

Diseño de un sistema de información para apoyo al control de inventarios de bodegas periféricas en el sistema de transporte colectivo metro

Jacqueline Vanessa-Rodríguez Casiano, Dra. Carmen Liliana-Rodríguez Páez, Dr. Ricardo-Rico Molina.

^a Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, Av. Bordo de Xochiaca S/N Estado de México, Méx.
jacqui2022_9611@hotmail.com, clrodriguezp@uaemex.mx.

Resumen

El termino Sistemas de Información, ha sido empleado en diversas disciplinas jugado un papel importante en las actividades de la empresa y en cualquier área donde las Tecnologías de Información y Comunicación se encuentran presentes, como herramientas de apoyo, permitiendo generar y gestionar información sobre componentes relevantes como: clientes, proveedores, finanzas, recursos humanos e inventarios, entre otros. El presente artículo tiene como objetivo diseñar un Sistema de Información para apoyo al control de inventarios de bodegas periféricas en el sistema de transporte colectivo metro, área coordinación de mantenimiento sistemático la paz. Para su desarrollo se empleó la metodología Sistemas de información Basado en Computadoras de LGS que contempla tres fases: análisis, diseño, y construcción e implantación. El sistema permite realizar el registro de entradas y salidas del material, generando el reporte general, reporte de entrada y reporte de salidas, las cuales se pueden guardar en formato PDF para su impresión. Este sistema se encuentra en fase de prueba y se tiene previsto implementarlo en el área a corto plazo, permitiendo a los responsables de la empresa establecer los mecanismos requeridos para dar un seguimiento adecuado y cumplir con los objetivos al momento de hacer el pedido de alguna pieza del inventario.

Palabras clave: sistema de inventario, sistema de información, TIC, gestión de almacén.

Abstract

The term Information Systems, has been used in various disciplines played an important role in the activities of the company and in any area where Information and Communication Technologies are present, as support tools, generate and manage information on relevant components as: customers, suppliers, finances, human resources and inventories, among others. The purpose of this article is to design an Information System to support the control of inventories of peripheral warehouses in the metro collective transport system, the peacekeeping systematic coordination area. For its development, the Information Systems methodology based on LGS Computers was used, which includes three phases: analysis, design, construction and implementation. The system allows you to record the inputs and outputs of the material, generate the general report, the input report and the output report, which can be saved in PDF format for printing. This system is in the test phase and it is

planned to implement it in the area in the short term, according to those responsible for the company to establish the mechanisms required to adequately monitor and meet the objectives at the time of ordering a piece of inventory.

Keywords: inventory system, information system, ICT, warehouse management.

1. INTRODUCCIÓN

En las organizaciones y en cualquier parte donde se manejen bienes o servicios, el inventario es de vital importancia para tener control de las entradas y salidas que se generan día con día en este proceso [1]. Actualmente, el proceso de gestión de almacenes en las empresas es crítico ya que se encargan de toda la administración de los bienes y muchas veces de las necesidades del cliente entre otros [2]. Por ello son más las dependencias e instituciones que han destinado el tiempo para buscar herramientas que permitan reducir problemas al momento de inventariar, obteniendo mejor control mediante la organización e inspección de esta información [3].

La información ha sido algo muy importante en la historia del ser humano que data desde tiempos memorables, en donde se acumularon datos que conforme ha transcurrido el tiempo se fueron concentrando en grandes volúmenes de datos en forma física, que posteriormente con la revolución de la tecnología se unieron dando como hecho el nacimiento de los primeros Sistemas de Información (SI), los cuales son de gran ayuda, de tal manera que se han convertido en una estrategia frecuente de uso organizacional [4] para así poder hacer manejo de toda esa información de forma digital, para lograr un control efectivo de los inventarios, y la cooperación entre los elementos del sistema [5].

Hoy en día, los SI aunado a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) han jugado un papel muy importante en las organizaciones y en cualquier lugar donde la tecnología se encuentra presente [6], ya que ha sintetizado procesos en los cuales requiere el uso de papel y entre otros elementos, que para los inversionista representa costos monetarios significativos, de este modo se puede decir que estos sistemas son de gran ayuda agilizando desde uno hasta diversos procesos los cuales suelen ser controversiales en tiempo e inclusive engorrosos y demorar más de lo que deberían durar [7], convirtiéndose en un medio indispensable para aumentar el manejo y control de los inventarios [8].

Así como para agilizar y mejorar el intercambio de información en cada una de las operaciones realizadas en la gestión de almacenes [9], apoyado en tecnologías como el VMI (Vendor Managed Inventory) y CPFR (Collaboration Planning Forecasting) que han influido de manera positiva en la planeación y control de almacenes reportado por [10]. En ese mismo sentido se han realizado diferentes estudios que apoyan estos procesos usando SI. Sánchez et al [3] desarrollaron un SI como soporte de apoyo administrativo que permite llevar el control de inventarios del almacén del Instituto Tecnológico de Saltillo (ITS), con la finalidad de

ofrecer rapidez y seguridad en el manejo del inventario, dando como resultado consultas e informes requeridos por los usuarios, un seguimiento y control de los materiales que entran y salen del almacén a los diferentes departamentos que permitió hacer mejoras en el Departamento de Recursos Materiales y Servicios, en el área de Almacén. Por otro lado, en la gestión de almacenes se han realizado diversos estudios para evaluar la incidencia e importancia de las TIC para reducir la complejidad en los flujos de información, así como coordinación de los procesos [1][9][11]. En Colombia [2] identificaron un bajo grado de implementación de las TIC para la gestión de almacenes en las pequeñas y medianas empresa.

Así mismo, [12] indican que uno de los objetivos que se busca con la gestión de almacenes es minimizar la pérdida causada por robos, averías e inventarios extraviados. Para ello se han aplicado diversas tecnologías para mejorar los sistemas de almacenamiento, como los Sistema de Administración de Almacenes (WMS), que son fundamental para integrar y controlar los procesos de gestión de almacenes [13], Sistema de Inventarios con Integración a SAP con el fin de disminuir el tiempo de captura y error humano [14], Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) con modulo para la gestión de inventarios [15] que permiten integrar y sincronizar datos, de igual forma se ha implementado para la codificación de productos el código de barras que permite capturar información y la identificación del producto y suele ser utilizado en la gestión de inventarios particularmente en la cadena de suministros de la logística [13], Sistemas de Identificación por Radiofrecuencia (RFID), que consiste en el uso de microchips, los cuales, mediante ondas de radio, permiten dar un seguimiento a los productos[16].

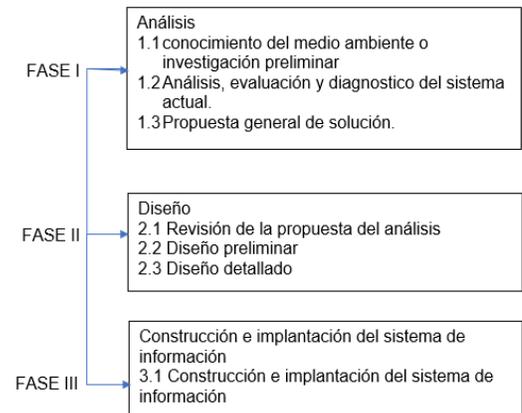
Como se puede observar los SI aunado a las TIC han apoyado diferentes organizaciones, evidenciando que son una herramienta útil para el control de inventarios.

Bajo este contexto, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un Sistema de información para apoyo al control de inventarios en las Bodegas Periféricas en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Área de Coordinación de mantenimiento Sistemático La Paz, encargada de dar mantenimiento a los trenes de la línea A, en donde se concentran las piezas y materiales que son usados para realizar el manteniendo de estos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El sistema de información se llevó a cabo en el laboratorio de diseño de software del Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl. Para el diseño del sistema de información se ha considerado la metodología de Sistemas de Información Basada en Computadoras LGS [17] que consta de tres fases: Fase I. Análisis, Fase II, Diseño y, Fase III. Construcción e implementación del sistema de información descritas en la Fig. 1.

Fig. 1. Estructura general de la metodología.



Fuente: Tomado y adaptado de Galindo [17].

2.1 Fase I. Análisis.

La función básica del análisis es hacer la investigación preliminar sobre la empresa, o efectuar un estudio del estado de arte, identificando el proceso del sistema actual mediante el diagrama de casos de uso. Este diagrama representa la forma en como un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (operaciones o casos de uso). Documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar [18]. Por último, se genera la propuesta de solución.

2.2 Fase II. Diseño.

En esta fase de diseño se tuvo en cuenta la definición de la propuesta que se realizó en el análisis, el desarrollo y el soporte del sistema a diseñar. Además, se respondieron las siguientes preguntas: ¿Cómo hay que hacerlo? [19]. Para esto la fase lleva acabo las subfases diseño preliminar y detallado del sistema, ya que estas son el soporte para las fases posteriores. Estas incluían la aplicación de las características funcionales del sistema como fue la arquitectura del sistema, diseño del diagrama relacional de datos, se elaboró la relación de las tablas, lo que posibilita cierta dependencia entre entidades, así como la asociación de estas, se realizó la tabla sistémica para esto se tuvo en cuenta los siguientes requisitos, datos de entrada, datos de salida, procesos, tiempos, volumen, distribución, y frecuencia de la información.

2.3 Fase III. Construcción e implantación del sistema de información. Luego de haber concluido con las fases anteriores, se procedió a terminar la última fase, donde se desarrolla cada una de los módulos y código del sistema en la versión Java 8.0. Java es un lenguaje de programación de gran ayuda y un tanto comercial para realizar sistemas por lo accesibles, fácil y sencillo de manejar para Windows.

Así mismo, para la creación y concentración de la base de datos, se utilizó el manejador de base de datos SQL Server 2017. Por último, se realizó el manual de usuario, requerimientos de implantación, junto con el proceso de instalación.

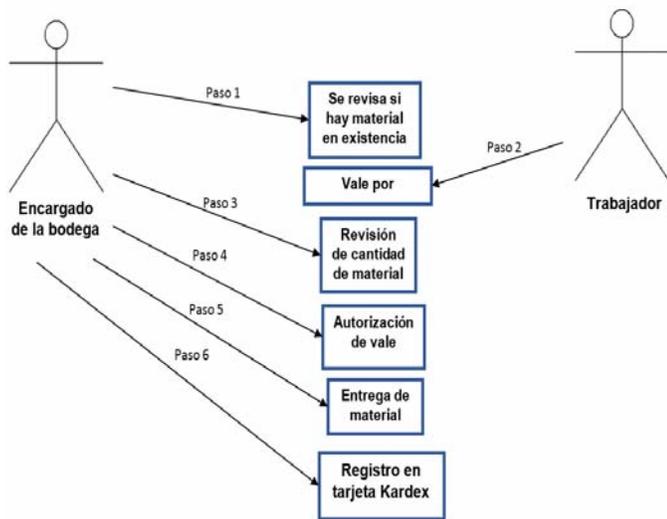
3. RESULTADOS

El sistema de información que se desarrolló se presenta a continuación:

Fase I. Análisis.

El proceso para identificar es la entrada y salida de material en las bodegas, la actividad inicia cuando el trabajador requiere material para reparar un tren y este solicita pieza(s) a la bodega periférica mediante un vale que tiene que llenar, se ejemplifica mediante un diagrama de casos de uso. El cual se muestra en la Fig.2

Fig. 2. Diagrama caso de uso del área de mantenimiento sistemático.



Fuente: Elaboración propia.

Fase II. Diseño.

Para el diseño se tuvo en cuenta los objetivos que cumplir:

- ✓ Facilitar el manejo de material, así como el control de entradas y salidas del mismo en las bodegas.
- ✓ Crear reportes en un tiempo mínimo.

Destacando que el sistema de información no solo apoyaría en el área de bodega sino también en la realización del ejercicio de Reabastecimiento Automático Sustantivo (RAS), ya que con la información digitalizada y actualizada sería más fácil ver los materiales que se necesitan y poder llegar a estimar la cantidad de cada uno dependiendo de los movimientos que se hagan, esto llevará a tener un ejercicio de RAS más preciso, verídico y contar con el material necesario para todo el año.

Para el diseño de las estructuras [módulos] del sistema, y la relación entre cada uno de ellos se realizó el diseño de la arquitectura tal como se observa en la Fig. 3.

Fig. 3. Diseño de la arquitectura del sistema propuesto.

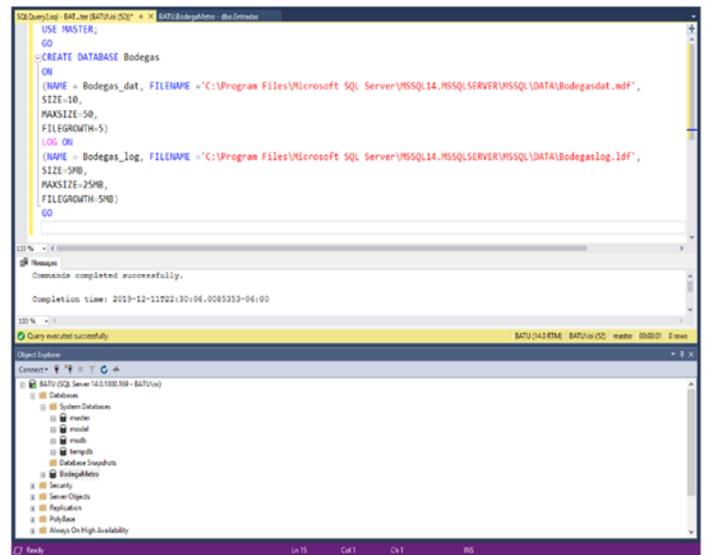


Fuente. Elaboración propia.

Como parte de esta fase, se creó el diseño de la base de datos, usando el Sistema Gestor de Base de Datos SQLServer 2017. Fase III. construcción e implantación del sistema de información

En esta fase se muestra la creación de la base de datos (Fig. 4) y el código de cada uno de los módulos que contiene el sistema: Login, menú administrador, entradas, salidas y reportes.

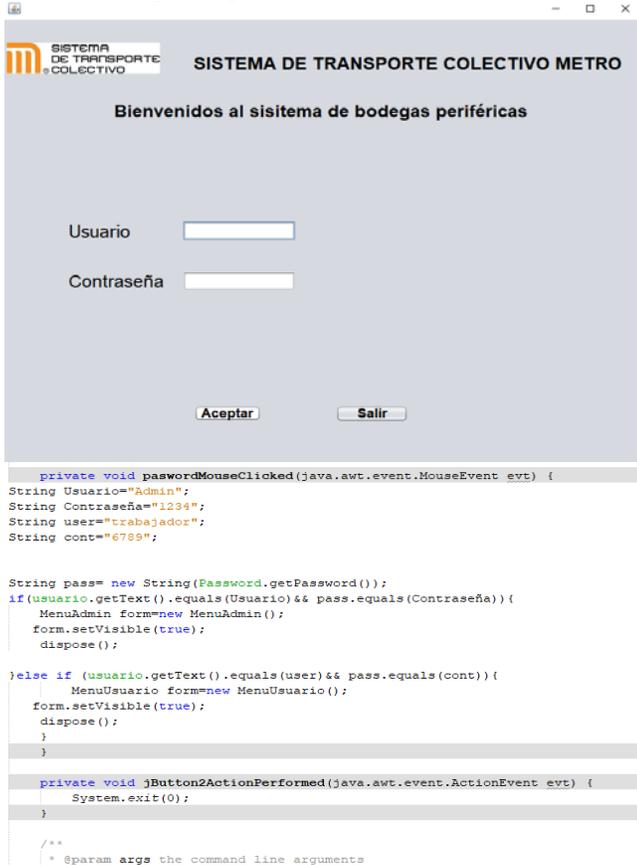
Fig. 4. Creación de la base de datos.



Fuente. Elaboración propia.

El sistema permite el acceso a dos tipos de cuentas: administrador y usuario, este último solo tiene acceso a salidas y reportes, mientras que el administrador tiene todos los privilegios del sistema.

Fig. 5. Login, inicio de sesión de usuario.



Fuente. Elaboración propia.

Una vez que el usuario ingresa el Login, podrá acceder al menú administrador donde se visualizan las entradas, salidas, reportes y a realizar modificaciones como se puede apreciar en la Fig. 6.

Fig. 6. Menú administrador.



```

private void salirActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
System.exit(0);
}

private void entradasActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
Entradas form = new Entradas();
form.setVisible(true);
dispose();
}

private void entradasMouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
//Entradas form = new Entradas();
//form.setVisible(true);
}

private void salidasActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
Salidas form = new Salidas();
form.setVisible(true);
dispose();
}

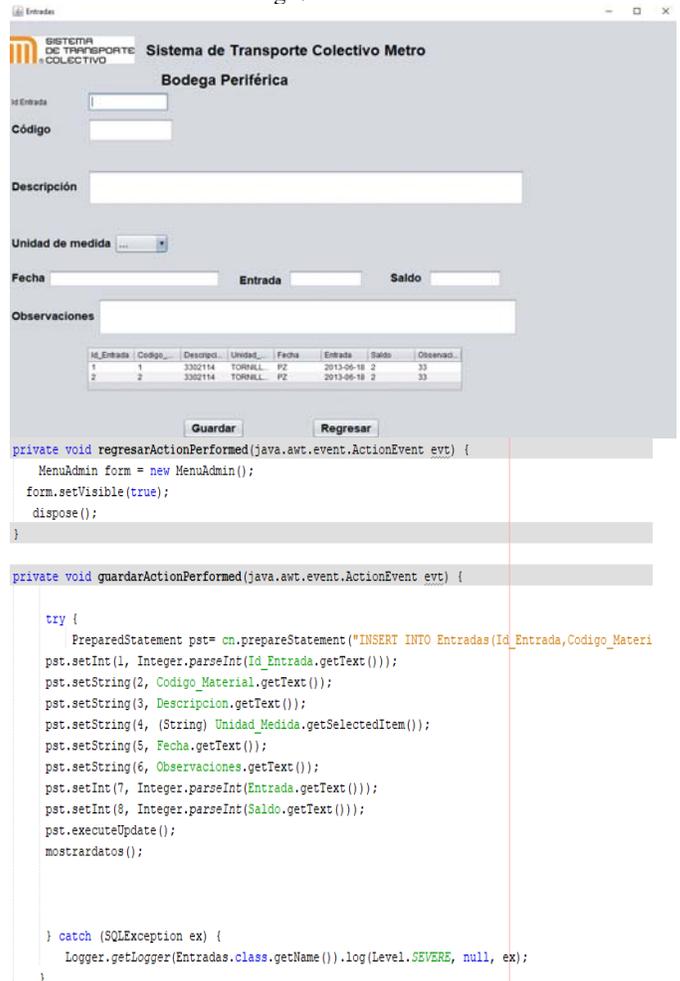
private void reportesActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
ReportesGenerales form = new ReportesGenerales();
form.setVisible(true);
dispose();
}

```

Fuente. Elaboración propia.

En el apartado de entradas se registran los materiales, se debe ingresar Id_entrada, código del material, descripción, unidad de medida, fecha de entrada, la cantidad que entra, el saldo (total de piezas existentes) y, observaciones al final dar click en el botón de "Guardar" (Fig.7).

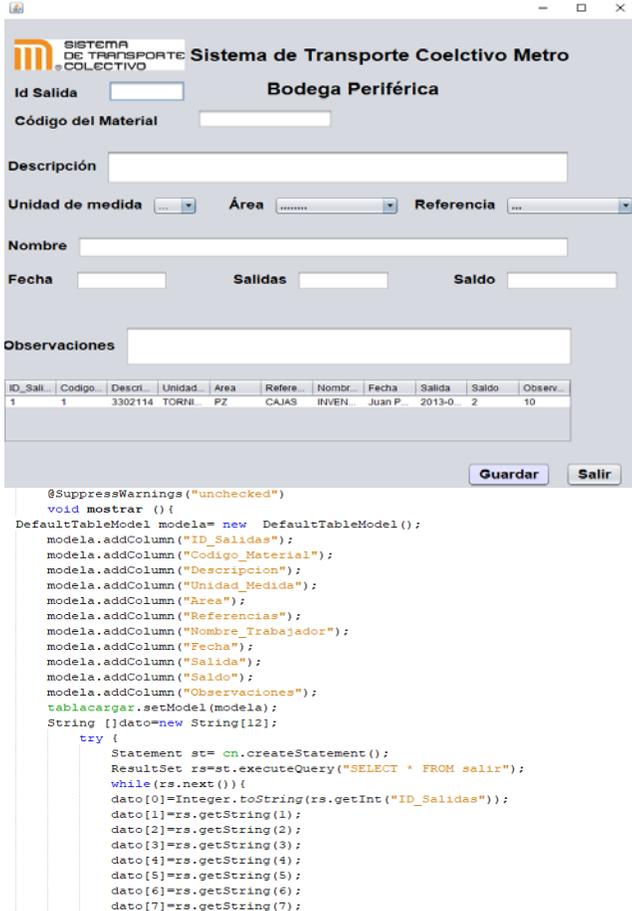
Fig. 7. Entradas.



Fuente. Elaboración propia.

En la pantalla de salidas se deben ingresar los Id_salida, código de material, descripción(material), unidad de medida, área(área que solicita el material), referencia(como es que se va a solicitar el trabajo que se realiza), nombre(del material), fecha(en la que solicita el material), salidas(cantidad que sale de material), saldo(total de material que se queda en bodega después de la cantidad solicitada), observaciones.

Fig. 8. Salidas.



Fuente. Elaboración propia.

En el menú de reportes se tienen tres opciones: reporte general (entradas y salidas), reporte de entradas (solo contiene los registros de entradas), y reportes de salidas (solo contiene los registros de las salidas), como se muestra en la Fig. 9

Fig. 9. Menú reportes generales.



Fuente. Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con las pruebas realizadas del sistema al proceso de entrada, control y salidas de piezas en el área bodegas periféricas en condiciones óptimas se observó reducción del 50% del tiempo y 40% de papel requerido con el proceso actual eliminando por completo el registro en la tarjeta Kardex.

El sistema les permitirá disponer de los reportes necesarios de manera eficiente y organizada semanalmente y no mensualmente como se maneja. Para que se pueda tener información en tiempo real de las existencias de piezas disponibles y de los faltantes, así como de la disminución de las fallas, que se presentan dentro del almacén de esta manera llevar una eficiente y exitosa administración de los recursos existentes

Se puede concluir que, de las fases de desarrollo del sistema, la de análisis, es fundamental para identificar las necesidades del cliente, ya que se tuvo que comprender a fondo el proceso que se lleva a cabo en la solicitud de las piezas.

Por otra parte, en el diseño se identificó el conflicto de la pregunta ¿Cómo hay que hacerlo? de lo cual se derivaron cuantos usuarios tienen acceso al sistema, que funciones tendría cada uno y lo más importante, la forma en que este generaría los reportes.

Cabe mencionar que la implementación del sistema se llevará a cabo en un corto plazo. El sistema no solo ayudará en el área de bodegas si no también apoyará a otras áreas y a la realización del RAS (Reabastecimiento Automático Sustantivo), ya que con la información digitalizada y actualizada será más fácil ver los materiales que se necesitan y estimar la cantidad de cada uno dependiendo de los movimientos que se hagan, esto llevará a tener un ejercicio de RAS más preciso, verídico y contar con el material necesario para todo el año.

Al ser aplicado el sistema, a una empresa de transporte colectivo donde es de vital importancia conocer de manera eficiente la información que de esta se genera, esto incrementará la capacidad organizacional para beneficio de todos los involucrados.

5. REFERENCIAS

- [1]. Durán, Yosmary. 2012. Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas.
- [2]. Correa-Espinal, A., Gómez-Montoya, R. and Cano-Arenas, J.A., Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). Estudios Gerenciales, 26(117), pp. 45-71, 2009.
- [3]. Sánchez López, Maricela; Vargas López, Marcelino; Reyes Luna, Blanca Alicia; Vidal Vásquez, Olga Lidia (2011), Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS.
- [4]. Prieto Ana, Martínez Marle. 2004. Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas.
- [5]. Albarrán Fernández Aarón Yaroslav, Gutiérrez Cruz Doricela, Rico Molina Ricardo, Rodríguez Páez Carmen Liliana (2014), Sistema de información de apoyo al departamento de planeación.
- [6]. Hernández Trasobares.2004. Los Sistemas De Información: Evolución Y Desarrollo.
- [7]. Reyes Luna Blanca Alicia, Sánchez López Maricela, Vargas López Marcelino, Vidal Vásquez (2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS.
- [8]. Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro (5th ed.). Ciudad de México: Prentice Hall.
- [9]. Aguilera, A. y Riascos, S. (2009). Direccionamiento estratégico apoyado en las TIC. Estudios Gerenciales, 25(111), 127-143. Disponible en: bitstream/item/2090/1/6adriana_aguilera_apoyado_TIC.pdf.
- [10] Van der Vorst, J., Beulens, A. y Van Beek, P. (2003). Innovations in logistic and ICT in food supply chain networks. En W.M.F. Jongen y M.T.G. Meulenberg (Eds.), Innovation in agri-food systems. Product quality and consumer acceptance (pp. 245-292). Wageningen, Holanda: Wageningen Academic Publishers.
- [11] Correa, A., Álvarez, C. y Gómez, R. (2010). Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Estudios Gerenciales, 26(116), 115-141. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v26n117/v26n117a09.pdf>
- [12] Fernández Otero, y Navarro Huerga, M. (2014). Sistemas de Gestión Integrada para las Empresas (ERP). Universidad de Alcalá. España.
- [13] Hackman, S.T., Frazelle, E.H., Griffin, P.M., Griffin, S.O. y Vlasta, D.A. (2001). Benchmarking Warehousing and Distribution Operations: An Input-Output Approach. Journal of Productivity Analysis, 16(1), 79-100.
- [14] MartínDelCampo-Verdín, C. A. (2016). Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de inventarios con integración a SAP. Trabajo de obtención de grado, Maestría en Informática Aplicada. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO
- [15] R. K. Acosta Vega, O. J. Ospino Ayala y V. E. Valencia Espejo. "Diseño de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) para una microempresa" INGE CUC, vol. 13, no. 1, pp. 84-100, 2017. <http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.13.1.2017.08>
- [16] Ramirez Cerpa Elkin, Melendez Pertuz, Farid. 2014. Sistema RFID aplicados al control de grandes inventarios. Revista inge@UAN ISSN 2145-0935 Vol. 4 No. 8 pp 55-68.
- [17] Galindo, L. 2006. Una metodología para el desarrollo de sistemas de información basados en computadoras, memorias del 2º Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación, Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación A.C. y ESIME Unidad Culhuacán, México, D.F. 24 de mayo de 2006. Pp 143-164.
- [18] Jacobson, I., Spence, I., & Bittner, K. (2013). Casos de uso 2.0. Suecia: 3 IVAR JACOBSON INTERNATIONAL SA. Obtenido de https://www.ivarjacobson.com/sites/default/files/field_iji_file/article/use_case_2.0_-_spanish_translation.pdf
- [19] Montesino González, Domínguez Herrera. 2013. Análisis y diseño de un sistema de información, como propuesta de metodología para la realización de tesis de licenciatura, Revista Internacional de la Educación en Ingeniería, Vol. 6, No. 1., 2013, 8-13.