



HAL
open science

Propuesta de un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, para un Restaurante de Bucaramanga, Santander

María Fernanda Bernal, Brayam Silvestre Toloza Monsalve

► To cite this version:

María Fernanda Bernal, Brayam Silvestre Toloza Monsalve. Propuesta de un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, para un Restaurante de Bucaramanga, Santander. 2021. hal-03273173

HAL Id: hal-03273173

<https://hal.science/hal-03273173v1>

Preprint submitted on 29 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

PAPER PREPRINT

Propuesta de un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, para un Restaurante de Bucaramanga, Santander

Proposal of a model to calculate the optimal level of inventory in purchases of raw materials and supplies, for a Restaurant in Bucaramanga, Santander

María Fernanda Bernal López
Ingeniera Industrial
Universidad de Investigación y Desarrollo – UDI

Brayam Silvestre Toloza Monsalve
Ingeniera Industrial
Universidad de Investigación y Desarrollo – UDI

A041
Bucaramanga
Correo: porter@udi.edu.co

Elaborado 2021. Publicado 2021

Bernal, M. F., & Toloza, B. S. (2021). Propuesta de un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, para un Restaurante de Bucaramanga, Santander. *Hal*.

Propuesta de un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, para un Restaurante en Bucaramanga, Santander

Proposal of a model to calculate the optimal level of inventory in purchases of raw materials and supplies, for a Restaurant in Bucaramanga, Santander

María Fernanda Bernal López, Brayam Silvestre Toloza Monsalve
Ingeniera Industrial, Universidad de Investigación y Desarrollo – UDI

Resumen

El presente proyecto de grado se desarrolló para un restaurante en Santander de la ciudad de Bucaramanga, dedicada a la preparación y expendio de alimentos a la carta y menú del día para fechas especiales y cuyo ideal consiste en buscar una oportunidad de mejora en la gestión y control de inventarios debido a que este proceso se realizaba de forma empírica. El fin de esta propuesta consiste en implementar un modelo para el cálculo del nivel óptimo de inventario en compras de materias primas e insumos, donde inicialmente se recaudó información cualitativa y cuantitativa no experimental de corte transversal y de alcance descriptivo, por medio de entrevistas a los empleados de la empresa, listas de chequeo y visitas a las instalaciones, lo que permitió detectar las falencias que se presentaban para dar solución en el proceso de gestión de inventarios, finalizando con la implementación de un simulador de planeación de requerimiento de materiales – MRP y las características del diseño de un manual de procedimientos para el acceso al simulador.

Palabras clave: Inventarios, mejoramiento, simulador, requerimiento, gestión, óptimo.

Abstract

This degree project was developed for a restaurant in Santander in the city of Bucaramanga, dedicated to the preparation and expenditure of à la carte food and menu of the day for special dates and whose ideal is to seek an opportunity to improve management and Inventory control due to the fact that this process was carried out empirically. The purpose of this proposal is to implement a model for calculating the optimal level of inventory in purchases of raw materials and supplies, where qualitative and quantitative non-experimental cross-sectional and descriptive information was collected, through interviews with employees. of the company, checklists, and visits to the facilities, which will look for the shortcomings that were presented to solve the inventory management process, ending with the implementation of a materials requirement planning simulator - MRP and the characteristics of the design of procedures manual for access to the simulator.

Keywords: inventories, improvement, simulator, requirement, management, optimum.

Introducción

Un restaurante en Santander ha prestado sus servicios desde el 2009, fue fundado por un empresario en constante movimiento en el sector de comidas rápidas y de bares desde hace veinticuatro años. Posterior a su fundación, se evidenció que las ventas en el restaurante no eran las esperadas, puesto que se encontraron falencias en los procesos de planeación de requerimiento de materiales, así como del almacenamiento y su gestión en los inventarios, esto debido a tres aspectos: la demora por parte de los proveedores, el no conocimiento de la cantidad óptima de pedido por lo que se presenta escasez de inventario y el bajo manejo en la parte de abastecimiento.

Por todo lo anterior, el siguiente proyecto pretende contribuir con el mejoramiento en los procesos anteriormente mencionados, obteniendo como objetivo principal, el implementar un modelo para calcular el nivel óptimo de inventario, el cual serviría como herramienta en el proceso de incrementar la productividad del restaurante de Santander; para ello, se realizó un diagnóstico sobre la situación actual del restaurante, donde se pudieron establecer tanto las debilidades como sus fortalezas en procesos de abastecimiento, almacenaje y elaboración del producto, y así mismo, el diseño de un plan de acción para contrarrestar la problemática que se presenta en el restaurante; luego se determinó la propuesta más pertinente para la gestión de inventarios en el que se pudiera realizar el cálculo del nivel óptimo de compras, aquí se realizaron análisis sobre los productos que harían parte de la prueba piloto para el desarrollo del simulador, así como la información pertinente para la alimentación del mismo, y finalizó con el resultado de un Simulador MRP.

Marco teórico

Administración de la cadena de suministros

La administración de la cadena de abastecimiento o suministro o SC por sus siglas en inglés, comprende todas las actividades que se realizan en la empresa que estén relacionadas con el flujo y la producción de bienes (Bravo-Geney, 2019), partiendo desde la extracción de materia prima hasta el usuario final, también abarca el flujo de

información que puede fluir de manera ascendente o descendente (Ballou, 2004); esto quiere decir, que la cadena de suministro, reúne tanto las funciones de los proveedores, del fabricante y del cliente, incorporando también a los distribuidores y los detallistas, todo esto con el fin de realizar un proceso productivo a través de la información y el movimiento de los recursos empleados.

Para la cadena de suministro, el flujo de información es muy importante puesto que, si se realiza de manera efectiva, se pueden entregar los insumos en el momento adecuado y con las cantidades específicas, esto con el fin de no crear excedentes en el inventario o de lo contrario que aparezcan faltantes.

Gestión de inventarios

También conocida como la gestión de stock o productos almacenados en la organización, según Zapata Cortes, (2014) la gestión de stock es crítico en el funcionamiento de las organizaciones pues de ello depende el correcto funcionamiento de ella, pues al conocer la cantidad óptima que debe mantenerse en la empresa los costos de almacenamiento son menores además de no ocurrir desabastecimiento.

En el proceso de optimizar y tener bajos inventarios, aparecen tres preguntas esenciales las cuales son: ¿qué se debe mantener en stock?, ¿Qué cantidad debo ordenar? y ¿Cuándo se debe hacer una orden? y para ello Zapata Cortes, (2014) afirma que se tienen unos conceptos básicos que permitirán obtener las respuestas a tales incertidumbres.

- Comportamiento del stock: los materiales se consumen a cierta velocidad y cada uno depende de la demanda en la que se utilizan, estos inventarios tienden a llegar a cero y por ello una nueva cantidad debe llegar a la bodega, y este proceso se repite con el pasar del tiempo y se conoce como tiempo de ciclo.
- Inventario promedio: es la cantidad de material máxima que se tendrá en la bodega el cual se realiza por sacar el promedio del nivel de inventario máximo y el nivel de inventario mínimo y se puntualiza como:

$$\text{inventario promedio} = \frac{\text{inventario máximo} + \text{inventario mínimo}}{2}$$

En caso de que haya una nueva orden cuando el inventario está en cero, el inventario promedio se puede calcular así:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{Q}{2}$$

Donde Q es la cantidad de artículos que llega a la empresa a causa de que se ha realizado una orden de reaprovisionamiento y el inventario mínimo se encuentra en cero.

- Cantidad para pedir: conocida como tamaño de lote, es la cantidad de materiales que se han pedido en un periodo establecido al proveedor.
- Política de inventario: es llamada la filosofía de la empresa para responder a cómo realizar todo el proceso de los pedidos, y esta decisión va ligada a la demanda que hay.
- Nivel de servicio: ya está enfocada en el cliente y es el valor del desempeño de la gestión de inventarios la cual determina si se está cumpliendo con las órdenes de pedido.

El propósito final de una óptima administración y/o gestión de inventario es el de mantener una cantidad suficiente de este para que no se presenten faltantes (StockOut) y tampoco excesos en el inventario (OverStock) lo cual produce que haya una buena inversión de los recursos y a tener un nivel adecuado de costos desde la compra hasta la retención de los inventarios (Rojas et al., 2011).

Costos relacionados con la gestión de inventarios

El tener claro cuál es la política de inventario de la empresa da paso a comprender y controlar el nivel del inventario pues sin una política bien establecida puede presentar dos problemáticas, el primero es que se guarde en reserva un artículo, produciendo un aumento tanto el costo del capital y de almacenamiento, y en su opuesto, la escasez de existencias, la cual produce que los procesos sean interrumpidos y por consiguiente las ventas se vean afectadas.

Taha, (2012) habla de los costos que generan el costo total de inventario, entre estos se encuentran:

- El costo de compra: es el valor unitario del artículo que se va a comprar y algunas veces viene acompañado de descuentos dependiendo

del tamaño del lote, el cual es un factor clave para tener en el momento de tomar una decisión.

- El costo de preparación: también nombrado costo de lanzamiento del pedido o costo de emisión de pedidos es un cargo fijo que se hace cada vez que se realiza un pedido sin importar el tamaño del lote.
- El costo de retención: es el costo de almacenamiento, o el costo por mantener los inventarios.
- El costo por escasez: es el costo que se incurre cuando hay agotamiento de alguna existencia, lo cual puede llegar a la pérdida de ingresos, interrupción de la producción y también pérdida de lealtad al cliente por no satisfacer su pedido.

Estos costos se ven traducidos a esta función:

$$\begin{aligned} &(\text{Costo total del inventario}) \\ &= (\text{Costo de compra}) + (\text{Costo de preparación}) \\ &+ (\text{Costo de retención}) + (\text{Costo por escasez}) \end{aligned}$$

Es importante el tener en cuenta que el aumento en algún costo puede ser la reducción de otro, por ejemplo, el pedir con frecuencia un producto X, aumenta los costos de preparación, pero disminuye el costo por retención del inventario, ahora bien, el propósito fundamental para la minimización del costo total del inventario es tener un balance entre los diferentes costos.

El papel de la demanda en el desarrollo de modelos de inventario

Existen diferentes modelos que se adecuan a una buena gestión de inventarios, pero es importante tener en cuenta que estos se ven afectados por el tipo de demanda que presenta la empresa, estas demandas pueden ser determinística y probabilística (Taha, 2012), por lo tanto se pueden discriminar cuatro tipos:

- Determinístico y constante con el tiempo: se dice que este tipo de demanda existe cuando el promedio de la demanda por un periodo de tiempo es considerada constante y el coeficiente de variación (Desviación estándar /media * 100) es menor al 20%

- Determinístico y variable con el tiempo: se considera este tipo de demanda se presenta cuando la demanda mensual promedio varía de manera significativa y el coeficiente de variación sigue estando por debajo del 20%.
- Probabilístico y estacionario a lo largo del tiempo: se considera que existe cuando el coeficiente de variación es superior al 20% pero la demanda se considera que es constante.
- Probabilístico y no estacionario: se presenta cuando las demandas de un periodo cambian de manera considerable y además el coeficiente de variación es mayor al 20%.

En la práctica se ha determinado que la primera categoría, determinístico y constante es analíticamente más sencilla, pero es la menos probable que ocurra, en cambio. La demanda probabilístico y no estacionario se acerca a la realidad, es más probable que ocurra, sin embargo, es la más compleja hablando analíticamente.

Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

MRP ha tenido cambios en el significado de su nombre de acuerdo con diferentes autores como Chase et al., (2009) “planeación de requerimiento de materiales” (material requirement planning), luego “planeación de recursos de manufactura” (manufacturing resource planning), que después evolucionó en “planeación de recursos de la empresa” (enterprise resource planning, ERP). Ahora se usa el término administración de flujos para describir los nuevos sistemas de planeación híbrida que combinan la integración de la información y la capacidad de planeación de MRP con la respuesta de un sistema kanban JIT. El MRP para Chase et al., (2009) es un método lógico que permite “determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final. El MRP también proporciona un programa para especificar cuándo hay que producir o pedir estos materiales, piezas y componentes”, y es imperativo decir que el MRP se basa en la demanda dependiente, esa demanda dependiente es resultado de la demanda de artículos de nivel superior, por ejemplo, se debe realizar el cálculo de carburadores, volantes, ruedas (demanda dependiente) para poder fabricar una cantidad de

automóviles demandada y todo esto se basa mediante la multiplicación pues si una pieza A necesita cinco piezas B, cinco piezas A necesitarían veinticinco piezas B.

Por ello, la ventaja principal del MRP es proporcionar un cronograma que indique cuándo se debe producir y cuándo se debe comprar la materia prima y sus insumos con el fin de cumplir con las fechas de entrega que se ha comprometido la empresa, además de responder las preguntas operacionales respecto a los materiales como ¿Qué?, ¿Cuándo se debe pedir o fabricar?, ¿Cuánto?

El sistema MRP utiliza estos puntos requeridos de información para poder determinar qué material debe ser pedido y en qué momento:

- Plan maestro de producción (MPS): es un plan que contiene los tiempos estándares en los cuales especifica qué cantidad de piezas finales debe fabricar la empresa y evidentemente los tiempos en que se realizarán, además de proveer las especificaciones de los productos a realizar como el tamaño exacto, su calidad y su estilo.
- Lista de materiales: se utiliza la lista de materiales (BOM) la cual es un árbol de producto que muestra cómo se arma un producto, la identificación de cada artículo y la cantidad usada por unidad.
- Demanda de productos: la cual se obtiene por dos fuentes, la primera por clientes conocidos a los cuales se les realizan pedidos específicos y la segunda por la demanda pronosticada en la que abarca los pedidos de la demanda independiente.
- Registro de inventarios: en este registro se encuentran los datos adicionales, como la identificación del proveedor, el tiempo de espera y los costos, para hacer un registro de inventarios se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Necesidades brutas: son las cantidades que se necesitan sin tener en cuenta los inventarios que se encuentran disponibles.
 - b) Entradas programadas: son los pedidos que ya se han generado con anticipación y que no han

ingresado a la empresa en el momento que se ha realizado el registro de inventarios.

- c) Saldo disponible proyectado: son la cantidad de materia prima que está en bodega y no se encuentran comprometidos con alguna orden de producción, además de ser el pedido lo que se espera tener a finales de un periodo.
- d) Pedidos planeados: se basa en el tiempo de espera y la cantidad de cada periodo.
- e) Necesidades netas: son las cantidades necesarias para cada periodo de tiempo sumado a lo que se tiene ahora o se obtuvo a través de un pedido programado.

Promedio móvil ponderado

El promedio móvil ponderado es una variación del método de pronóstico del promedio móvil, el cual en este se les asignan valores a los datos siempre y cuando la sumatoria sea equivalente al 100% (Salazar, 2019). Este pronóstico es recomendable cuando los patrones de demanda son aleatorios o donde un enfoque en los periodos de la demanda sea irregular.

Para este método no se ejerce una obligación respecto a qué ponderación se debe elegir o cuanta cantidad de n datos se van a analizar para realizar un pronóstico, sin embargo, es imperativo considerar que a más próximo el periodo de la demanda a pronosticar, mayor será su ponderación (Betancourt, 2016).

Formula:

$$\hat{X}_t = \sum_{t=1}^n C_t * X_{t-1}$$

Donde:

X_t = Promedio de ventas en unidades en el periodo t.

Σ = sumatoria de datos.

C_t = factor de ponderación.

X_{t-1} = ventas reales en unidad de los periodos anteriores a t.

N = número de datos.

Método de inventario lote a lote

La técnica del lote a lote consiste en realizar los pedidos de producción equivalentes a las necesidades netas, es producir la cantidad que se demanda para un periodo de tiempo determinado, reduciendo costos de mantenimiento que se requieren en un inventario (Salazar, 2019).

Algunas características de la técnica del lote a lote son producir estrictamente lo que se necesita sin acumular inventario, también con esta técnica se despreja los costos de preparación y no toma en cuenta las limitaciones de capacidad.

El sistema de inventarios lote a lote es el elegido al aplicar programas de MPS y MRP ya que se ajusta con los sistemas productivos dirigidos estratégicamente en el proceso (Salazar, 2019).

Clasificación de inventarios

La clasificación de inventarios ABC es una metodología de clasificación que permite manejar el inventario de acuerdo con la categorización que se le dará a cada producto de acuerdo con su prioridad en el sistema, esta clasificación se realiza de varias formas, ya sea por el costo unitario, el costo total de existencias o al orden de requerimiento, pero sin tener en cuenta los costos que lo acarrea (Jiménez Lozano, 2009).

La clasificación comenzó como un modelo de Vilfredo Pareto el cual fue un sociólogo y economista italiano quien en 1987 expuso que el 20% de la población poseía el 80% del poder político y económico de la región, mientras que el 80%, la clase media o “las masas” solo conservaba el 20% entre riqueza e influencia (Salazar, 2019).

Este principio de análisis ABC, también llamado respuesta de refuerzo, fue aplicado también en la logística y en el área de producción, al mismo tiempo que en la gestión de stock y el análisis tanto de productos, ventas y de clientes.

Este sistema lo que pretende es la minimización de los costos y el manejo del inventario, pues al mantener una rotación eficiente y frecuente de los inventarios, incita a un incremento en las ventas al tener con exactitud el producto que se ha pedido y por obligación la disminución de los costos, lo que genera ganancias para la empresa.

Criterios de clasificación ABC (Betancourt, 2017):

Los productos se pueden segmentar a partir de ciertos criterios, comúnmente se usan los siguientes:

- Clasificación por valor total.
- Clasificación por precio unitario.
- Clasificación por aporte a utilidades.
- Clasificación por utilización y valor.

Modelos de inventarios

Para poder gestionar de manera óptima los inventarios es indispensable conocer ciertos criterios como el nivel de inventario máximo que se puede tener en la empresa, cada cuanto hacer un pedido y en qué volumen hacerlos, para ello se explicará algunos modelos que se utilizan para el control de inventario los cuales solucionan los problemas criterios anteriores.

Gestión de almacenamiento

Un sistema de gestión de almacenamiento es aquel donde solo se realizan ingresos de materiales que cumplan con los estándares de la empresa como la calidad, reglamentos, políticas y procedimientos, además que haya una exactitud entre el número de artículos en forma física y aquellos que se tienen en el registro de control y así mismo, que se conserven en excelentes condiciones. Para tener un buen sistema de almacenaje se tiene como objetivo clasificar y ubicar cada artículo en una zona prefijada de tal manera que localizarlo sea mucho más fácil y así eliminar despilfarros de tiempo (Sierra et al., 2015).

Gestión de compras y de aprovisionamiento

Las compras constituyen la primera función en la cadena de suministros hablando en términos de gestión y control de operaciones que están relacionados con los fijos físicos de materiales, puesto que el inicio de este proceso depende de las necesidades que tenga la empresa respecto a materias primas y materiales de empaque que se han identificado en los procesos productivos, así como otros elementos como repuestos, cantidad de papelería que se necesita en el área administrativa y de igual manera el recurso humano, todo esto nace gracias a la planeación y a los pronósticos de la demanda que posee la compañía. No obstante, la función de compras está ligada a la innovación y al

desarrollo, como un gestor del conocimiento de las fuentes de aprovisionamiento y por consiguiente también concededor de aquellos elementos que ayudan a satisfacer las necesidades de manera óptima (Mora García, 2010).

Método Delphi

El método Delphi es un sistema predictivo que ayuda a conocer con gran seguridad el cómo en el futuro un elemento va a evolucionar gracias a algunas series de técnicas de prospección, lo cual en las empresas se utiliza para realizar predicciones tanto de demanda como de análisis de mercado y tiene como principal finalidad el otorgarle a unos expertos un cuestionario, luego de analizar los resultados, se le regresa a los expertos el análisis para que vuelvan a responder el cuestionario esto con el fin de llegar a un consenso entre los cuestionarios realizados (López, 2018). Este cuestionario es de carácter cuantitativo y es realizado cuando no se tiene información valorable para poder realizar una toma de decisiones.

El primer estudio, se realizó en 1950 por Rand Corporation el cual fue usado para la fuerza aérea de Estados Unidos para poder determinar la cantidad óptima del número de bombas que se requerían además desde ese entonces se le conoce como método Delphi el cual lo propuso el filósofo Abraham Kaplan (Suárez-Bustamante, 2012).

Existen muchos autores que poseen una definición sobre qué es un método Delphi, entre ellos se encuentra Linstone & Turoff, (2002), los cuales definen que es: “método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo”.

Método de análisis MICMAC

El acrónimo MICMAC descende de las palabras: Matriz de Impactos Cruzados – Multiplicación Aplicada a una Clasificación y fue elaborado por Godet en colaboración con J.C. Duperrin en el cual fue aplicado en el CEA entre 1972 y 1974 (Garza & Cortez, 2011).

El análisis estructural es concebido como una herramienta que estructura una reflexión colectiva, que permite detallar un sistema gracias a una

matriz en la cual se relacionan todos los elementos que la constituyen, lo cual se tiene por objetivo el hallar cuales son las principales variables que influyen y cuáles son las dependientes y luego, se construya una tipología de las variables por medio de clasificación directa e indirecta (Godet, 1993).

Lista de chequeo

También llamada lista de control, check-list u hoja de verificación, el cual es un formato para poder realizar actividades que son repetitivas, llevar el control de si se está cumpliendo una lista o para la recolección de datos de manera ordenada y de forma sistemática (González González & Jimeno Bernal, 2012).

Para realizar una buena lista de chequeo se debe seguir estos 9 pasos (Alzate, 2012):

1. Realizar una lista de actividades.
2. Determinar los atributos cuantitativos y cualitativos de todas las actividades además de investigar que fallas se presentan a menudo.
3. Determinar la importancia que posee cada variable en el resultado final calificándolo de 1 a 5.
4. Aplicar únicamente la supervisión de variables que tengan calificación entre 4 y 5.
5. Puntualizar que rango de tiempo se realizará la verificación, puede ser mensual, quincenal, semanal o diaria y las horas que serán requeridas para la verificación.
6. Priorizar actividades respecto a la calificación del chequeo.
7. Determinar quién o quiénes serán los responsables de hacer la labor de verificación.

Metodología

Metodología de la investigación, estudio de caso

Figura 1. Estudio de caso

8. Realizar un formato de verificación en donde se recopile toda la información, si es bastante información es necesario realizar formatos individuales en cada frecuencia de verificación.
9. Las listas de chequeo deben controlarse y permanecer como registros en el sistema de calidad.

Manual de procedimiento

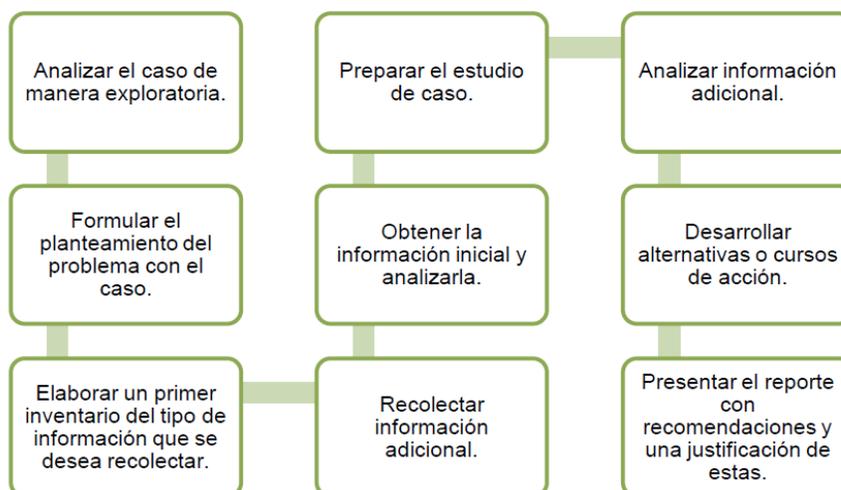
Un manual de procedimientos es una herramienta de control interno dentro de una organización, el cual contiene políticas y la descripción de actividades detallada que deben seguirse para realizar una tarea específica de manera correcta. Es indispensable como apoyo para el personal ya que les permite cumplir sus funciones y las normas establecidas dentro del proceso que se vaya a ejecutar.

Algunas ventajas de los manuales de procedimientos son las siguientes:

- Estandarizan los métodos de trabajo.
- Unifican la información de los criterios en la elaboración de actividades.
- Sirven para identificar fácilmente el paso a paso de un proceso dentro de la organización.
- Constituyen controles administrativos.

Los manuales de procedimientos son la mejor elección para plasmar el proceso de actividades que deben llevarse a cabo en una organización (Vivanco Vergara, 2017).

“Los manuales son una de las mejores herramientas administrativas porque le permiten a cualquier organización normalizar su operación. La normalización es la plataforma sobre la que se sustenta el crecimiento y el desarrollo de una organización dándole estabilidad y solidez.” (Alvarez Torres, 1996).



Fuente: Autores apoyados en Hernández et al. (2010).

Enfoque y tipo de estudio

Esta investigación tiene un enfoque mixto no experimental de corte transversal de alcance descriptivo (Carreño & Gamboa, 2014). El enfoque mixto enlaza una recolección, investigación y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos en una serie de indagación que responde al planteamiento del problema (Hernández et al., 2010).

El diseño no experimental se considera por la deserción de manipulación deliberada de variables limitándose a la expectación de los fenómenos en su ambiente natural para después ser analizados. Así mismo Hernández et al., (2010), enuncia que un estudio de corte transversal se determina por la recolección de datos en un solo momento en un tiempo único, cuyo objetivo es describir variables y examinar su incidencia e interrelación en un instante dado. Un estudio de corte transversal puede incluir varios grupos o subgrupos de personas objetos o indicadores, distintas comunidades, casos o eventos.

La investigación tiene un alcance descriptivo, pues según Hernández et al., (2010) se busca detallar las propiedades, particularidades y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro acontecimiento que sea caso de estudio. Dicho esto, el alcance descriptivo busca medir o recolectar la información de manera independiente o vinculada a conceptos o variables a las que se buscan, siendo este su objetivo y no de correlacionarlas.

Tabulación y análisis de datos

Se empleó una hoja Excel en la que se tabuló las diferentes respuestas que dieron las personas entrevistadas de acuerdo a la lista de chequeo y de acuerdo a los niveles que se han definido previamente, con el fin de conocer cómo se encuentra cada una de las variables analizadas, con base en esa tabulación se realizará un análisis estadístico donde se utilizarán todas las herramientas estadísticas que se tienen a la mano como lo son gráficos de dispersión, gráfico de tortas, etc. para poder hacerle su correspondiente análisis y toma de decisiones.

Resultados

Elaboración del simulador

Para la elaboración del simulador se tomó como base el programa Excel, en el cual con ayuda del Visual Basic y los macros se pudo culminar en un programa que puede tanto pronosticar la demanda durante unos periodos de tiempo establecidos, así como establecer la cantidad de ingredientes que se necesitarán para dichos periodos.

Inicio

Se comienza con la portada del simulador, en el cual se encuentra:

- El logo.
- Los creadores del simulador.

- Los ítems del simulador.

Ventas Restaurante

Para la hoja Ventas, que consiste en una base de datos que almacena toda la información proveniente del registro de datos, esta hoja se puede manipular, eliminar datos y agregar datos por lo que no fue necesaria la opción de utilizar fórmulas, esta información a su vez es guardada en una hoja oculta llamada ventas por tiempo.

MPS

Para diseñar el MPS, se tomaron en cuantas varias variables:

- La fecha:

Para mayor comodidad se ha diseñado una lista desplegable con las fechas del lunes de cada semana, esto pues cada lunes comienza una nueva semana para el Restaurante de Santander.

- El tipo de plato.
- Las semanas a las cuales se les realizará el MPS.
- Para realizar el MPS, se tomaron en consideración las tres variables anteriores, además del registro de ventas y se utilizó la fórmula del MPS acoplada a Excel

Tabla de ingredientes fija

En la hoja Tabla de ingredientes fija, están las cantidades necesarias de cada ingrediente para los productos, no poseen formulación ya que son una base de datos primaria, si cambia alguna información, cambiará automáticamente el MPS y el MRP.

MRP individual y MRP grupo 1, 2, 3 y 4

El MRP tiene varias formulaciones una por cada casilla entre las variables importantes se encuentra:

- Producto.
- Necesidades brutas.
- Disponibilidad inicial.
- Disponibilidad final.
- Stock de seguridad.
- Necesidades netas.
- Emisión de orden planificada.
- Emisión de orden planificada por pedido.

Características del diseño de un manual de procedimiento

Objetivo del manual

Servir como guía al personal del Restaurante de Santander, dando indicaciones sobre los procedimientos que debe realizar, así como los lineamientos a los que están sujetos para uso del simulador.

Alcance

El manual del Simulador es para el cumplimiento del personal del restaurante o quienes ejecuten funciones relacionadas con la actividad del mismo y que se encuentran descritas dentro de los procedimientos del manual.

Diseño

El diseño del Manual es sencillo y práctico, con colores que realzan la información importante y ayudan al usuario a comprender mejor el simulador.

Logo

Para el manual se diseñó un logo que lleva por nombre “Manual del usuario – Simulador MRP”.

Conclusiones

La presente investigación tuvo como principal objetivo diseñar una propuesta para calcular el nivel óptimo de inventarios en el Restaurante de Santander, esto con el fin de evitar deficiencias en los inventarios que posee el restaurante; para ello, la aportación principal fue el diseño y la implementación de un simulador en Excel basado en la metodología del MRP.

Primero, con la elaboración del diagnóstico de la situación actual del Restaurante, se encontró que este presentaba 36 debilidades, la más crítica fue la planificación del requerimiento de materiales que se hacía de manera empírica y, por lo tanto, ocasionaba que hubiera casos de acumulación de inventario o por el contrario faltante de existencias, que afectaban de manera directa las ventas del restaurante.

Para hacer frente ante esta situación, se presentaron los factores de cambio, los cuales dieron origen a la realización de una matriz de análisis estructural MICMAC, donde se pudo concluir que era imperativo un plan de acción con tres líneas estratégicas esto con el fin de mantener un control específico de entradas y salidas de productos, así como un sistema de inventario óptimo con la planificación de requerimientos de materiales (MRP).

Recomendaciones

Al restaurante se le recomienda retroalimentar el Simulador MRP con datos de ventas cada semana, preferiblemente los lunes, esto con el fin hacer un pronóstico de pedido más acertado y no caer en errores pasados.

Cada vez que haya un cambio en la carta, es necesario llamar al programador para hacerle ajustes al Simulador MRP, por este motivo, se ha dado como compromiso el darle seguimiento y control a la implementación del sistema.

Es recomendable expandir la información del Simulador MRP, ingresando en el sistema las bebidas, puesto que son componentes con gran demanda en el restaurante y por lo general tienen una alta rotación, para ello es necesario realizar un Simulador MRP único, para conocer el óptimo nivel de inventario de las bebidas se utilizaría el método EOQ.

Referencias

- Alvarez Torres, M. G. (1996). *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos* (1 ed). Panorama Editorial, S.A. de C.V. https://books.google.com.co/books?id=YnhdFdUDnVIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Alzate, F. (2012). Cómo Elaborar Listas de Chequeo. Certificación ISO 9001. In *Calidad Total*. Centro de Gestión Empresarial. <https://iso9001-calidad-total.com/2012/05/09/como-elaborar-listas-de-chequeo/>
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de*

la cadena de suministro (5ta Ed). Pearson Education.

https://www.academia.edu/16236982/Logistica_Administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_Edicion_Ronald_H_Ballou

- Betancourt, D. (2016). El Promedio móvil ponderado para pronosticar la demanda. *Ingenio Empresa*. <https://www.ingenioempresa.com/promedio-movil-ponderado/>
- Betancourt, D. (2017). Análisis o segmentación ABC para la clasificación de Inventarios. *Ingenio Empresa*, 30. <https://www.ingenioempresa.com/analisis-abc/>
- Bravo-Geney, J. A. (2019). Educación financiera en la generación de valor de las empresas. *I+D Revista de Investigaciones*, 13(1), 137–146. <https://doi.org/10.33304/revinv.v13n1-2019012>
- Carreño, C. H., & Gamboa, S. C. (2014). Fundamentos para la gestión del conocimiento en grupos de investigación. *I+D Revista de Investigaciones*, 3(1), 40–50. <https://doi.org/10.33304/revinv.v03n1-2014005>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros* (12 ed). McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. de C.V. https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf
- Garza, J. B., & Cortez, D. V. (2011). El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing. *Innovaciones de Negocios. Universidad Autónoma de Nuevo León*, 8(16), 335–356. <http://www.revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/142>
- Godet, M. (1993). *De la anticipación a la acción, Manual de prospectiva y estrategia* (1 ed). Marcombo S.A. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=ADDAC.xis&meth>

- od=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001168
- González González, R., & Jimeno Bernal, J. (2012). *Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo?* PDCA Home. <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). Metodología de la investigación. In *Metodología de la investigación* (5 ed). McGRAW-HILL/Interamericana Editores,S.A.de C.V. https://www.academia.edu/23889615/_Hernández_Sampieri_R_Fernández_Collado_C_y_Baptista_Lucio_M_P_2010_
- Jiménez Lozano, G. (2009). *Optimización* (1 ed). Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8415?show=full>
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2002). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. New Jersey Institute of Technology. University Heights. <https://es.scribd.com/document/264836379/Linstone-and-Turoff-The-Delphi-Method-Techniques-and-Applications>
- López, P. (2018, May 8). *¿Qué es el método Delphi? Aplicaciones y Usos*. Cícero Comunicación. <https://www.cicero comunicacion.es/metodo-delphi/>
- Mora García, L. A. (2010). *Gestión Logística Integral: las mejores practicas en la cadena de abastecimientos* (1 ed). Ecoe Ediciones. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxyZWVWN1cnNvc2RlbGF1bGFsb2dpc3RpY2F8Z3g6NWMwNWVIM2JjMWM4ODNiYQ>
- Rojas, M. D., Guisao, E. Y., & Cano José Alejandro. (2011). *Logística Integral: Una propuesta práctica para su negocio* (1 ed). Ediciones de la U. Universidad de Medellín. https://www.academia.edu/36469455/Logística_Integral_Una_propuesta_práctica_para_s_u_negocio
- Salazar, B. (2019, June). *Sistemas de loteo*. Ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/produccion/sistemas-de-loteo/>
- Salazar, B. (2019, June 16). *Clasificación de inventarios*. Ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/clasificacion-de-inventarios/>
- Salazar, B. (2019, June 30). *Promedio móvil ponderado*. Ingeniería Industrial Online. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/promedio-movil-ponderado/>
- Sierra, J., Guzmán, M. V., & García, F. (2015). *Administración de almacenes y control de inventarios*. Eumed.net. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/index.htm>
- Suárez-Bustamante, N. (2012, February 11). *¿Qué es el Método Delphi?* Escuela de Organización Industrial EOI. <https://www.eoi.es/blogs/nataliasuarez-bustamante/2012/02/11/¿que-es-el-metodo-delphi/>
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones* (9 ed). Pearson Educación. https://www.academia.edu/15590842/Investigación_de_Operaciones_9a_ed_Taha_H_2012_
- Vivanco Vergara, M. E. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 247–252. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038
- Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Centro Editorial Esumer. <https://studylib.es/doc/4542069/fundamentos-de-la-gestión-de-inventarios>