

REVISTA DIGITAL



ISSN 2448-8003

Sistema de control de inventarios aplicando códigos QR

Inventory control system applying QR Codes

Cristian-Uriel Hernández-Castillo¹, Sergio-Jesús Gutiérrez-Zozaya¹, Wendy-Aracely Sánchez-Gómez¹, Apolinar Zapata-Reboloso¹

¹ Tecnológico Nacional de México – IT Matamoros, Tamaulipas, México.

Recibido: 10-09-2021
Aceptado: 26-10-2021

Autor correspondal: M13260935@matamoros.tecnm.mx

Resumen

En la actualidad no es posible visualizar una empresa como innovadora sin el apoyo de tecnologías de información y comunicación (TIC) para administrar los procesos de un negocio. La implementación de las nuevas tecnologías ha revolucionado la productividad de las grandes empresas, pero también es posible aplicarlas en las pequeñas y medianas empresa, y que estas puedan contemplar las posibilidades de crecimiento que tienen sin gastar millones en el intento.

Un código QR, es una herramienta que en la actualidad ha logrado posicionarse como una aplicación para las empresas a nivel mundial. La innovación en los procesos internos de una empresa beneficia de manera exponencial la imagen frente a las demás empresas en el ámbito competitivo.

La innovación en la implementación de los códigos QR en las diferentes áreas de la empresa se enfoca en el desarrollo de un sistema de control de inventarios por medio de códigos QR, para así probar que esta herramienta ayuda a las pequeñas empresas en la disminución de tiempo y costos en comparación con los códigos de barra. Así mismo disminuir las diferencias en el registro de entradas y salidas del almacén.

Palabras clave: Control de Inventarios, Códigos QR, Innovación, Procesos, Control Interno

Abstract

Currently it is not possible to view a company as innovative without the support of information and communication technologies (ICT) to manage business processes. The implementation of new technologies has revolutionized the productivity of large companies, but it is also possible to apply them in small and medium-sized companies, and that they can contemplate the growth possibilities they have without spending millions in the attempt.

A QR code is a tool that has now managed to position itself as an application for companies worldwide. Innovation in the internal processes of a company exponentially benefits the image compared to other companies in the competitive environment.

The innovation in the implementation of QR codes in the different areas of the company focuses on the development of an inventory control system through QR codes, to prove that this tool helps small companies in reducing time and costs compared to barcodes. Likewise, reduce the differences in the registration of entries and exits from the warehouse.

Keywords:

Inventory Control, QR Codes, Innovation, Processes, Internal Control

Introducción

El autor del libro *Innovación Empresarial, Arte y Ciencia en la creación de empresas*, Rodrigo Varela, menciona que:

“El ser humano desde sus primeros pasos en la tierra ha sido el anticipo fundamental de todas las innovaciones y modificaciones que hoy percibimos en nuestro entorno, pues busca siempre mejores condiciones de vida” (Varela, 2001).

La importancia de este proyecto de investigación radica en la aplicación de códigos QR como alternativa de los códigos de barra tradicionales. Y la posibilidad de análisis del control interno de una empresa y la habilidad que esta puede tener para adoptar sus herramientas y procedimientos de una forma innovadora que ayude a reducir costos que satisfagan sus necesidades y las de su mercado.

El principal problema de las empresas se basa en la falta de innovación para poder satisfacer las necesidades de su mercado. Las pequeñas y medianas empresas deben crear estrategias para alcanzar una estabilidad económica en relación con sus gastos y costos.

El Código QR, diseñado para ser decodificado a alta velocidad, es un código bidimensional, donde la información se encuentra codificada dentro de un cuadrado. (Gonzalez-Argote & Garcia-Rivero, abril-junio, 2016).

Estos códigos tienen unas características que los hacen únicos. Por ejemplo, comparados a los códigos de barras, los códigos QR son más amigables para el operador puesto que pueden contener más información al ampliar o reducir los píxeles del código.

El objetivo de este proyecto de investigación radica en la aplicación de códigos QR como alternativa de los códigos tradicionales de barra. Y la posibilidad de análisis del control interno de una empresa y la habilidad que esta puede tener para adoptar sus herramientas y procedimientos de una forma innovadora que les ayude a reducir costos mientras que satisface sus propias necesidades y las de su mercado. Atendiendo a esto, la existencia de sistemas y procedimientos administrativo-contables reviste una singular importancia para las organizaciones (Borjas, 2007)

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas, México; dirigido específicamente a la Empresa Odalys Zapatería y Accesorios.

El análisis que se llevó a cabo fue de carácter proyectivo, este tipo de investigación consistió en la elaboración y aplicación de un sistema de control de inventarios mediante el uso de códigos QR, como solución a la problemática o necesidades de la empresa.

Se partió del análisis de necesidades del departamento de almacén, se realizaron las pruebas sustantivas de auditoría, como lo son: Inventarios físicos y pruebas de detalle para alcanzar los objetivos de existencia, integridad y propiedad y los resultados de la aplicación del sistema de control de inventarios aplicado por medio códigos QR.

La empresa comercial adquiere sus mercancías por medio de importaciones. En este punto se proyecta el proceso de adquisición de mercancías (Ver Figura 1).



Figura 1. Proceso de compra de mercancías. Fuente. Elaboración propia.

La aplicación de un proceso de control interno, dentro de las empresas comerciales resulta en una ventaja competitiva, ya que este mejorara a gran escala el orden del proceso, así como también un valor agregado para el servicio al cliente. Después de realizar un análisis previo a la implementación del sistema se detectaron dos problemáticas importantes en el proceso: (1) No se tiene evidencia suficiente para probar la solicitud de la mercancía, (2) Los empleados no revisan la mercancía ni la cotejan para verificar que lo que se recibió es lo correcto.

Se propuso la aplicación de un formato de orden de compra, el cual el individuo que solicitará el pedido debe emitir con ciertos puntos específicos para facilitar el proceso de compra - venta. Los cuales se describen a continuación, fecha, artículo requerido, descripción de este, cantidad, precio unitario y total de la compra por producto.

Este proceso documentará cualquier compra de producto que entrará al almacén y que sirve como primer filtro, para la implementación del sistema de control de inventarios. De esta forma, se tendrá la seguridad de que el proveedor respetará precios, cantidad y entregará la máxima calidad posible en los productos que distribuya. Dicha orden deberá ser autorizada y revisada por el propietario el cual deberá negociar el precio de compra con el proveedor y el método de pago de la mercancía y los gastos incrementales, como los fletes una vez que sea recibida de manera correcta la mercancía y posteriormente realizar el pedido.

La problemática en el almacén se presenta por la falta de orden en el proceso de registro. La empresa cuenta con una impresora de códigos de barra, con ella se imprime un código diferente por cada producto y lo registra en el programa de control de inventarios. Este programa fue diseñado exclusivamente para la empresa por una consultoría que se encarga de la creación de Softwares contables.

En el 2020 la empresa registró pérdidas elevadas por la falta de supervisión de los inventarios, debido a una rotación de personal en empleados encargados del registro de las entradas y salidas de mercancías cada determinado tiempo. En la gráfica (2) se muestra el porcentaje de pérdidas que ha tenido en el almacén de Odalys Zapatería y Accesorios. Ingresaron en promedio 11,500 pares de zapatos en el año, pero por las mercancías defectuosas la falta de rotación de personal y de supervisión del registro de los productos se ajustaron por pérdida el 23% de los productos, ya que por falta de seguimiento resultaron obsoletos al momento de ser identificados.

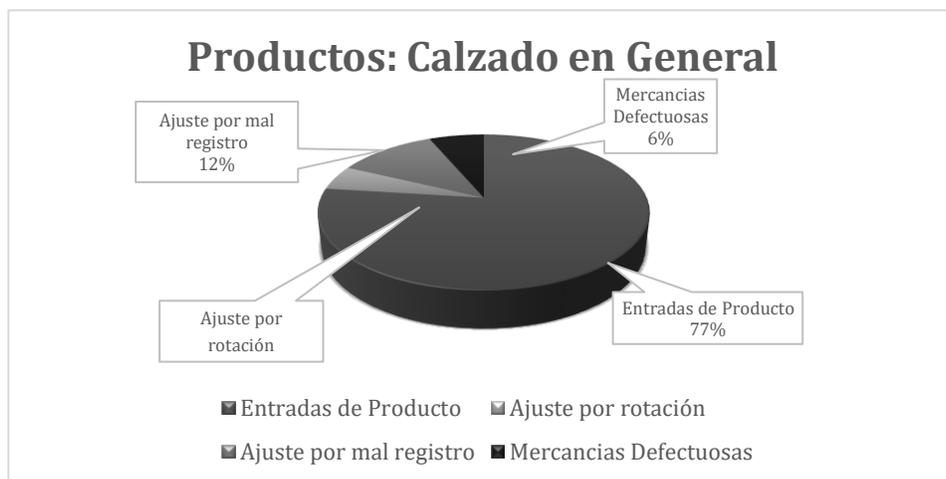


Figura 2. Control y pérdida de productos 2020. Fuente. Análisis propio.

A partir de un análisis de las necesidades del almacén, se realizaron pruebas sustantivas de auditoría, como lo son: inventarios físicos y pruebas de detalle para probar la existencia, integridad y exactitud de los productos. Y con esto la generación de códigos QR para observar los resultados de la aplicación del sistema de control de inventarios antes mencionado.

Resultados y discusión

La integración de inventarios de la empresa Odalys Zapatería y Accesorios estaba compuesta por 224 productos en un inventario con un rango de 24 racks. Estos contenían diferentes productos listos para su comercialización con distintas características. Tomando la información anterior como base, y mediante el uso de la fórmula estadística para el cálculo de una muestra poblacional. Se calculó el tamaño de la muestra mínima requerida para comprobar su integridad y existencia.

Formula:

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + \left(\frac{z^2(p * q)}{N}\right)}$$

Donde:

n= es el tamaño de la muestra

z= nivel de confiabilidad deseado

p= producción de la población con la característica deseada

q= porción de la población sin la característica deseada

e= nivel de error dispuesto a cometer

N= tamaño de la población

Datos:

n=?

z= 1.65 (90% de confiabilidad)

p= 0.5

q= 0.5

e= .10

N= 224

Entonces:

$$n = \frac{1.65^2(0.5 * 0.5)}{0.1^2 + \left(\frac{1.65^2(0.5 * 0.5)}{224}\right)}$$

$$n = \frac{0.6806}{0.0130}$$

$$n = 52.36$$

Por lo tanto, aplicando la formula anterior calculamos que la muestra poblacional que será sometida al conteo debe ser al menos de 52 piezas considerando un margen de error del 10% y un nivel de confianza del 90%. La muestra se seleccionó de manera aleatoria utilizando la fórmula aleatoria de Excel.

Para poder alcanzar los objetivos de este proyecto de investigación se utilizó una herramienta llamada "QR Batch Scanava". Esta es una herramienta en línea que permite al usuario generar códigos QR de manera masiva. Estos pueden ser ingresados de manera manual o cargados a través de un archivo xls. Se generó un número de pieza para cada uno de los ítems en la muestra por un precio que es relativo a la cantidad de códigos QR necesarios

Los números piezas fueron creados con base en la información que ya contenía la integración la cual es quedaría de la siguiente forma:

Ejemplo de estructura de un número de pieza:

RACK	MARCA	ESTILO	COLOR	SKU
F2	NK	410	RJO	F2NK410RJO

Figura. 3. Estructura de un numero de pieza. Fuente. Elaboración propia.

La empresa realizó un conteo físico de la muestra donde se obtuvieron los siguientes resultados. Existen algunas diferencias reflejadas a la hora del registro de las mercancías de una muestra de 52 racks con un total de 1294 piezas de mercancías. Se detectó una variación de 24 piezas lo cual representa el 2% de la población total contada.

En relación con lo anterior se pudieron detectar también los siguientes comentarios: Los empleados cuando reciben una mercancía defectuosa la reportan al propietario de la empresa y éste las devuelve al proveedor, pero los empleados registran la entrada de ésta. Resulto importante para la empresa establecer este proceso, para dar de baja estas mercancías lo que ayudó a reducir el costo en la impresión de los códigos QR y la hora hombre implicada en este proceso.

Algunas mercancías son devueltas a la tienda por el cliente, que de alguna manera no se sintió satisfecho con la compra, sin embargo, los empleados no les dan un reintegro a esas mercancías rechazadas. Resulto importante para la empresa capacitar a los empleados para el registro de los reintegros de mercancías rechazadas.

Cuadro 1. Análisis comparativo de las diferencias entre 2020 y 2021 proyectadas a 12 meses expresadas en unidades.

Cuadro Comparativo 1: Diferencias por piezas.

SKU	Existencia al 31-12-2020	2020	Mercancías Proyectadas	2021	Comparativo	%
A2PM261RJO	21	40	132	34	6	15%
A3NKHUAOLI	3	20	180	12	8	40%
B1NK125OXF	34	45	276	36	9	20%
B1NKRUNNNGR	23	30	468	24	6	20%
B1BS731NGR	14	11	288	12	-1	-9%
B3ADULBNGR	2	10	84	12	-2	-20%
C1NK200AVE	6	20	120	12	8	40%
C2NK208NGR	4	38	756	36	2	5%
C3UN202NGR	42	34	480	12	22	65%
D1NK208PTA	3	0	60	12	-12	-120%
E1NK890BCO	43	59	516	48	11	19%
G1FLFLANGR	2	34	300	24	10	29%
H3AD704REY	23	40	588	36	4	10%
I3ADI324BCO	98	30	768	48	-18	-60%
K3NK720RJO	3	14	216	12	2	14%

Diferencias representadas en piezas	2020	2021
	425	370
Diferencia	55	
Diferencia en %	12.94%	

La tabla anterior explica el resultado del total de las diferencias expuestas por cantidad de piezas de cada uno de los productos contados y en comparación de ambos años. La columna %, representa el porcentaje de ahorro o perdida por cada uno de los productos analizados. De acuerdo con lo revisado, durante el año 2020 las diferencias en las mercancías registradas disminuyeron en 55 unidades, lo que representa un 12.94% con respecto al 2020.

A continuación, se presenta un análisis comparativo de las diferencias entre 2020 y 2021 proyectadas a 12 meses expresadas en pesos.

Cuadro Comparativa 2: Diferencias expresadas en pesos

Numero de pieza	2020	2021	Comparativo
A2PM261RJO	\$ 3,000.00	\$ 2,550.00	\$ 450.00
A3NKHUAOLI	\$ 1,500.00	\$ 936.00	\$ 564.00
B1NK125OXF	\$ 3,375.00	\$ 2,808.00	\$ 567.00
B1NKRUNNNGR	\$ 2,250.00	\$ 1,440.00	\$ 810.00
B1BS731NGR	\$ 825.00	\$ 828.00	-\$ 3.00
B3ADULBNGR	\$ 750.00	\$ 828.00	-\$ 78.00
C1NK200AVE	\$ 1,500.00	\$ 828.00	\$ 672.00
C2NK208NGR	\$ 2,850.00	\$ 2,520.00	\$ 330.00
C3UN202NGR	\$ 2,550.00	\$ 912.00	\$ 1,638.00
D1NK208PTA	\$ -	\$ 900.00	-\$ 900.00
E1NK890BCO	\$ 4,425.00	\$ 3,600.00	\$ 825.00
G1FLFLANGR	\$ 2,550.00	\$ 1,800.00	\$ 750.00
H3AD704REY	\$ 3,000.00	\$ 3,204.00	-\$ 204.00
I3ADI324BCO	\$ 2,250.00	\$ 2,832.00	-\$ 582.00
K3NK720RJO	\$ 1,050.00	\$ 720.00	\$ 330.00

Diferencias representadas en pesos	2020	2021
	\$ 31,875.00	\$ 26,706.00
Diferencia	\$	5,169.00
Diferencia en %		16.22%

Se demuestra que la implementación de los códigos QR conlleva a la mejora del proceso existente en la empresa. Se promovió la capacitación constante, la delimitación de actividades y a la disminución de los costos de inversión en el proceso de inventarios. Así como la disminución de las pérdidas generadas discrepancias en el registro de mercancías.

Esta disminución refleja un impacto positivo al observar un 16.22% de pérdidas económicas en un lapso de un mes y proyectando los resultados a 12 meses correspondientes al 2021 con respecto al 23% identificado en 2020.

Conclusiones

El implementar un sistema de control de inventarios por medio de códigos QR para la correcta gestión de inventarios es una opción que permite a las empresas controlar de una manera más eficiente sus procesos a un costo menor. La empresa del sector comercial sujeta al estudio, logró detectar diferencias de registro y minimizarlas.

El principal indicador de control de inventarios es la rotación de estos (Paspuel, 2018). Los beneficios para la empresa resultaron importantes ya que al invertir en implementación de un software que utilice los códigos QR le permitió disminuir sus costos de directos e indirectos del proceso comercial. Así como elevar su rentabilidad y le da lugar al personal para poder tener la capacidad de realizar las tareas establecidas en su proceso de control de inventarios de una manera eficiente y eficaz. Además, la empresa pudo disminuir las variaciones identificadas en los inventarios mensuales y a comprobar la existencia, exactitud e integridad de sus productos hasta en un 10%.

Referencias

- Borjas, C. (2007). La administración de compras en las empresas distribuidoras de combustible de Maracaibo. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 70-79.
- Garrido Bayas, I. Y., & Cejas Martínez, M. (2017). LA GESTIÓN DE INVENTARIO COMO FACTOR ESTRATÉGICO EN LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, pág. 109-129.
- Gonzalez-Argote, J., & Garcia-Rivero, A. A. (abril-junio, 2016). Códigos QR y sus aplicaciones en las ciencias de la salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, pp. 239-248.
- Paspuel, O. G. (2018). Análisis de la gestión de inventarios de las clínicas odontológicas de la ciudad de Ibarra. *HOLOPRAXIS Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Varela, R. (2001). *Innovacion Empresarial. Arte y Ciencia en la creacion de empresas*. Bogotá Colombia: Pearson Educación de Colombia.