

# Algoritmo de envíos Code39, Re-Ingeniería para la industria.

Padilla Roberto<sup>1,\*</sup>, Quintero Veronica<sup>2</sup>, Díaz Arnoldo<sup>2</sup>, and Muñoz Alejandro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Mexicali, México  
[rpadilla091@gmail.com](mailto:rpadilla091@gmail.com)

<sup>2</sup> Dpto. De Sistemas, ITMexicali, México  
 { [veroquintero@yandex.ru](mailto:veroquintero@yandex.ru),  
[adiaz@itmexicali.edu.mx](mailto:adiaz@itmexicali.edu.mx) }

<sup>3</sup> Dpto. De Eléctrica, ITMexicali, México  
[fft21@yahoo.com](mailto:fft21@yahoo.com)

**Abstract.** En este artículo se analizarán los diversos procesos envueltos dentro del área de envíos y almacén de una empresa maquiladora en Mexicali, y los resultados mostrados gracias a las modificaciones realizadas a estos sistemas. Dichos sistemas han tenido diversas modificaciones agregando o quitando funcionalidades conforme las necesidades actuales, y en algunos casos estas modificaciones son hechas de forma inmediata y sin previo análisis, con lo que surgen futuros problemas para las funciones del sistema. Muchos de estos problemas radican en el tiempo de procesamiento de datos, consumo de memoria, falta de datos y dificultad de uso para el usuario. Además de la falta de provecho de los códigos de barra. Estos sistemas están catalogados para su uso exclusivo en cada proceso y están de la mano en todo el flujo de envíos. Los sistemas a mejorar son Gabaón, procesador de pedidos e impresión de etiquetas para cajas. Además de la implementación de un nuevo sistema llamado Checar, encargado de procesar y verificar material a recibir al inventario.

En este documento analizaremos los procesos envueltos en estos sistemas, los problemas presentados y se proponen los mejores algoritmos a estos problemas, además de analizar los resultados de estas mejoras y recomendaciones. Los códigos de barra utilizados son del tipo Code39

**Keywords:** Tiempo de procesamiento de datos, Consumo de memoria, Flujo continuo, algoritmos, códigos de barra.

## 1 Introducción

El objetivo de este trabajo es eficientizar a su punto óptimo los sistemas de envío y almacén de mercancías, aplicando algoritmos mejor estructurados y un mayor uso a los códigos de barra. Se requiere de un análisis minucioso no solo a los procesos envueltos en estos sistemas, sino al código fuente de estos y al historial de actualizaciones realizados en el transcurso de su desarrollo, y así saber la razón de algunos algoritmos y por qué se tomaron algunas decisiones. En base a todo este análisis realizaremos diversas modificaciones a los sistemas, además de pruebas e inspección de ciertos datos tales como consumo de memoria, tiempo y procesos. Además se busca tomar provecho de los códigos de barra para darle un funcionamiento más fluido y amigable a los sistemas.

## 2 Código de barras Code39

Los lectores de códigos de barra utilizados utilizan tecnología láser la cual lee el código en el cual se apunta y este refleja la luz o se absorbe, con esto el lector entiende que:

- Si la luz se refleja, se considera que el espacio reflejado representa un 0.
- Si la luz es absorbida, se considera que el espacio que lo absorbió representa un 1.

\* Padilla Roberto<sup>1</sup>, Quintero Rosas Veronica<sup>2</sup>, Diaz Ramirez Arnoldo<sup>2</sup> {ITMexicali Dpto. de Sistemas} and Muñoz Alejandro<sup>3</sup> ITMexicali Dpto. de Eléctrica. Instituto Tecnológico de Mexicali Ave. Tecnológico S/N Col. Elias Calles. Mexicali B.C. Mexico.

Como se podrá ver, un código de barra es una representación en valores binarios de un número o letras en el caso del tipo Code39.

El código de barra de tipo Code39 es un estándar internacional el cual representa una serie de líneas con diferente grosor y con una longitud variable la cual representan letras, números y caracteres en un formato ya definido de líneas y grosores. En este tipo hay 4 diferentes estilos de líneas como se muestra en la figura.

**Tabla 1.** Tabla de estilos de líneas dentro del formato definido de Code39.

Formato 1	Formato 2	Desc.
W	B	Wide, Black
N	b	Narrow, Black
w	W	Wide, Black
n	w	Narrow, White

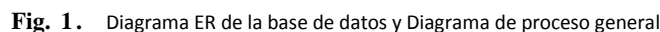
Los lectores de código de barras se conectan de 2 formas, por medio de conexión de tipo P/2 o USB, de esta forma el equipo identificara al lector como teclado y solo recibirá la secuencia de números y letras ya procesadas. La segunda forma es por medio de un Puerto RS322 o Serial, por este medio solo aplicaciones que reconozcan al lector podrán hacer uso de este sin necesidad de enfocar el cursor al área [4]. La forma en la que el lector funciona es la siguiente:

- El escáner inicia su ejecución por medio de un gatillo o un botón, en ciertas ocasiones este botón es remplazado por circuitos lógicos los cuales determinan si el escáner se debe encender.
- El láser se enciende y este comienza su ejecución
- El láser incluye un lente el cual capta las diferencias en el haz de luz.
- Cuando el láser identifica los patrones ya definidos de líneas, este captura todo el arreglo de líneas y lo convierte a su representación en caracteres.
- El lector envía esos datos al equipo en forma de un arreglo de datos en el caso de ser por medio del Puerto Serial y como patrón de teclas presionadas en el caso de ser por medio del Puerto P/2 o USB.

### 3 Análisis General del sistema.

El área de almacén y envíos en realidad es todo un conjunto de procesos los cuales dependen uno del otro para su funcionamiento fluido y sin interrupciones. Cada proceso cuenta con su propio sistema para agilizar ciertos aspectos y facilitar las modificaciones sin interrumpir el flujo de envíos por completo[3]. Dicho flujo comienza de la siguiente manera:

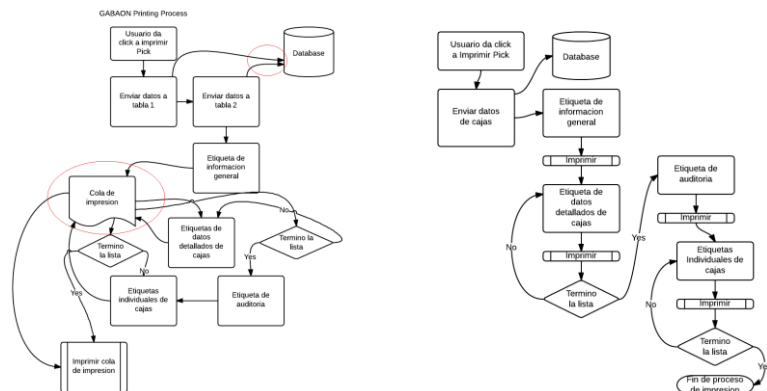
- Material terminado y empaquetado llega de la mano de producción, este se recibe, se revisa y se almacena.
- Se revisan los pedidos pendientes a procesar y su fecha requerida de salida del envío.
- Se busca el producto dentro del almacén y se procesan todas las cajas, se generan las etiquetas individuales para envío y se envían datos detallados del proceso de escaneo a una base de datos.
- El envío sale del almacén y se analizan datos estadísticos actuales para ver porcentajes de ganancias y eficiencia de parte de los empleados.
- Cada uno de los sistemas dependen uno del otro para continuar con el proceso, además que para la introducción de datos, algunos de estos procesos utilizan códigos de barras de tipo 3/9, pero estos no son aprovechados al máximo para mejorar ciertos aspectos descuidados como la seguridad. Estos procesos están en el orden definido en el cual se utilizan. Los sistemas que mejoraremos y de los cuales hablaremos son los siguientes:
  - Consulta de pedidos CONSUL
  - Procesamiento de pedidos y generador de etiquetas de envíos GABAON



### Modificaciones del funcionamiento general (pseudocódigo)

### Modificación del algoritmo de validación ID (pseudocódigo)

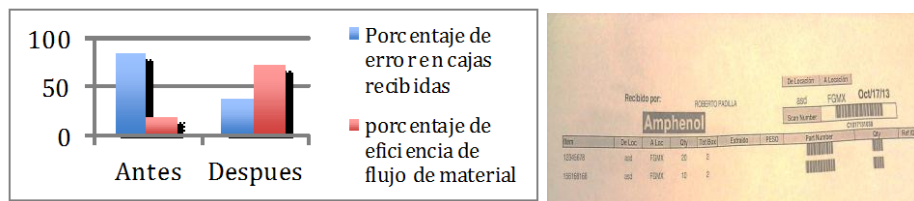
\* Padilla Roberto<sup>1</sup>, Quintero Rosas Veronica<sup>2</sup>, Diaz Ramirez Arnoldo<sup>2</sup> {ITMexicali Dpto. de Sistemas} and Muñoz Alejandro<sup>3</sup> ITMexicali Dpto. de Electrica. Instituto Tecnológico de Mexicali Ave. Tecnológico S/N Col. Elias Calles. Mexicali B.C. Mexico.



**Fig. 2.** A la Izquierda Diagrama de flujo de algoritmo de impresión antes de implementar mejoras a la derecha algoritmo implementado

#### 4 Resultados y conclusiones

En el sistema Gabaón se observaron mejoras impresionantes las cuales agilizaron el flujo en un 100%, dando así una optimización en los envíos y en su correcto manejo de estos. En conclusión con esta investigación, pudimos observar que cualquier sistema implementado en la industria no requiere de algoritmos complejos para su correcto funcionamiento, ya que en muchos de los casos la empresa cuenta con elementos que pueden ser aprovechados para optimizar procesos, pero en ocasiones no se les da mucha importancia como en el caso de los códigos de barra y los algoritmos de impresión. Detalles sencillos como una interfaz gráfica amigable para cualquier usuario es también un factor importante que muchos programadores dejamos pasar, ya que generalmente no pensamos en el usuario final mientras se diseñan estos sistemas.



**Fig. 3.** Resultados de la implementación en la empresa y codificación final.

#### Referencias

1. Online Training Solutions, Inc. / Microsoft Press (2003) – Microsoft Office Access 2003 Step by Step.
2. Dan Rahmel (1999) – Sam's Teach Yourself Database Programming with Visual Basic 6.
3. Book Industry Study Group (2006) - Guidelines for Shipping Container Labeling.
4. Roger C. Palmer (1995) – The Bar Code Book: Reading, Printing, and Specification of Bar Code Symbols
5. Michael Gertz, Database and Information Systems Group, Department of Computer Science, University of California (2000) - Oracle/SQL Tutorial.
6. Erdei, Guillermo E. –Codigo de Barras. Diseño industrial. McGraw-Hill,. 1991.. [203] p. : 28 cm.
7. Bar code reader configuration and control using a bar code menu  
<http://www.google.com/patents/US4825058>
8. UPN Bar Code Labeling: A Guide for Implementation in Healthcare by Karen M. Longe
9. Essentials of Inventory Management by Max Muller