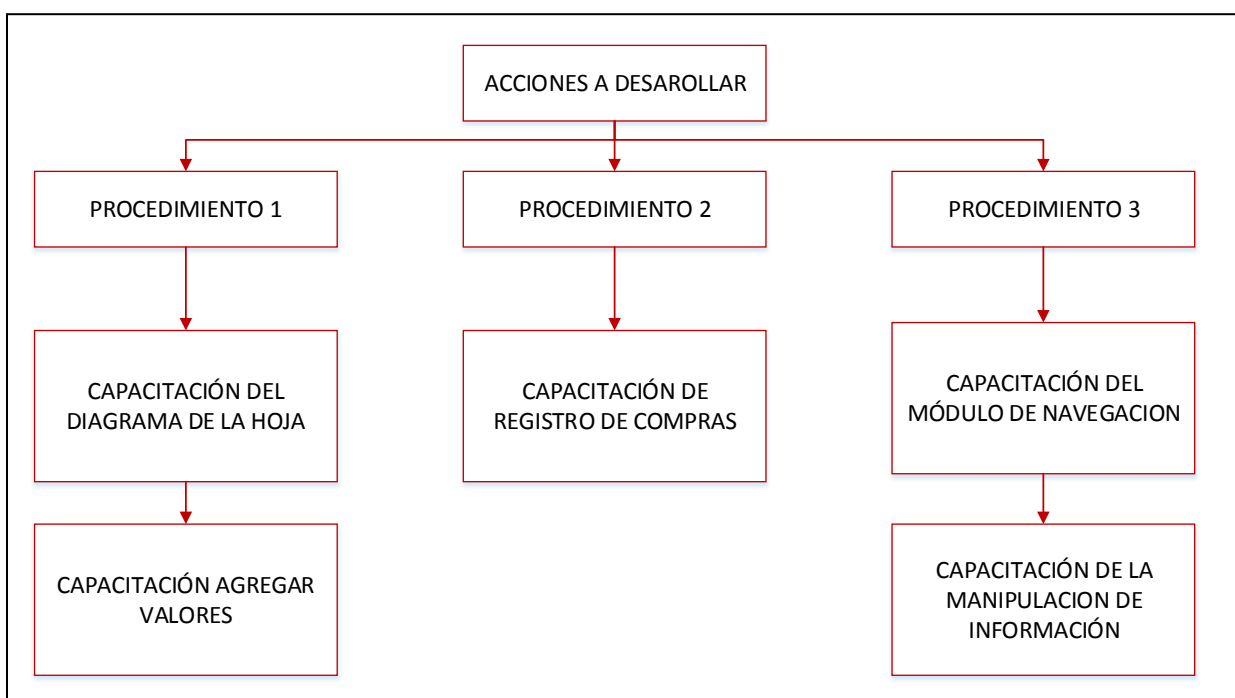
La modalidad de la misma, se sustenta de dos factores los cuales son los que se presentan a continuación.

- Formación: Se proporciona conocimientos nuevos esto aplica para el nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios de las compras.
- Actualización: Aplica para los cambios realizados al diagrama de flujo perteneciente a los procedimientos de compras.

Acciones por Desarrollar

Las acciones por desarrollar, involucra todas las actividades y temas que se tienen que desarrollar, por lo cual se crea un mapa conceptual que facilite la misma, ya que se esquematiza cronológicamente, lo expuesto se presenta en la Figura número 46 que se presenta a continuación.

Figura 32. Acciones por Desarrollar



Nota: Joseph Leaccott

El plan de capacitación mostrado en la figura 34 consta de tres procedimientos, siendo el primero el de la capacitación de los cambios generales en donde se involucra los temas

relacionados con el nuevo diagrama de flujo y a las maneras de generar valor a las actividades primarias, como segundo procedimiento se tiene la capacitación de los tres nuevos registros, esto para que, finalmente, se capacite con los módulos pertenecientes al nuevo sistema de información para el control y gestión de inventarios. Dando como finalizado las capacitaciones.

Cronograma

El cronograma contempla las fechas del siguiente año en donde se asignan por semana la capacitación de la hoja programada, por capacitación por lo cual a continuación se presenta la figura con lo expuesto anteriormente, cabe decir que existen dos meses sin capacitaciones, esto se justifica ya que el sistema de información para el control y gestión de inventarios no ha concluido su implementación como lo muestra la figura 32.

Figura 33. Cronograma

Fechas	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN							
	ene-19				feb-19			
Semanas	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Capacitación del Registro de datos	■	■						
Capacitación del Registro de Materia Prima			■					
Capacitación del uso de prósticos				■				
Capacitación de ordenes de compra				■				
Capacitación recoleccion de datos				■	■			
Capacitación manejo de hoja programada						■		
Capacitación reabastecimineto							■	■
Módulo de Ingreso y Despacho								■

Nota: Joseph Leaccott

El cronograma que muestra la figura 35 detalla el inicio con las capacitaciones del personal y, a su vez, la fecha de finalización, en donde aproximadamente se toma dos meses para abarcar todas las propuestas del año 2019 en los meses de enero y febrero.

REFERENCIAS

Álvarez Herrera, C., & Rios Cabrera, M. (2007). Control de inventarios y su aplicación en una compañía de telecomunicaciones . Control de inventarios y su aplicación en una compañía de telecomunicaciones .

Arango Serna, M. D., Adarme Jaimes, W., & Zapata Cortes, J. A. (2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. redalyc.org.

Bustos Flores, C. E., & Chacón Parra, G. B. (2007). Visión Gerencial. El MRP En la gestión de inventarios , 5-17.

Causado Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos . Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 163-177.

Cepeda Valero, Ó. M., & Jiménez Sánchez, L. F. (2016). Modelo de control óptimo para el sistema ProducciónInventarios. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 35-44.

Daniel Sipper and Robert L. Bulfin, J. (1998). Planeación y Control de la producción . México, D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Díaz Batista, J. A., & Pérez Armayor, D. (2, mayo-agosto, 2012). Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. Ingeniería Industrial, vol. XXXIII.

Franchise Investments. (2002). Web y Empresas. Obtenido de <http://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

Gonzales de la Rosa, M. (2013). Logística y distribución comercial. modelos de gestión de inventarios con patrón de demanda potencial. España: Universidad de La Laguna.

Jonh Hanke and Arthur G, R. (1996). Pronósticos de los negocios. México: Prentice Hall Inc.

Sánchez López, M., Vargas López, M., Reyes Luna, B. A., & Vidal Vásquez, O. L. (2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. Reporte de Proyecto. Reporte de Proyecto Conciencia Tecnológica, pp. 41-46.

Saz Tramullas , J. (1997). Los sistemas de información. Revista general de información y documentación, ISSN 1132-1873, Vol. 7, N° 1, 1997, págs. 207-229.

Willmer Escobar, J., Adarme Jaimes, & Adarme Jaimes, W. (s.f.). Ingeniería y Desarrollo.

