

Propuesta de sistema informático para la gestión del almacén de la Universidad de Holguín

A Computer systems proposal for Storehouse University of Holguín management

Hamilton David Matías¹, Leydis Lamothe Borrero².

¹Estudiante 5º Año Ingeniería Informática, Universidad de Holguín, Angola hdavidm@uho.edu.cu,

²Departamento Ingeniería Informática Universidad de Holguín, Cuba llamotheb@uho.edu.cu.

RESUMEN

El avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones aportan al desarrollo de los procesos ventajas que se han puesto de manifiesto en su propio uso y explotación. Su inserción en el quehacer de las instituciones se produce de manera natural al punto que no se concibe un sistema de información sin la presencia de sistemas informáticos. La informatización de la sociedad y de los procesos que en ella se desarrollan, constituyen un punto de vital importancia e interés en los últimos años a lo cual se une la Universidad de Holguín desde esta propuesta para la gestión de sus aseguramientos. Se identificó que entre los factores que limitan la gestión en el almacén figura que en el área de logística se utilización de técnicas y métodos alejadas del desarrollo tecnológico; realización de las actividades de forma manual, lo que repercute en la calidad de la gestión y asignación de los recursos materiales. En general, se afectan la inmediatez del acceso a la información y su gestión, imprescindibles para tomar las decisiones de los directivos ante la disponibilidad limitada de recursos y la creciente demanda de las áreas de la universidad. Por consiguiente, deja al descubierto la necesidad del acceso a información institucional relevante de forma rápida y segura. Para la construcción del sistema informático se propone emplear la combinación de herramientas, lenguajes y metodologías tales como: Django, Python, Bootstrap, ICONIX, UML, Enterprise Architect, MySQL y Apache.

Palabras clave: Almacén; Gestión de información; Sistema informático.

ABSTRACT

The advancement of information and communication technologies contributes to the development of the processes advantages demonstrated in their own use and exploitation. Its insertion in work of institutions occurs naturally to the point that informative system always contain the presence of computer systems. The society computerization and the processes that take place on it constitute a point of vital importance and interest in recent years to which the University of Holguín joins from this proposal for the management of its assurances. We identified that among the factors that limit warehouse management appears: in logistics area the use of techniques and methods faraway from technological development carrying out activities manually, which affects the quality of the management and allocation of material resources. In general, they affect the immediacy of access to information and its management, essential to decisions making of managers faced with the limited availability of resources and the growing demand of university areas. Therefore, is exposed the need for access to relevant institutional information quickly and safely. For the construction of the computer system, was proposed to use the combination of tools, languages and methodology such as: Django, Python, Bootstrap, ICONIX, UML, Enterprise Architect, MySQL and Apache.

Keywords: Warehouse; Information management; Computer system.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad de manipulación y almacenamiento de las cargas es tan antigua como la humanidad misma. Uno de los primeros exponentes del arte de almacenar fue el primitivo egipcio, que por primera vez en su vida se hizo agricultor, se encuentra con la necesidad de ahorrar, pues los granos de trigo debían economizarse de modo tal que durasen hasta la próxima cosecha, además, era necesario apartar una porción para la siembra. Esto implica la previsión, economía, control, distribución, algún medio de transporte y receptáculos donde guardar el trigo, de esta manera garantizar la conservación del grano y su alimentación entre las cosechas. Fue así como el agricultor egipcio tropieza con el primer problema práctico de logística. El almacén se tomaba como un elemento secundario a la hora de planificar el funcionamiento de una empresa y se le concedía cierto nivel de descontrol.

La mayor tensión de flujos entre la oferta y la demanda, ha originado un pequeño declive de los almacenes tradicionales debido a la introducción gradual de sistemas de producción basados en el JIT (*Just In Time*), que es un conjunto de técnicas diseñadas para mejorar la tasa interna de retorno de un negocio basándose en la eliminación o drástica reducción de cualquier tipo de producto almacenado.

A pesar de esto y del asesoramiento ofrecido por consultoras especializadas, la distancia entre el fabricante y el vendedor ha crecido considerablemente en muchos aspectos siendo conveniente algún almacén por país o por región en una cadena de suministro para ciertas gamas de productos.

En Cuba, sin pretender hacer un análisis acabado de los aspectos de la logística se puede identificar a los aborígenes Taínos como exponentes de la primera actividad, que con los avances de la ciencia y la tecnología deviene en una disciplina. A partir de los primeros comercios con el resto de los países, se incrementan las funciones que se venían desarrollando relativas a esta.

En vísperas del triunfo de la Revolución, Cuba era un país de economía abierta dependiente en lo comercial y en lo tecnológico de Estados Unidos de América (EUA) con quien llevaba a cabo más del 70% de su comercio exterior, lo que caracterizaba una infraestructura logística basada en instalaciones portuarias. A partir de 1990, con el derrumbe del campo socialista y más tarde con la desaparición de la URSS, en un lapso muy corto de tiempo, la Isla pierde a sus principales socios comerciales con los que había mantenido por casi tres décadas un intercambio estable, en un marco de beneficio mutuo. Se toman medidas extraordinarias para el resguardo de las producciones.

En Cuba se trabaja en función de implementar y consolidar los sistemas de dirección y gestión empresarial estatal, cuyo objetivo es garantizar que las empresas estatales y organizaciones superiores de dirección logren en su gestión integral la máxima eficiencia y eficacia. Se plantea que las empresas deben diseñar e implantar un sistema que permita obtener el producto, en el tiempo oportuno, en el sitio apropiado, y al menor costo posible. Debe garantizar además la adquisición, el movimiento y el almacenamiento de productos, así como todo el flujo de información asociado a estas actividades, de forma tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa sea maximizada en términos de costos y efectividad.

La provincia de Holguín también se ve involucrada y tiene que buscar nuevas soluciones para almacenar sus producciones y mantener dentro de lo posible los abastecimientos imprescindibles para la subsistencia y el desarrollo de la sociedad holguinera, a lo que se une la casa de altos estudios de la provincia de Holguín.

La Universidad de Holguín como parte del Ministerio de Educación Superior tiene un grupo limitado de recursos que se encuentra en sus almacenes. Las áreas de trabajo desconocen los recursos que hay en almacén por tanto no lo solicitan, esto hace que no puedan satisfacer sus necesidades de recursos, incluso existiendo estos en el almacén

La asignación de los recursos hoy en la universidad de Holguín es insuficiente porque no da respuesta a las necesidades que tiene los procesos claves. La gestión de los almacenes es un proceso de aseguramiento sin el cual los procesos claves no funcionan lo que revela su extraordinaria importancia y garantiza un uso adecuado del presupuesto, comprar lo que la gente necesita.

A partir de la situación problemática anterior se puede identificar el problema científico: ¿Cómo favorecer la gestión de los recursos del almacén central en la Universidad de Holguín? El cual se enmarca en el objeto de estudio proceso de gestión de recursos de almacenes.

Para darle solución a la deficiencia detectada en la pesquisa preliminar que condujo al desarrollo de la investigación se propone como objetivo: Desarrollar un sistema informático que favorezca la gestión de la información del almacén en la Universidad de Holguín. Po tanto queda delimitado el campo de acción: informatización de la gestión de información del almacén en la Universidad de Holguín.

Para guiar la investigación se definieron las preguntas científicas:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos prácticos que sustentan la gestión recursos en los almacenes?
- ¿Cuál es el estado actual del proceso de gestión del almacén en la Universidad de Holguín?
- ¿Cómo desarrollar un sistema informático capaz de favorecer la gestión de los recursos del almacén en la Universidad de Holguín?
- ¿Cuál es el grado de aceptación del cliente con el sistema informático en función de la satisfacción de las necesidades que lo originaron?

Para darle cumplimiento al objetivo de la investigación y de darle respuesta a las anteriores preguntas científicas se trazaron las tareas científicas:

1. Compilar los fundamentos teóricos que sustentan la gestión de recursos en los almacenes.
2. Analizar la situación existente en la gestión del almacén en la Universidad de Holguín.
3. Desarrollar el sistema informático para el almacén en la Universidad de Holguín.
4. Valorar la sostenibilidad del sistema informático propuesto.
5. Valorar la efectividad y el grado de aceptación del cliente hacia el producto informático.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de la propuesta se auxilia en el empleo de la combinación de métodos de investigación científica teóricos y empíricos entre los que figuran el análisis-síntesis, el histórico-lógico, la modelación, el sistémico-estructural, la entrevista, la revisión de documentos y el criterio de expertos. Además de la metodología de desarrollo de software Iconix y el lenguaje de modelado UML.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La gestión de los recursos materiales en la Universidad de Holguín

La actual Universidad de Holguín, constituida el 4 de septiembre de 2015, es el resultado del proceso de integración de los centros de educación superior José de la Luz y Caballero (1968), Oscar Lucero Moya (1973) y Manuel Fajardo Rivera (1988), como parte de las transformaciones del Ministerio de Educación Superior (MES), lo cual le ha permitido perfeccionar su estrategia de inserción en el entorno y a la vez proyectar su trabajo en la solución de los problemas priorizados del territorio y el país. En su evolución como centro de educación superior ha sido considerada como un eslabón importante para la formación profesional, la investigación y la extensión universitaria. Desarrolla para los profesionales del territorio un fuerte movimiento de actividades de superación profesional y formación académica. Esta institución posee

una estructura organizativa aprobada por el Ministerio de Educación Superior de Cuba, con el fin de lograr el desarrollo adecuado de los procesos estratégicos, claves y de apoyo que despliega.

Se concibe en un sistema de procesos interrelacionados (véase Figura 1), refleja los tres niveles a los que se toman las decisiones: nivel rector, facultades – filiales universitarias municipales (FUM) y departamentos. El nivel rector tiene la función de dirigir los procesos desde la perspectiva global de la universidad, por lo que se trazan estrategias y objetivos que se derivan a nivel de facultades y departamentos. Se refleja como la gestión de los procesos estratégicos es responsabilidad del nivel rector con la participación de las facultades y las FUM, se consideran como procesos que se deben gestionar con un enfoque estratégico: la gestión de la calidad, y la gestión del capital humano (GCH), debido a que estos son los que proporcionan el desarrollo de la universidad.

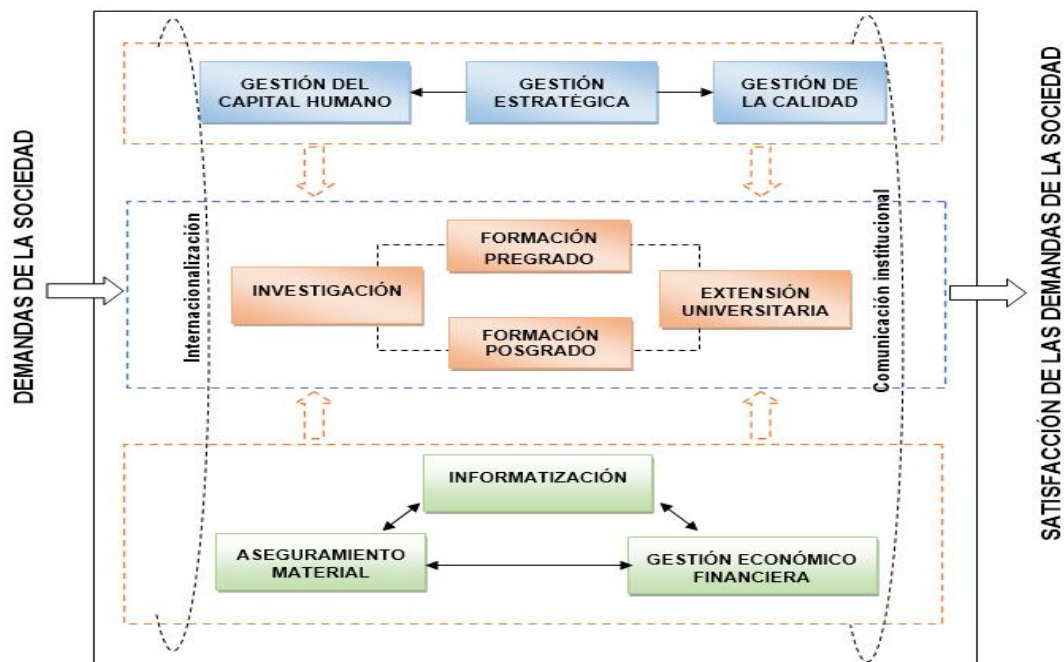


Figura 1. Mapa de procesos de la Universidad de Holguín

De los niveles de decisión, el nivel integrador por excelencia es el departamento docente, que tiene como características que los recursos (humanos, materiales, financieros y tecnológicos) son comunes para la ejecución de los procesos que se desarrollan, por lo que constituye un reto maximizar su utilización de forma tal que puedan dar respuestas a las demandas de los diferentes procesos (formación pregrado y posgrado, investigación y extensión universitaria) y que en ocasiones coinciden en tiempo y espacio, por lo que tiene que existir una concepción sistémica e integradora de su gestión al ser estos los que garantizan que la universidad cumpla con su cometido de preservar, desarrollar y promover la cultura acumulada a la sociedad.

En la base se reflejan los procesos de apoyo de: gestión económica financiera, aseguramiento material e informatización, los cuales proveen los recursos (materiales, financieros y tecnológicos) y sirven de soporte para garantizar la vitalidad de los procesos sustantivos, a la vez se debe disponer de la información que se necesita para tomar decisiones efectivas. Lo cual denota la importancia de estos en la interrelación y su posición en la base tiene toda intención.

Derivado del análisis realizado al proceso de aseguramiento material y la gestión de los recursos en el almacén se identificaron varias deficiencias como las que se enuncian a continuación:

- Los solicitantes no tienen acceso a visualizar los recursos existentes en el almacén.
- Hacer solicitud de recursos no existente en almacén.
- Demora en la respuesta de las solicitudes hechas.
- No compran lo que la gente necesita.
- No tienen control total de los recursos disponible en el almacén.
- Insuficiencia en la distribución de los recursos.

Todas estas condujeron a la búsqueda de soluciones existentes que pudieran mitigar estas situaciones.

Aplicaciones existentes para favorecer la gestión del almacén en la universidad de Holguín

En búsquedas realizadas en Internet en el ámbito nacional sobre aplicaciones existentes, que permiten la gestión de recursos de almacén, se encontraron resultados favorables. Se realizó una investigación acerca de los sistemas informáticos para la gestión de los recursos en los almacenes central en las diferentes universidades del país. Se consultaron los mapas web que están ubicados en los portales denominados Intranet de algunos centros universitarios y el Ministerio de Educación Superior de Cuba con el fin de identificar la existencia de aplicaciones que, parcial o totalmente, gestionaran los recursos en los almacenes en los diferentes centros.

Easy WMS es un software potente, robusto, versátil y flexible capaz de gestionar con la misma eficiencia un almacén operado de forma manual (con papel o radio frecuencia) que un almacén misto o una gran instalación automática. Su finalidad es optimizar la gestión y documental del flujo de mercancía, desde su entrada en el almacén hasta su salida final, garantizando la trazabilidad.

Sistema de Gestión Integral ASSETS: Ampliamente utilizado en las universidades que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos. Como sistema integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación, generando automáticamente, al Módulo de Contabilidad, los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas, esto permite que se pueda trabajar bajo el principio de Contabilidad al Día. Se introdujo en Cuba en el año 1997 y sus primeras versiones fueron desarrolladas sobre Microsoft Access, lo que lo limitaba considerablemente en cuanto a rendimiento y capacidad para el trabajo distribuido. La versión actual está desarrollada sobre Microsoft SQL Server. El proveedor exclusivo en Cuba es INFOMASTER.

Sistema de Almacén Central (Puig Rodríguez, 2006) realizado para optar el título de ingeniero informático y el Sistema de gestión para los procesos administrativos de la Universidad de Holguín (Leyva Tellez, 2013), tesis en opción al título de Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración que debido los reajustes que sufrió la Universidad de Holguín con el proceso de integración dejaron de cumplir con procesos en la universidad.

A partir de la información obtenida se valoró que no existen suficientes antecedentes sobre sistemas informáticos desarrollados por encargo a sus propios investigadores, dedicados al menos a gestionar la información para los procesos que se han descrito en esta investigación. Tal conclusión se corroboró con el desarrollo de entrevistas a los directivos de la Universidad de Holguín (primer director general, director del almacén central, entre otros), quienes expresaron que desconocían la existencia de sistemas informáticos para la gestión recursos en el almacén central de la universidad de Holguín.

Debido a que los sistemas informáticos antes mencionados no satisfacen las expectativas del cliente y especificidades del proceso en cuestión, se decidió desarrollar un sistema para favorecer la gestión de los recursos del almacén central en la universidad de Holguín.

Tecnologías actuales empleadas para el desarrollo del sistema informático

Se pueden considerar para el desarrollo de sistemas informáticos diversas herramientas y tecnologías. Para la implantación exitosa de los mismos se debe asegurar que las escogidas sean las más adecuadas según el problema a resolver. Para esta investigación se optó por el desarrollo de una aplicación web, populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios. (Lujan Mora, 2001; Ramos, 2011)

Esto conlleva a la elección de un servidor web para hospedar la aplicación desarrollada. Las necesidades a satisfacer y la infraestructura de la institución permitieron que el servidor web Apache potente y flexible que puede funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos, constituyera la propuesta a seleccionar. Apache tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, es el servidor HTTP más usado. (Mateu, 2012)

De la selección anterior se deriva entonces la selección de lenguaje de programación para la web, framework y entorno de desarrollo integrado que en su conjunto faciliten la implementación del sistema informático propuesto. Del mismo modo para garantizar la persistencia de los datos y el trabajo con ellos en función de satisfacer las necesidades de información de los usuarios del sistema se procedió a seleccionar un sistema gestor de bases de datos.

La consulta realizada en la web así como la revisión de documentos permitió tomar la decisión de emplear como lenguaje de programación para la web Python (Severance, 2016), el framework Django con Bootstrap (Gutiérrez, 2014; Holovaty & Jacob, 2008). Para el trabajo de manipulación de datos se realiza con el sistema gestor de bases de datos MySQL (Fossati, 2014; Pazos, 2006). Las etapas de desarrollo del sistema y todas las fases fueron documentadas con la herramienta CASE Enterprise Architect.

Sistema de gestión de recursos del almacén central de la universidad de Holguín.

El proceso de desarrollo de software guiado por la metodología Iconix permitió convertir las necesidades de los usuarios en un producto de software funcional. Se tomaron como punto de partida los requisitos funcionales expresados por los usuarios finales y expertos del negocio y el análisis de las condiciones tecnológicas para la puesta en marcha del sistema informático.

Para la instalación del sistema y la explotación plena de sus funcionalidades es necesario contar con al menos dos nodos, cuya distribución se muestra en la Figura 2

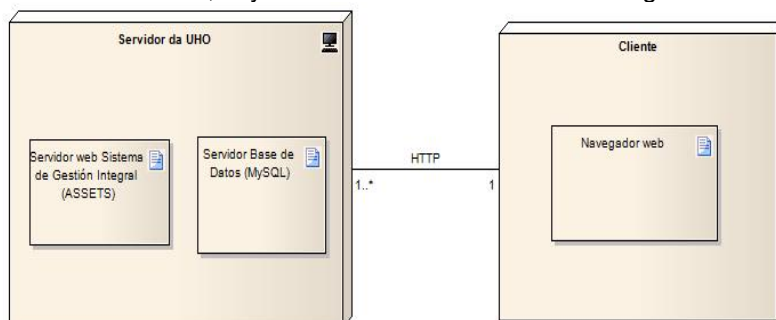


Figura 2. Diagrama de despliegue

La Figura 3 muestra una de las pantallas del sistema informático que se propone para la gestión de los recursos del almacén central de la Universidad de Holguín. Es necesario destacar que para acceder a las opciones que se muestran en el menú lateral izquierdo se debe especificar un usuario y contraseña válidos para el sistema.



Figura 3. Pantalla inicio del sistema

Con el sistema informático construido se pueden observar el listado de recursos disponibles en el almacén como se muestra en la Figura 4. A partir de ella se puede solicitar uno o varios recursos o agregar a la base de datos del sistema aquellos no reflejados.

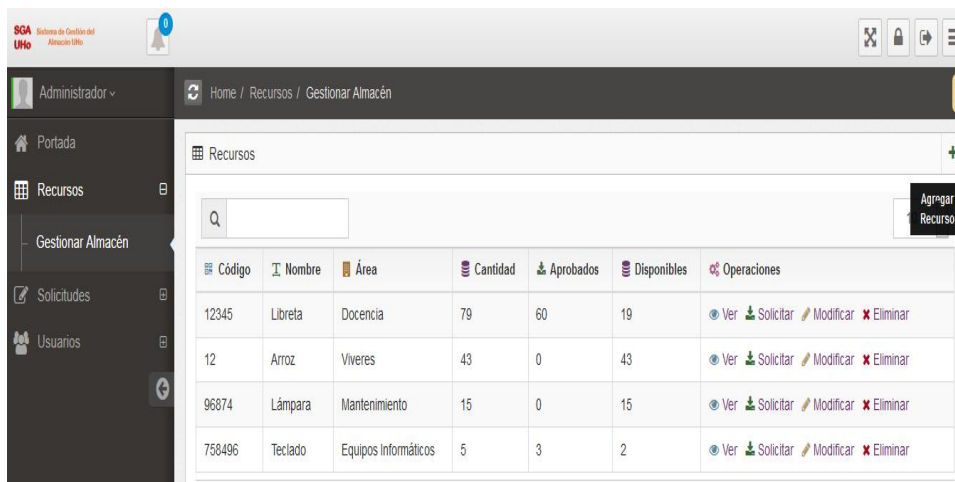


Figura 4. Pantalla para la opción Gestionar Almacén

Para comprobar la calidad del producto informático obtenido teniendo en cuenta las definiciones de calidad de software

“(…) concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado”. (Pressman, 2002)

“(…) Un software es de calidad si se ajusta al propósito para el que fue creado (Gervás, 2002)

Se determinó establecer como estrategia de pruebas comprobar el 90% de los casos de uso definidos en la etapa de captura de requisitos. Se consideró el producto listo para su entrega con el 85% de las pruebas realizadas no exitosas. Desde la perspectiva del usuario se manejaron los errores de introducción de datos

con alertas y etiquetas en color rojo dirigiendo el control del sistema hacia las áreas en las que se produjo el error. Ejemplo de ello se muestra en las Figura 5 y Figura 6.

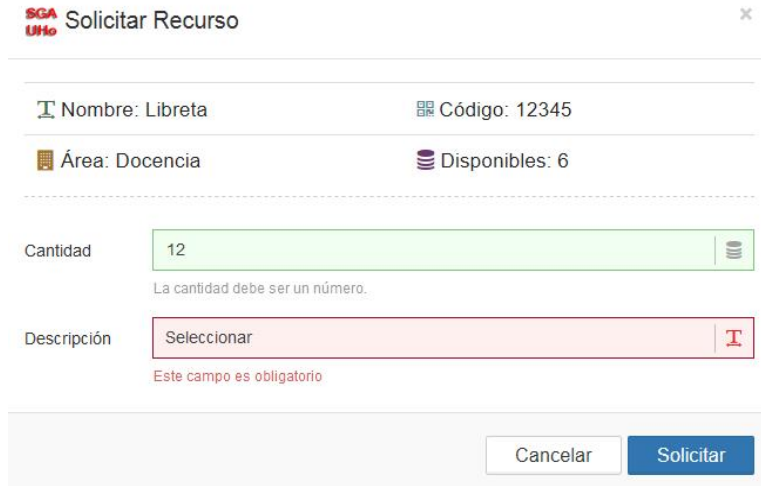


Figura 5. Pantalla para la opción Solicitar recurso



Figura 6. Pantalla para la opción Agregar recursos.

Se realizó una implantación parcial del sistema informático para que los usuarios y clientes finales interactuaran con las funcionalidades disponibles. Luego del proceso de acompañamiento realizado en función de la explotación del sistema se obtuvieron criterios satisfactorios con relación al cubrimiento de las necesidades expresas de los clientes. Se aplicó además un instrumento para medir el grado de aceptación de los clientes con una escala ascendente compuesta por los criterios “No se acepta, Bajo, Medio, Alto y Muy alto” a partir del cual se obtuvo un 12% de las funcionalidades con nivel de aceptación en la categoría “Medio”, el 63% en la categoría “Alto” y el 25 % en la categoría “Muy Alto”. A partir de lo cual se asume que el nivel de aceptación del sistema es “Alto”.

4. CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación condujo a las siguientes conclusiones:

1. El Sistema de Gestión para el Control de los recursos del almacén central de la Universidad de Holguín es una nueva herramienta con la que sus especialistas pueden contar para manipular la información generada en el proceso.

2. Con este sistema fue posible unificar la información necesaria para que el personal encargado pueda gestionar la misma de manera más eficaz. Se puede contar con la integridad y confiabilidad de la información.
3. La combinación de herramientas métodos y metodología de desarrollo de software empleadas para el proceso de concepción del sistema desde su conceptualización hasta la entrega al cliente resultó eficaz, por lo que se pudo minimizar el tiempo y la documentación de desarrollo.
4. El sistema desarrollado presenta un nivel alto de aceptación por los usuarios lo cual favorecerá la implantación final del mismo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fossati, M. (2014). *Todo sobre MySQL*.
- Gervás, P. (2002). Gestión de la calidad del software *Sobre trabajo de R. Pressman, P. Mejía, I. Sommerville*. UCM.
- Gutiérrez, J. J. (2014). ¿Qué es un framework web?
- Holovaty, A., & Jacob, K.-M. (2008). *El libro de Django*.
- Leyva Tellez, A. R. (2013). *Sistema de gestión para los procesos administrativos de la universidad de holguín* (Tesis en opción al título de Máster en Matemática Aplicada e Informática para la administración), Universidad de Holguín.
- Lujan Mora, S. (2001). *Programación en internet: clientes web*.
- Mateu, C. (2012). Desarrollo de aplicaciones web.
- Pazos, F. J. (2006). Sistemas gestores de bases de datos.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico* (5ta. ed.): McGraw Hill.
- Puig Rodríguez, Y. D. (2006). *Sistema de Almacén Central*. (Trabajo para optar por el Título de Ingeniero Informático), Universidad de Holguín.
- Ramos, A. (2011). *Aplicaciones Web (Novedad 2011)* (E. Paraninfo Ed.).
- Severance, C. R. (2016). Python para todos. Explorando la información con Python 3.

SOBRE LOS AUTORES

Hamilton David Matías: Ciudadano Angolano. Estudiante de 5º Año Ingeniería Informática en la Universidad de Holguín. Investigador asociado al proyecto de informatización de los procesos en la Universidad de Holguín, Contacto: hdavidm@uho.edu.cu.

Leydis Lamoth Borrero: Ciudadana Cubana, Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración (MAIPA), Profesora Auxiliar del departamento Ingeniería Informática en la Universidad de Holguín, Profesora principal de la disciplina Práctica profesional en la carrera Ingeniería Informática. Coordinadora del programa de maestría MAIPA. Afiliada a la UIC. Contacto: llamothb@uho.edu.cu