

Diseño de un sistema de gestión de inventario para un restaurante manabita

(Design of an Inventory Management System for a Manabita Restaurant)

Cinthia Elizabeth Zamora Saltos , Ciaddy Rodríguez Borges
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador
czamora1515@utm.edu.ec, ciaddy.rodriguez@utm.edu.ec

Resumen: La determinación de un adecuado sistema de gestión de inventario en los restaurantes es un proceso importante, ya que puede generar altos costos de aprovisionamiento y de mantenimiento sino se maneja adecuadamente, debido a las diferentes materias primas y suministros necesarios para garantizar la satisfacción de la demanda de los clientes. Esta investigación se centra en determinar cómo puede diseñarse un sistema de gestión de inventario para un restaurante en Manabí, con el objetivo de garantizar la disminución de costos de órdenes y de mantenimiento en los inventarios, evitando las pérdidas por productos por dañados, caducados y los costos falta de inventarios. La metodología empleada consiste en el diseño de seis fases que permiten ajustar el sistema propuesto de inventarios a las necesidades del restaurante; se propuso el empleo del software informático PQ de Windows para el seguimiento y manejo de los inventarios. Finalmente, el sistema de gestión diseñado permite gestionar de forma eficientemente el inventario, reduciendo costos, evitando la compra excesiva de los productos innecesarios, así como también, la caducidad de los productos y mejorando la optimización de los tiempos de aprovisionamiento de productos.

Palabras clave: materias primas, costo de ruptura, demanda de clientes, alimentos perecederos, merma de producto.

Abstract: The determination of an adequate inventory management system in restaurants is an important process that can generate high procurement and inventory maintenance costs if it is not handled properly, due to the different raw materials and supplies needed to ensure the satisfaction of customer demand. This research is focused on determining how an inventory management system can be designed for a Manabi restaurant, in order to guarantee the reduction of order and maintenance costs in inventories, avoiding product shrinkage due to damage, expiration and inventory breakage costs. The methodology used consisted of the design of six phases that made it possible to adjust the proposed inventory system to the restaurant's needs; the use of Windows PQ software was proposed for inventory tracking and management. Finally, the designed management system allows to efficiently manage the inventory, reducing costs, avoiding excessive purchase of unnecessary products, as well as the expiration of the products and the improvement in the optimization of time for the supply of products.

Keywords: raw materials, breakage cost, customer demand, perishable foods, product shrinkage.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de inventario permite dar un uso eficiente a los recursos financieros de la organización, ya que estos sistemas de gestión, garantiza que los gastos incurridos en el aprovisionamiento de materias primas se ejecuten de manera adecuada, con la frecuencia requerida y con un adecuado mantenimiento de los materiales, logrando mediante el registro

detallado de los productos, su seguimiento, categorización y clasificación de los mismos [1]. Un adecuado sistema de planificación y control, permite disminuir los gastos, exceso de almacenamiento, costos de ruptura y de pérdidas de materiales, los cuales son considerados unos de los más relevantes de las organizaciones [2].

Un inventario es una parte fundamental para cualquier organización, ya sea pequeña, mediana o grande, por lo que debe llevarse un registro detallado de los productos, materiales o activos que están presentes dentro de todos los procesos de la empresa, por lo que es un aspecto clave en el funcionamiento y rentabilidad de la organización, y requiere de un seguimiento continuo y oportuno para garantizar que los costos en los que se incurre con el manejo de los materiales y suministros, sean los adecuados [3].

En Ecuador existen aproximadamente 13.421 empresas dedicadas a las actividades de restaurante y servicio de comidas rápidas, lo que genera una alta competitividad dentro de este mercado, obligando a llevar mayores controles en los inventarios, con la finalidad de tener una mayor rentabilidad, por lo que es necesario contar con un registro adecuado de las materias primas, para lograr gestionar de una manera correcta los insumos y por de satisfacer la demanda con calidad y costos de producción [4].

En la actualidad todas las empresas presentan riesgos económicos, ya que es difícil determinar el inventario adecuado, debido a la diversidad de productos que se manejan, los problemas en la estimación de la demanda, controles de inventario de manuales, dificultades en la comunicación de las diferentes áreas de la organización, entre otros aspectos, que afectan a los restaurantes, tales es el caso de la comunicación entre los responsables de cocina y de compras, adicionalmente también, el manejo de los inventarios en este tipo de organizaciones requiere de un espacio adecuado para el almacenamiento, por lo tanto, contar con un sistema de inventario puede optimizar la gestión en aspectos que actualmente generan pérdidas económicas [5].

En la industria de los restaurantes, las exigencias de los clientes son muy amplias, por lo que satisfacer las expectativas, en términos de tiempo de entrega y costos requieren de procesos eficientes de aprovisionamiento materias primas, lo cual tienen frecuencias variadas debido a la caducidad de algunos productos, creando la necesidad de establecer puntos de reordenes distintos para las materias primas manejadas [6]. Existen otros insumos requeridos por los restaurantes, que ameritan ser manejados con políticas distintas de inventarios en los productos perecederos y no perecederos, con la finalidad de poder aprovechar descuentos por tamaños de lote, por lo que debe contarse con un balance adecuado a la disponibilidad de áreas para el almacenamiento, en la búsqueda de menores costos [7].

Esta investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión de inventario específicamente para un restaurante en Manabí, una región con características gastronómicas muy amplias, lo que demanda un número de productos también muy extenso para la preparación de las mismas, que pasa desde los productos del mar, condimentos y rubros de vegetales variados. Esto hace que para los restaurantes dedicados a la elaboración de platos tradicionales de la costa ecuatoriana (manabita) se requieran inventarios de mayor volumen de productos y con mayores necesidades de gestión de inventario. La elección de centrarse en Manabí se debe a su rica cultura culinaria y la necesidad de soluciones más exigentes en cuanto la gestión de inventario adaptadas a sus restaurantes locales.

Es por esto que esta investigación busca determinar para un tipo de organización cómo puede diseñarse un sistema de gestión de inventario para un restaurante manabita, que permita garantizar la disminución de costos de órdenes y de mantenimiento en los inventarios materias primas y suministros, para garantizar la satisfacción adecuada de la demanda y la disminución de los costos incurrir por mermas de productos y rupturas de inventarios.

Los inventarios están basados en los productos y en las materias primas requeridas en cada organización para el funcionamiento eficaz de sus procesos, las cuales están conformadas por productos físicos, los cuales deben ser conservados en un lugar determinado, posteriormente serán utilizados para satisfacer la demanda. Es importante contar, con un adecuado abastecimiento de las materias primas, de ellos dependen las actividades de la organización y por ende la gestión con proveedores, también debe ser parte fundamental, para garantizar un aprovisionamiento óptimo en términos de calidad y precio de los insumos [8].

Los inventarios en los restaurantes cumplen varias funciones que son importantes, tales como tener un control preciso de los productos almacenados para evitar su caducidad, para aprovechar las oportunidades de oferta por tamaño de lote y evitar las mermas de los productos, lo que se traduce en una gestión eficiente y una mejor rentabilidad. Los inventarios que se puede encontrar en un restaurante son las de materias primas, productos de proceso, productos terminados, inventario de seguridad [9].

Llevar un control en los inventarios es de importancia, ya que el objetivo principal es que toda organización obtenga utilidades a partir de las ventas. Si un inventario no está realizado correctamente, es probable que se afecten a todas las áreas de producción, ya que no existirá materia prima requerida para laborar correctamente, causando no conformidades hacia el cliente provocando pérdidas. El desarrollo de sistema inventarios es muy pocas veces empleado en las micro y pequeñas empresas, lo que ocasiona dificultades en la planeación y la maximización de las utilidades que se obtienen [4].

Entre los problemas más comunes en el manejo de inventario de los restaurantes, se encuentran la falta de registro de las compras, de las ventas, de la producción, debido a que no se comprende la importancia estratégica de contar con documentación que permita efectivamente la planificación para pedidos posteriores, el énfasis se encuentra en las actividades operativas y tácticas, por lo que se suele ocurrir por la falta de documentación, dificultades de seguimiento e información insuficiente, además de falta de tecnología adecuada para el registro [11].

Una de las consecuencias de no contar con información adecuada es el exceso de inventario. Esto genera más existencia de productos de los que realmente necesita o pueda venderse en un tiempo determinado, lo que puede surgir en consecuencia de no contar con pronóstico de demanda, fallos en la gestión de la cadena de suministro, cambios en la demanda, trayendo esto como consecuencias graves problemas a nivel financiero, por aumento en los costos de aprovisionamiento, reducción de flujo de efectivo, costo de mantenimiento entre los cuales figura: la obsolescencia de productos, costo de aseguramiento de los materiales, costo de espacio físico de almacenamiento, entre otros [12].

Al implementar un sistema de gestión de inventario eficiente, se debería evitar la caducidad de las materias primas. Esto se debe a que la caducidad es generalmente el resultado de una gestión de inventario deficiente, falta de rotación adecuada de los productos, las compras excesivas o inadecuadas, falta de control de las fechas de vencimiento, almacenamiento inadecuado, cambios en la demanda, por lo que es recomendable realizar un respectivo control del inventario [13].

Los restaurantes en ocasiones sufren de escases de materias primas para poder preparar sus menús. Estas son causadas por un mal manejo de inventario por lo cual no pueden satisfacer la demanda de sus clientes. Sus principales causas son pronósticos de demanda inexactos, problemas en la cadena de suministro, problemas de producción causando pérdidas en las ventas, riesgo de desabastecimiento, por lo que es importante un sistema de gestión de inventario adecuado [14].

Siendo la merma en los restaurantes un aspecto muy común, debido deterioro físico o en el empaque de los productos, los cuales por su impiden su utilización por generar contaminación, existen muchos criterios de diferentes autores los cuales consideran que una merma para que sea aceptable tiene que ser de un 2 % y máximo un 30 % del valor total del inventario, pero el 0 %

representa una merma la cual es aceptable, pero se considera como una utopía para conseguirlo ya que el enfoque principal es llegar a un porcentaje cercano [15].

Los robos son otro aspecto por considerar como pérdida, pero estos son realizados por los empleados o los clientes de la sustracción ya sea de los bienes o de los productos que se encuentran almacenados dentro del inventario [16].

Por todo lo antes expuesto, el control físico de inventarios en los restaurantes no se puede omitir, siendo necesaria una verificación y un recuento de los productos que están almacenados, permitiendo la comparación con los registros manejados por los software y los datos del inventario físico, garantizando un control preciso, minimizando las discrepancias entre registros y las existencias reales [17]. Por medio de un inventario físico los restaurantes pueden conocer el stock en existencia, la cual da a conocer con exactitud los productos y las cantidades. Esta se realiza contando producto por producto y llevando un registro manual, estas pueden ser realizadas de una forma permanente, manual o rotativa, de esta forma se puede tener un control de calidad de los productos y la identificación de descuadres [18].

El sistema de inventario en los restaurantes está establecido por medio de normas, métodos y de procedimientos los cuales tienden a estar aplicadas de una forma sistemática para así tener una mejor planificación y un óptimo control de los materiales y los productos que se utilizan estos sistemas son manuales o automatizados, este debe responder a cuanto pedir y cuando es necesario solicitar una orden para que este llegue en el tiempo indicado con la cantidad que se requiere [19].

Los elementos importantes para un control de inventario adecuado son tener una correcta planificación en las actividades y el procedimiento de un inventario tomando en cuenta la parte de la recepción, el almacenamiento hasta la parte de la mercancía, un orden correcto de los productos en lugares estratégicos de los artículos en stock [20].

Los restaurantes que cuentan con inventario desarrollados de forma empírica o según registros históricos de compras, generalmente no tiene un balance dinámico entre capacidad de producción y demanda, por lo que carecen de una planificación que le permita hacerles frente a los cambios en las demandas de los clientes y en consecuencia de su satisfacción [21].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación realizada es de naturaleza mixta, debido a que se empleó una amplia revisión bibliográfica y un trabajo de investigación de campo, en el cual se lograron precisar las materias primas y los suministros, que de forma permanente son requeridos en la organización estudiada.

Esta investigación se llevó a cabo en una de las múltiples de microempresas dedicadas a la elaboración de alimentos de platos tradicionales del Ecuador, los cuales debido a la alta preferencia de sus clientes han crecido en cuanto a la necesidad de planificación y organización de estos tipos de empresas, siendo un elemento clave disponer de materias primas para garantizar la preparación de sus productos.

Se diseñó una metodología para la realización de la investigación, en la cual se establecen un total de seis fases, las cuales fueron las siguientes:

Primera fase: caracterización de criterios específicos a considerar en los sistemas de inventarios de restaurantes, entre ellos costos de mermas, valores monetarios requeridos por rubros, ventas totales, entre otros.

Segunda fase: se realizó la toma de datos de todos los productos y se asignó categorías por familia o elementos común (requerimiento de almacenamiento y caducidad), con la finalidad de lograr facilitar elementos de agrupación para su control y reposición eficiente en el inventario.

Tercera fase: se desarrolló una base de datos, para los productos perecederos, no perecederos, manejado en el inventario y de los costos incurridos: costos unitarios de aprovisionamiento de producto, costos promedios de inventario, costos por pérdida de productos y costos de almacenamiento.

Cuarta fase: determinación del comportamiento de la demanda, se procedió aplicar la clasificación ABC, estableciendo diferentes categorías de productos, en función a los movimientos de salida para lo cual la clasificación A los de mayor frecuencia de demanda el lapso de un mes, a los fines de garantizar un análisis de comportamiento de la demanda para pronosticar el comportamiento futuro de las mismas.

Quinta fase: se realizó una clasificación de inventario con el método ABC, ajustada a los costos de adquisición de cada producto, permitiendo conocer que productos tienen mayores costos de aprovisionamiento dentro del restaurante, para los cuales se determinó el número óptimo de la cantidad a pedir y la frecuencia de solicitud de ordenes basado en el método económico o de pedido.

Sexta fase: se desarrolló una propuesta que involucra la implementación de un software, para el manejo y control de los productos, con énfasis en los perecederos, sus entradas (determinación de la cantidad y frecuencia de órdenes de pedido) y salida en el almacén, lo que garantiza el control y manejo actualizados de los productos bajo inventario. En la Tabla 1, que se presenta a continuación, se ilustran cada una de las fases de la metodología propuesta.

Tabla 1. Metodología empleada para el diseño del sistema de inventario.

Categoría	Descripción
Fase 1	Determinación de criterios para el sistema e inventarios
Fase 2	Categorización de los productos
Fase 3	Documentación de la base de datos de productos y costos
Fase 4	Determinación de la demanda de los productos
Fase 5	Clasificación de inventario con el método ABC
Fase 6	Implementación del uso del software <i>QM for Windows</i> disponible en línea

En esta investigación se empleó el método ABC, el cual es una técnica utilizada en la gestión de inventario que permite clasificar las categorías o clase del producto, permitiendo identificar qué productos son importantes. Se puede clasificar la mercancía en el almacén, ordenando ya sea por su valor o por la rotación del producto. Este método no toma en cuenta el volumen o la cantidad; lo importante es el aporte que este tiene en los restaurantes.

Se consideró el método FIFO a emplearse para garantizar la rotación de inventarios en el restaurante, debido a que en este método se contempla que los productos más antiguos se utilizados con prioridad, sobre los productos de adquisición más recientes, considerando que los primeros productos ingresados al inventario, como los primeros en ser agotados.

Finalmente, fue necesario identificar una herramienta informática que permita la gestión continua del inventario, determinándose que existe una amplia gama de software gratuitos y privativos que permiten llevar un control de los inventarios como se muestra en la Tabla 2. Por su adaptación, facilidad de manejo y gratuidad para el uso, se seleccionó el software *QM for Windows*, a los fines de que mediante su uso se pueda desarrollar un control adecuado de los inventarios del restaurante.

Tabla 2. Software para un inventario.

Software	Características
Streamline	Streamline de AssetLabs es una solución de gestión de activos de software y licencias que ayuda a las empresas de cualquier tamaño a optimizar los datos de soluciones de gestión, como SCCM y MS MAP. El software garantiza el cumplimiento de las normas ISO-19770
Inventario GG4	Este Sistema de Control de Inventarios pertenece al área de comercial de Planeta Office y es una buena herramienta para rentabilizar sus inventarios, puesto que permite llevar un preciso control de las entradas y salidas de mercadería desde y hacia las distintas bodegas de la empresa.
Sistema de Inventario en PHP	Este sistema de inventario ayuda en la gestión y control del inventario que se tiene en almacenamiento, con la finalidad de dar a conocer el stock final con el valor de ventas.
QM for Windows	Es un software de gestión de inventario y control de calidad que se utiliza para administrar y supervisar eficientemente el inventario de una empresa, controlar el flujo de existencias y optimizar los procesos de inventario.

Una vez realizada la valoración se encontró que las ventajas ofrecidas por el software QM for Windows presenta más ventaja para su empleo como herramienta para la gestión por contar con una amplia variedad de cálculos y representaciones mediante gráficos de las cantidad y costos a incurrirse con las diferentes políticas de manejo de inventarios a implementar.

3. RESULTADOS

Los restaurantes que cuentan con inventario desarrollados de forma empírica o según registros históricos de compras, generalmente no tienen un balance dinámico entre capacidad de producción y demanda por lo que carecen de una planificación que les permita hacerles frente a los cambios en las demandas de los clientes y en consecuencia de su satisfacción.

En la primera fase del análisis, fue necesario realizar la clasificación de productos semi elaborados, productos no perecederos, productos semi perecederos y productos perecederos, particularmente se evaluaron todas las materias primas necesarias para la totalidad de menú, para fines prácticos se presenta la Tabla 3 y Tabla 4, con el listado de productos clasificados como semi perecederos y perecederos.

Tabla 3. Inventario de productos semi perecederos.

Productos			
Champiñones	Salchicha	Zanahoria	Apio
Cilantro	Tocino	Nuggets	Tomate
Cebolla	Limón	Atún	Ajo
Piña	Pepino	Lechuga	Pan
Papa	Chile	Coco rayado	Maracuyá
Frejol	Lenteja	Chocolate	Aceituna
Tortilla de maíz	Levadura en polvo	Vino	Pimienta
Cerveza	Mantequilla	Mortadela	Queso en crema
Salchichón	Papas congeladas	Jamón de pavo	Salami
Jamón	Chorizo	longaniza	Pepperoni

Tabla 4. Inventario de productos perecederos.

Productos				
Carne de res	Carne de chanco	Carne de pollo	Camarones	Uva
Salmón	Queso	Leche	Pescado	Fresa
Pulpo	Yogur	Mango	Maíz	Aguacate
Banana	Huevo	Lomo de cerdo	Naranja	Tomate

Debido al gran volumen de productos empleados en el restaurante, fue necesario realizar una clasificación de productos semi elaborados, productos no perecederos, productos semi perecederos y productos perecederos, se utilizó la metodología ABC la cual fue necesaria para una mejor jerarquización, lo cual se ilustra en la Tabla 5, que se presenta a continuación:

Tabla 5. Desarrollo del método ABC.

Insumo A				
Carne de res	Carne de cerdo	Carne de pollo	Camarones	Pulpo
Pescado	Salmón	Naranja	Uva	Salchicha
Papa	Coco Rayado	Piña	Mango	Fresa
Tomate	Tocino	Maracuyá	Banana	Lechuga
Atún	Pepino	Chile	Leche	Aguacate
Pan	Champiñones	Limón	Huevos	Lomo de cerdo
Insumo B				
Miel	Frejol	Lenteja	Arroz	Chocolate
Tortilla de maíz	Salsa de chile	Cubo Maggie	Empanadas	Apanadura
Harina blanca	Levadura	Almendra	Nuez	Azúcar
Sal	Aceite de oliva	Aceite vegetal	Mantequilla	Queso
Yogur	Totopos	Salsa roja	Mole de pasta	Queso en crema
Salchichón	Salami	Chorizo	Longaniza	Mortadela
Papas congeladas	Nuggets	Jamón	Pepperoni	Limón
Jamón de pavo	Vegetales enlatados	Café	Vinagre	Cebolla
Insumo C				
Especias	Cilantro	Salsa de tomate	Mezcla de especias	Mayonesa
Esencias	Aceituna	Aguas	Refrescos	Cervezas
Vino	Pimiento	Café	Ajo	

El análisis ABC está representado por la categoría A donde se encuentran los productos de mayor porcentaje significativo del valor total del inventario. En la categoría B se encuentran los productos que estén representados con un porcentaje moderado al valor total de importancia del inventario. La categoría C está representada por los productos con un porcentaje pequeño de valor de importancia del inventario donde el control es más relajado en comparación de las categorías A y B.

Para realizar los cálculos fue necesario hacer la estimación del cálculo del mantenimiento estimándose en un 2 %. Esta organización labora 320 días (solo tienen 45 días al año que no laboran para efectuar labores de mantenimiento y limpieza de instalaciones). La demanda anual se obtuvo mediante la demanda diaria multiplicada por la cantidad de días laborales, el costo de orden de pedido igual a la suma del costo de procesamiento por orden y el costo de preparación de la orden, el costo de mantenimiento está establecido por la multiplicación de la tasa de mantenimiento y el costo total del inventario, el tiempo de espera se obtiene de la suma del tiempo de procesamiento del proveedor y el tiempo de transporte, tal como se presenta en la Tabla 6, que se describe a continuación:

Tabla 6. Productos perecederos.

Productos	Demanda anual	Costo de orden de pedido	Costo de mantenimiento	Costo unitario	Tiempo de espera
Carne de res	8000 lb.	\$ 32,00	\$ 3,00	\$ 2,00	4 días
Carne de chanco	7360 lb.	\$ 32,00	\$ 3,72	\$ 3,00	4 días
Carne de pollo	6720 lb.	\$ 32,00	\$ 1,94	\$ 1,35	3 días
Lomo de cerdo	9280 lb.	\$ 32,00	\$ 7,10	\$ 5,00	4 días
Camarones	7680 lb.	\$ 32,00	\$ 7,40	\$ 5,00	5 días
Salmon	6720 lb.	\$ 32,00	\$ 6,50	\$ 5,00	4 días
Queso	4800 lb.	\$ 28,00	\$ 1,51	\$ 2,10	5 días
Leche	3840 L	\$ 28,00	\$ 0,70	\$ 1,10	2 días
Pescado	6080 lb.	\$ 32,00	\$ 3,36	\$ 4,00	4 días
Pulpo	3520 lb.	\$ 30,00	\$ 1,70	\$ 2,50	5 días
Yogur	4160 u.	\$ 27,00	\$ 0,52	\$ 1,00	3 días
Mango	5120 u.	\$ 29,00	\$ 0,23	\$ 0,25	4 días
Maíz	7040 u.	\$ 29,00	\$ 0,25	\$ 0,30	4 días
Banana	5760 u.	\$ 29,00	\$ 0,07	\$ 0,10	2 días
Huevo	9920 u.	\$ 31,00	\$ 0,23	\$ 0,13	5 días
Naranja	4480 u.	\$ 30,00	\$ 0,09	\$ 0,08	4 días
Uva	3520 lb.	\$ 27,00	\$ 1,09	\$ 1,60	4 días
Fresa	3200 lb.	\$ 29,00	\$ 1,60	\$ 1,45	3 días
Aguacate	6080 u.	\$ 29,00	\$ 0,20	\$ 0,33	4 días
Tomate	6080 u.	\$ 28,00	\$ 0,17	\$ 0,20	3 días

Una vez determinados los datos de la demanda de todos los productos anuales, se procedió a determinar el costo orden de pedido, el costo de mantenimiento y el tiempo de espera, se procedió a diseñar el sistema documentado los datos en el software *QM for Windows* para calcular el punto de reordenar, lo cual se ilustra en la Figura 1, para el ejemplo del caso de la carne de res.

QM for Windows - [Data] Results			
Carne de Res Solution			
Parameter	Value	Parameter	Value
Demand rate(D)	8000	Optimal order quantity (Q*)	413.12
Setup/ordering cost(S)	32	Maximum Inventory Level (Imax)	413.12
Holding/carrying cost(H)	3	Average inventory	206.56
Unit cost	2	Orders per period (N)	19.36
Days per year (D/d)	320	Annual Setup cost	619.68
Daily demand rate	25	Annual Holding cost	619.68
Lead time (in days)	4	Total Inventory (Holding + Setup) Cost	1239.36
Safety stock	0	Unit costs (PD)	16000
		Total Cost (including units)	17239.36
		Reorder point	100 units

Figura 1. Documentación de la base de datos del software QM for Windows para el producto de carne de res.

Usando los datos estimados para los productos perecederos, y mediante el software QM for Windows se puede determinar la demanda diaria esperada para la carne de res, la cual es de 25 lb, la cantidad máxima de inventario a tener es de 413 lb, el inventario promedio es de 206 lb, el número de órdenes realizadas al año es de 19, los costos anuales de la carne de res son de \$ 619,68, los costos por mantener y ordenar al año son de \$ 129,36, los costos totales del inventario es de \$ 17.239,36 y el punto de reordenar es de 100 lb, lo cual significa que cada vez que se llega a este nivel se ordenara nuevamente.

Este sistema diseñado permite a su vez representar gráficamente los diferentes costos incurridos, en cada uno de los productos, siendo representados los costos totales de este inventario, costos de mantenimiento y costos de órdenes, tal como se presenta a continuación en la Figura 2.

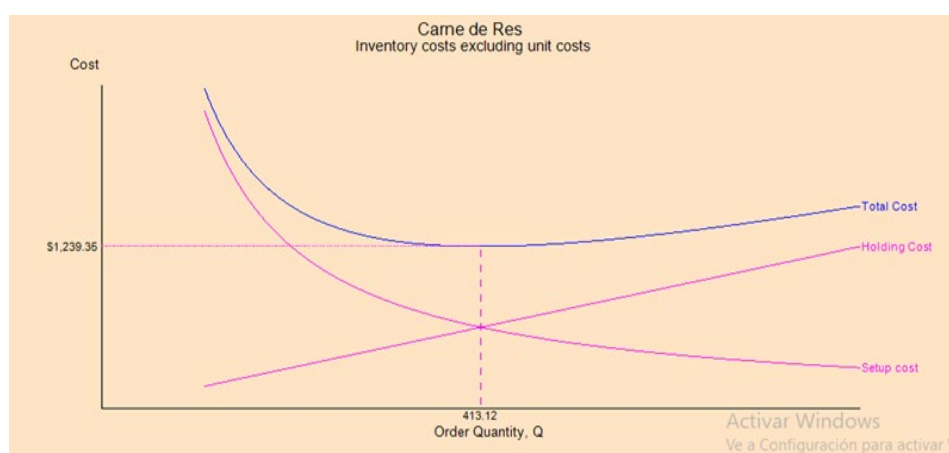


Figura 2. Curva de inventario.

Mediante la Figura 2 se puede observar, que mientras más grande sea el volumen del producto que se desea ordenar, menor costos se van a tener al ordenar. El equilibrio del inventario se obtiene a la 413 lb de carne de res con un valor de \$ 1.239,35.

Este mismo procedimiento se realizó para los todos los productos perecederos, lo cual se ilustra en la Tabla 7, como se presenta a continuación.

Tabla 7. Costo de inventario.

Productos	Max. Inventario	Costos por mantener y ordenar	Costos totales del inventario	Punto de reordenar
Carne de res	413 lb	\$ 1.939,36	\$ 17.239,36	100 lb
Carne de chanco	355 lb	\$ 1.323,73	\$ 23.403,73	92 lb
Carne de pollo	470 lb	\$ 913,43	\$ 9.985,43	63 lb
Lomo de cerdo	289 lb	\$ 2.053,49	\$ 48.453,49	116 lb
Camarones	257 lb	\$ 1.907,16	\$ 40.307,16	120 lb
Salmon	257 lb	\$ 1.671,98	\$ 35.271,98	84 lb
Queso	421 lb	\$ 637,09	\$ 10.717,09	75 lb
Leche	554 l	\$ 387,98	\$ 4.611,98	24 l
Pescado	340 lb	\$ 1.143,44	\$ 25.463,44	76 lb
Pulpo	352 lb	\$ 599,20	\$ 9.399,20	66 lb
Yogur	657 u	\$ 341,78	\$ 4.501,78	39 u
Mango	1,136 u	\$ 261,34	\$ 1.541,34	64 u
Maíz	1,278 u	\$ 319,50	\$ 2.431,50	88 u
Banana	2,184 u	\$ 152,92	\$ 728,92	54 u
Huevo	16,635 u	\$ 376,11	\$ 1.665,71	62 u
Naranja	1,728 u	\$ 155,54	\$ 513,94	56 u
Uva	417 lb	\$ 455,18	\$ 6.087,18	44 u
Fresa	340 lb	\$ 544,94	\$ 5.184,94	30 lb
Aguacate	1,327 u	\$ 265,57	\$ 2.271,97	76 u
Tomate	1,415 u	\$ 240,59	\$ 1.456,59	57 u

Una vez determinados los costos del inventario y los puntos de reorden de los productos perecederos, se utiliza el software for Windows para obtener de forma análoga los costos de los productos semi perecederos y no perecederos, siendo la contabilización del resultado de los costos totales del inventario de los productos perecederos, semi perecederos y no perecederos, los que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Costos de inventarios del restaurante.

	Costo total del inventario
Productos perecederos	\$ 251.236,73
Productos semi perecederos	\$ 376.345,80
Productos no perecederos	\$ 98.578,69
Costos totales de inventarios	\$ 726.161,22

Los resultados obtenidos con el uso del software, permitieron determinar para todos los productos perecederos, semi perecederos y no perecederos, los montos máximos de inversión en cada rotación mensual de inventario en el restaurante, así como los puntos de reorden para evitar desabastecimiento, que generen insatisfacción en la oferta de todos los platos del menú, a la vez que generan disminuciones considerables en las mermas por deterioro de productos.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de este estudio subrayan la relevancia de un sistema de gestión en el sector de la hostelería, específicamente en los resultados. Se ha evidenciado que un sistema de gestión puede disminuir de una forma considerable los costos asociados de la adquisición y el mantenimiento, así como los costos que estén vinculados a la falta de inventario.

Un estudio realizado por Tananta [22], resaltó la relevancia de un sistema de gestión de inventario, evidenciando su eficacia al adaptarse a las necesidades específicas de un restaurante. No obstante, nuestro estudio va más allá, introduciendo innovadores enfoques que podrían optimizar el control de inventario en este contexto. Estos nuevos métodos no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también pueden conducir a una mayor rentabilidad y satisfacción del cliente, subrayando la importancia de una gestión de inventario efectiva y adaptada en el sector de la restauración.

Nuestro estudio, aunque se centra en el seguimiento y manejo de inventarios utilizando el software informático *QM for Windows*, reconoce que esta solución tiene sus limitaciones, ya que solo se consideraron las materias primas. Sin embargo, nuestra investigación destaca varias implicaciones positivas y posibles soluciones para un control de inventario adecuado. Por ejemplo, la implementación de un sistema de gestión de inventario integral puede mejorar la eficiencia operativa, reducir el desperdicio y, en última instancia, aumentar la rentabilidad. Además, la adaptación de las estrategias de gestión de inventario a las necesidades específicas de cada restaurante puede resultar en un servicio al cliente mejorado y una mayor satisfacción del cliente.

5. CONCLUSIONES

El diseño de un sistema para el manejo correcto de los inventarios, es un elemento crucial para el buen funcionamiento de un restaurante, siendo el seguimiento y supervisión del inventario un elemento dinámico en este tipo de gestión, por lo que facilita disponer de la información en tiempo real y la automatización de procesos de compras, lo que permite garantizar que los niveles de inventario sean más precisos, reduciendo el riesgo de exceso o costo de ruptura de inventario y de incurrir en pérdidas económicas por alimentos perecederos.

Existen diferentes métodos que son de utilidad para el diseño de sistemas de inventarios de restaurantes, entre ellos el método ABC de clasificación de materias primas en función de su valor del producto, lo cual permite llevar una estratificación en la rigurosidad del seguimiento que debe darse al producto.

Actualmente, por la variedad de rubros de materias primas requeridas para brindar un adecuado servicio al cliente, se hace necesario contar con sistemas informáticos para el manejo de inventarios, permitiendo un seguimiento continuo, estos sistemas no sustituyen la necesidad de efectuar cotejo físico dada la naturaleza perecedera de algunos rubros, así como la capacidad de mermas por razones organolépticas. Estos sistemas informáticos permiten una disminución de costos de órdenes, en los costos de mantenimiento de inventarios y una mayor satisfacción en las demandas de los clientes.

Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la gestión de inventarios en la industria de la restauración. Un área de interés podría ser la

exploración de los costos indirectos y de mano de obra asociados con la gestión de inventarios. Además, la implementación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en la gestión de inventarios representa un campo de investigación prometedor. Estas tecnologías podrían utilizarse para mejorar la precisión en la predicción de la demanda y optimizar los niveles de inventario.

REFERENCIAS

- [1] M. Restrepo, C. Chamorro, y D. Carvajal, “El control interno de los inventarios: su incidencia en la gestión financiera de Due Amici Pizzería”, *Revista Activos*, vol. 18, no. 2, pp. 137-163, jul. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.15332/25005278/6264>.
- [2] N. Zapata, M. Quiroz, J. López, O. Patiño, y J. Valencia, “Tendencias en producción científica en el uso del Internet de las Cosas en servicios de restaurantes. Un enfoque bibliométrico”, *Revista En-contexto*, vol. 10, no. 17, pp. 2346-3279, jul. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.53995/23463279.1166>.
- [3] M. Castillo, “Manual en gestión de Inventarios para el restaurante el Carbonero Balcón, Loja – Ecuador”, Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Israel, Loja- Ecuador, 2022. [En línea]. Disponible en: <http://docplayer.es/228235832-Universidad-tecnologica-israel.html>.
- [4] C. Caicedo y E. Zambrano, “Gestión de la rentabilidad económica en restaurantes del cantón Chone, Ecuador”, *Episteme*, vol. 10, no. 2, pp. 261-273, abr. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.61154/rue.v10i2.2907>.
- [5] H. Bolaños y E. Gallegos, “Control de inventarios y rentabilidad de la empresa Hormigones San Francisco”, Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://n9.cl/ua5dd>.
- [6] M. Bernal y T. Brayam, “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”, *Revista HAL open Science*, vol. 4, no. 11, pp. 23-45, jul. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://hal.science/hal-03273173/document>.
- [7] J. Loja, “Propuesta de un sistema de gestión de inventario para la empresa Femarpe CÍA. LTDA”, Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca-Ecuador, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7805>.
- [8] N. Imbaquingo y X. García, “El control interno en la gestión de inventarios para la empresa Japón, Auto”, *Revista Ciencias Sociales y Económicas – UTEQ*, vol. 3, no. 1, pp. 58-72, jun. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.18779/csye.v3i1.282>.
- [9] J. Centeno, “Desarrollo de un sistema Web para control de Inventarios para el restaurante de comidas rápidas el Bro”, Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil-Ecuador, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://n9.cl/r7doc>.
- [10] Y. Ceballos, S. Penagos, V. García y M. Munera, “Modelo de simulación discreta para evaluar políticas de inventario en un restaurante especializado” *Aibi Revista de Investigación*, vol. 10, no. 1, pp. 85-92, jul. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.15649/2346030X.2745>.
- [11] D. Corrales y S. Huamanguillas, “El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de las empresas del sector ferretero, distrito Mariano Melgar-Arequipa, 2018,” Tesis de grado, Universidad Tecnológica del Perú, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1802>.

- [12] L. Idrogo, E. Guitierrez, W. Quiroz, y P. Ruiz, “Mejora de la gestión de compras para reducir los costos de aprovisionamiento en la empresa Encoservice E.I.R.L”, *Revista INGnosis*, vol. 1, no 1, pp. 57-74, dic. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v1i1.1947>.
- [13] Y. Daza “Propuesta de control de inventarios del restaurante Dados Pizza & Parrilla”, Tesis de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bello-Colombia, 2021. [En línea]. Disponible en: https://lc.cx/0XS_me.
- [14] L. Quispe y E. Dávila, “Diseño de un sistema de gestión de abastecimiento para reducir pérdidas por mermas de inventario en una empresa panificadora”, Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, Cajamarca-Perú, 2020. [En línea]. Disponible en: https://lc.cx/lAfn_v.
- [15] G. Torres, “El deterioro de los inventarios y la disminución de la utilidad neta en las empresas industriales del Perú”, *Revista Espacios*, vol. 42, no. 14, pp. 1-17, jul. 2021. [En línea]. Disponible en: [10.48082/espacios-a21v42n14p01](https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n14p01).
- [16] D. Tanguila, “Análisis al control de inventario aplicado al restaurante de comidas típicas ‘lumu’ en el barrio 13 de abril, cantón archidona”, Proyecto integrador, Instituto Superior Tecnológico Tena, Tena- Ecuador, 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositoriodigital.itstena.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/76>.
- [17] J. García y J. Jacome, “Implementación de un sistema de control de inventarios y costos para una franquicia de restaurantes en la ciudad de Guayaquil”, Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil-Ecuador, 2021. [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/50895>.
- [18] E. Manzo, B. Fernández, M. Font, y G. Álvaro, “Sistemas de control y seguridad alimentaria en los restaurantes del Parque del Marisco de la ciudad de Manta,” *Revista RECUS*, vol. 6, no. 3, pp. 64-73, dic. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.33936/recus.v6i3.3648>.
- [19] D. Quezada y N. Nájera, “Desbalance entre costo del inventario y nivel de servicio de producto terminado,” *Revista INNOVA Research Journal*, vol. 5, no. 3.1, pp. 329–346, nov. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.1.2020.1542>.
- [20] H. Samaniego, “Un Modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas”, *Revista Internacional de Administración*, no. 6, pp. 134-154, feb. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.32719/25506641.2019.6.6>.
- [21] C. Martínez y D. Rodríguez, “Inventario de atractivos turísticos a nivel municipal,” *Revista Boliviana de Administración*, vol. 2, no. 2, pp. 83-94, jul. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/reba.v2i4.4>.
- [22] C. Flores, J. Arévalo, J. Pérez, y J. Escalante, “Gestión del inventario y el rendimiento financiero en las empresas automotrices, Tarapoto”, *Ciencia Latina*, vol. 6, no. 1, pp. 2007-2027, feb. 2022. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1631.

