

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Desarrollo de aplicaciones informáticas
Recibido: 8/10/2013 | Aceptado: 17/12/2013 | Publicado: 21/01/2014

Módulo del Viajero para el Sistema de Transporte por Ómnibus en Ciego de Ávila

Traveler Module for Cargo System by Omnibus in Ciego de Avila

Yoelkis Hernández Victor ^{1*}, Yadira Hernández Silva ²

¹ Facultad de las Ciencias Informáticas, Carretera Morón, km 17 ½, Ciego de Ávila, Cuba. CP.: 65300

² Vías y Puente, Carretera a Patria, km 1½, Morón, Ciego de Ávila. CP.: 65300

*Autor para correspondencia: yvictor@cav.uci.cu

Resumen

La presente investigación surge por la necesidad de la optimización y mejora de los procesos que se realizan en la Empresa de Ómnibus Nacionales ubicada en la provincia de Ciego de Ávila. En la actualidad se lleva a cabo un proceso de perfeccionamiento empresarial del transporte para de esta forma mejorar sus principales procesos y flujos de trabajo. Los procesos de reservación, reintegro, lista de espera y control de tráfico, son de vital importancia para el correcto funcionamiento de la entidad, por lo que se desea lograr una mejor gestión y un mayor control sobre los mismos por parte de los directivos. Para llevar a cabo la informatización de los procesos antes mencionados, fue necesario realizar un minucioso análisis del estado del arte de los sistemas informáticos que responden a dichos procesos, además de utilizar la inteligencia de negocio por la gran cantidad de información que se maneja, así como, las principales herramientas y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones empresariales. Además, la arquitectura propuesta en el sistema no fue un tema que pasó desapercibido a la hora de evaluar la solución adecuada para dicha problemática y lograr un producto de calidad. El desarrollo de la aplicación web, basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador, utilizando el framework Symfony, permite la gestión de los principales servicios que brinda dicha empresa: reservación de pasaje, lista de espera, reintegro de pasajes, entre otros.

Palabras clave: Aplicación web, arquitectura, informatización, transporte, framework.

Abstract

The present research comes from the need of optimization and improvement of the processes that take place in the National Bus Company located in the province of Ciego de Avila. Nowadays a process of business improvement of transportation is taking effect and in this way improving its main processes and workflows. Reservation processes, refund, waiting list and traffic control, are indispensable for the proper functioning of the enterprise, that's why a better management and greater control over this process is desired by the directors. To carry out the computerization of the processes mentioned before, it was necessary to make a detailed analysis of the state of the art computer systems that respond to these processes, besides to use business intelligence for the large amount of information that is managed, as well as the main tools and technologies for the development of enterprise application. Moreover, the proposed architecture in the system was not an unseen topic by the time of evaluating the solution for this problem and to achieve a product with quality. The development of the web application, based on the Model-View-Controller pattern, using the Symfony framework, it allows the management of the main services offered by the company: reservation, waiting list, refund of tickets, among others.

Keywords: Architecture, web application, computerization, transportation, framework.

Introducción

A partir del año 1990, la economía de la República de Cuba se ha visto excepcionalmente sometida a los rigores de una situación de emergencia económica, que en el ámbito nacional se ha dado a llamar "período especial de tiempo de paz". El sector de transporte y, en particular el transporte de pasajeros, no fue ajeno a la crisis y sí quizás, uno de los más afectados por la misma.

EON es el progreso de la conocida Empresa de Ómnibus Interprovinciales, que fue creada en 1976, consecutivamente en el año 1996 cambió su nombre a Empresa de Ómnibus Nacionales, y es en el año 1998 que se redefine su objeto social, se suprime esta y surge la Asociación de Transporte por Ómnibus Nacionales (ASTRO) (Mesa, 2005).

Varias afectaciones y evoluciones a lo largo de su trayectoria ha dado al traste que el estado cubano se vea con la necesidad de organizar mucho mejor sus procesos con respecto al transporte dando mayor utilidad y que a la vez los mismo le den mayores ingresos para poder tener el equipamiento necesario para su mantenimiento.

Actualmente, con la puesta en práctica de los Lineamiento del XI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) se espera una progresiva recuperación de la economía nacional, es previsible que en la perspectiva cercana, por lo que la Política Económica se encamina hacia un mejor uso de los recursos disponibles, la elevación de la productividad del trabajo y alcanzar mejores resultados con menores costos. La palabra de orden en Cuba actualmente es elevar la eficiencia económica (Valdés, 2012).

Con el paso del tiempo han surgido una serie de difíciles retos que las organizaciones tienen que vencer para su supervivencia y evolución, por lo que ha sido necesaria la creación de nuevos métodos para enfrentarlos de modo más hábil y dinámico. Estos están directamente relacionados con la necesidad de consulta de información interna y externa de interés para las entidades actuales. Las TIC asumen en este contexto un papel importante, como dinamizadoras del desempeño institucional e impulsoras del desarrollo (Marrero, 2011).

Con el desarrollo de la Informática muchas de las empresas se situaron a la par, y llevaron el desarrollo de sus servicios y productos hacia nuevas fronteras.

En la Estación Provincial de la EON de Ciego de Ávila existe la necesidad de efectuar la transportación de personas a varias escalas, lo cual genera una planificación de los recursos puestos a disposición para dicha actividad. Para lograr una mejor eficiencia tanto con el personal como con el uso de los recursos puestos a su disposición, es necesario contar de forma organizada con la información concerniente a los diferentes procesos que allí se llevan a cabo, y de esta forma perfeccionar el control de los mismos.

Dicha empresa está compuesta por varios departamentos, entre ellos están Reservación, Lista de espera y Reintegros, entre otros. En los cuales se desarrollan las actividades principales de la empresa y diariamente se entregan gran cantidad de información al departamento de Liquidación.

En el servicio de reservación de boletines de la EON en la provincia de Ciego de Ávila se manejan varios modelos y plantillas para crear una reservación de ida o de regreso, o solamente consultar un dato sobre una reservación, esto provoca demora en los servicios e inconformidad por parte de los clientes.

Toda la información almacenada se encuentra en documentos físicos y éstos a su vez pasan por varios departamentos, lo que provoca en ocasiones pérdida o deterioro de valiosos contenidos que se guardan en los mismos. También existe poco aprovechamiento de la información almacenada con anterioridad ya que para crear una reservación se debe llenar los mismos datos en documentos diferentes varias veces, lo que conlleva a la pérdida de tiempo y/o demora, en

cuanto al trabajo que realiza la taquillera, quien a su vez abruma a los clientes pidiéndoles la misma información en varias ocasiones.

También en el departamento de lista de espera existen pérdidas de la información debido a que las listas donde se anotan los pasajeros no son listas oficiales y se extravían listados de personas dentro de un destino en específico. Además estos listados son desechados diariamente, no almacenando ninguna constancia de los pasajeros que viajan por la EON. Esta situación provoca la imposibilidad de realizar algún chequeo de los pasajeros o de un pasajero en específico, que haya realizado un viaje por la EON, así como duplicar los datos del pasajero, e impidiendo el buen control y organización.

Materiales y métodos

Hoy día los sistemas de gestión de transporte permiten la planificación de recursos y juegan un papel importante en la gestión interna, la optimización de recursos, y las mejoras de las empresas. En la actualidad existen disímiles sistemas informáticos que se encuentran vinculados a la gestión de las empresas de transporte. Como son a nivel internacional se encuentran varios sistemas y se hace referencia a:

Gestrans.net Pasajeros: Gestrans.net Pasajeros, es un sistema de información integral que permite la operación, administración y control de una Empresa de Transporte de Pasajeros, cuenta con todos los módulos requeridos para garantizar una trazabilidad desde inicio a fin de la operación (Colombia, 2011).

FICS: Una robusta pantalla de ventas permite al usuario configurarla de manera que se ajuste a su forma de trabajo posibilitando la reserva, venta y bloqueo de ticket y a nivel nacional (Fics, 2011).

hicuba.com: Es una agencia de viajes con sede en La Habana, Cuba. En ella se tiene como objetivos divulgar y vender en Internet a Cuba como destino turístico.

Sistema Viajero: Es un sistema puesto en marcha actualmente en varias partes del país para el transporte de pasajeros. Solo permite la reservación de pasaje y no da la posibilidad de picar pasajes intermedio, por lo que los clientes deben picar hasta el destino final. También entre sus principales objetivos se encuentran: eliminar las duplicidades o sea las capacidades de los diferentes medios de transportes vendidas más de una vez, disminuir el tiempo con el cliente (Núñez, 2011).

Al concluir los estudios sobre los diferentes sistema existentes a nivel nacional e internacional específicamente sobre el tema del transporte el autor de la investigación llega a la conclusión que ninguno de los software cumple con las características necesarias para el objetivo de esta investigación, ya que los mismos son bajo licencias propietaria, presentan alto precios y están especializados en una esfera del transporte, dígase carga, reservación, la mayoría a nivel

nacional son para la reservación de vuelos turísticos hacia Cuba y reservaciones de hoteles etc., a pesar de ser este un renglón potencial para el desarrollo de la sociedad cubana.

Otro método utilizado fue el de análisis y la síntesis, los cuales permitieron identificar los principales elementos y rasgos que caracterizan a los sistemas de información en gestión del transporte, los principales servicios, así como el papel de los directivos a diferentes niveles de atención.

Se utiliza el método de observación directa sobre el sistema de trabajo de los especialistas en cada proceso, logrando identificar todo el flujo de información de la EON de Ciego de Ávila y otras estaciones de EON en Cuba para detectar las debilidades y fortalezas.

La información es un activo principal en las organizaciones, gestionarla de manera correcta determina el éxito o fracaso de la misma. Para ello, se hacen necesarias soluciones que provean un mejor acceso a la información y, a lo que aporta valor, a su análisis (Núñez, 2010). La inteligencia de negocio (en inglés BI, *Business Intelligence*) tiene el objetivo de apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones facilitándoles información necesaria para apoyar sus decisiones y que de esta manera puedan ser más competitivas (Cámara, 2010).

Para entender el proceso que incluye la Inteligencia de Negocios. Este es un proceso dinámico e iterativo, el cual comienza con preguntas, y las respuestas son resultado de más preguntas o de subsecuentes interacciones del proceso véase en la Figura 1.

La BI ahora radica en la competencia, para enfoques dinámicos de los problemas y oportunidades y para desarrollar los recursos y capacidades internas de la organización. Generar cambios estratégicos construidos con los recursos de la organización, para desarrollar una organización más flexible y dinámica, con el apoyo de las tecnologías para decisiones de entidades y la intervención de los expertos del negocio (Giacosa, 2007).

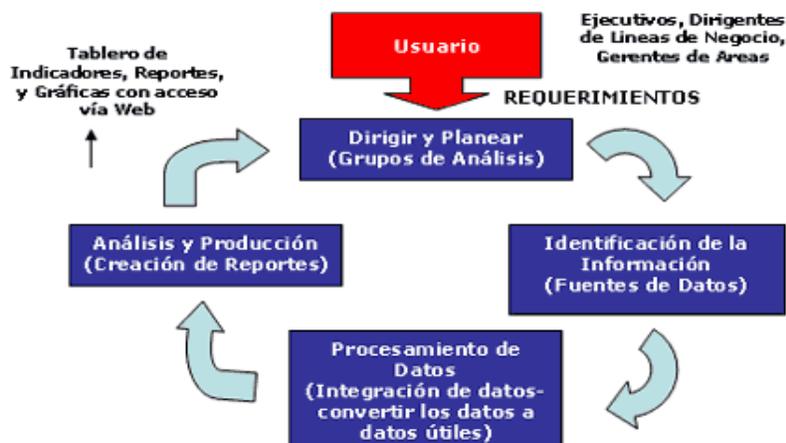


Figura 1. Proceso de Inteligencia de negocio.

La BI define diferentes etapas, en la primera de ellas se utilizaron técnicas de recopilación de información con los directivos, jefes de turno, taquilleras, de la EON en Ciego de Ávila, luego se planificaron diferentes encuentros en los departamentos de Reservación, Lista de espera, Reintegro y Tráfico para conocer el flujo de trabajo y su funcionamiento. Esta fase es el principio y el fin del proceso.

Durante la segunda etapa en los procesos identificados en la EON de Ciego de Ávila, se analizaron las diferentes fuentes de información, entre los directos, trabajadores y pasajeros, como fueron: los planos de reservación, los modelos de liquidación y reintegros, documentación abundante y rica en conocimiento, lo cual dio la posibilidad de determinar los datos necesarios y encontrar así, las respuestas ante los requerimientos planteados por la entidad y necesidades de ellos dando cumplimiento a la tercera etapa.

Una vez concluido el análisis de toda la información, se comienza a procesar los datos creando una base de datos potente que posibilite la gestión del conocimiento sobre el negocio antes mencionado.

Metodología de desarrollo de software

Una de las metodologías de desarrollo del software más utilizadas es el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, del inglés, *Rational Unified Process*). Con él se establecen procesos basados en componentes, incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como el modelo de casos de uso y el código fuente.), y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento). Los proyectos realizados utilizando RUP cuentan con cuatro

fases: inicio, elaboración, construcción y transición, y nueve flujos de trabajos: modelo de negocio, requerimientos, análisis y diseño, implementación, prueba, despliegue, administración de configuración y cambios, administración de proyecto y ambiente (Pressman, 2002).

Se utilizó RUP por las características que presenta el sistema y por las ventajas que tiene su uso. Entre esas ventajas se puede mencionar las facilidades de organización del trabajo en el desarrollo de proyectos de software de alta complejidad y por sus características, pues permite que el sistema se desarrolle por funcionalidades o casos de uso, que en cada iteración de las pruebas, garantizan la calidad de lo que se obtiene.

Modelado del sistema

En cada etapa del proceso de desarrollo de software se realizan las modelaciones para lograr una mejor comprensión de lo que se está creando. Para ello se utilizan los lenguajes de modelados, y el más utilizado es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, del inglés, *Unified Modeling Language*). UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables (Booch, *et al*, 1999). Se utiliza UML por su facilidad de uso para dar soporte a la metodología utilizada (RUP) y el Visual Paradigm en su versión 6.4, y la herramienta CASE (del inglés, *Computer Aided Software Engineering*) por ser una herramienta multiplataforma que utiliza UML como lenguaje de modelado principal, brinda el soporte a todo el ciclo de vida del desarrollo del software, con licencia gratuita y comercial.

Marcos de trabajo

Un marco de trabajo (*framework*) es una estructura software integrada por componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework es una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta (Gutiérrez, 2006).

El sistema con el que se desarrolló la investigación es el framework Symfony, provee un esqueleto funcional para el desarrollo de aplicaciones web de gestión. Presenta una buena documentación, así como un grado de madurez y mejora con la utilización. Presenta (Internacionalización y traducción de interfaces) novedoso sistema de plugins lo cual lo hace mucho más extensible. Además soporta conexiones a varios sistemas gestores de bases de datos (SGBD)

como MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, etc... y se adapta a las nuevas tecnologías soportando distintos tipos de formatos para peticiones como JSON¹, XML² y YAML³.

ExtJS es un framework JavaScript para la programación del lado del cliente. Está basado originalmente en la interfaz de usuarios de Yahoo (YUI, del inglés *Yahoo User Interfaces*). Es una potente herramienta para crear las interfaces de usuarios de una aplicación web y que ofrece muchas facilidades a la hora de vincularse con un lenguaje del lado del servidor (Java, PHP, entre otros). Tiene un sistema dual de licencia: comercial y código Abierto (*Open Source*) (Frederick and Ramsay, 2008).

Sistema de gestión de bases de datos

Para el sistema que se implementa se utiliza el PostgreSQL como ORDBMS en su versión 8.4. Consiste en un Sistema Gestor de Bases de Datos relacional (ORDBMS, por sus siglas en inglés) modelo de datos que facilita a los usuarios describir y almacenar datos, junto con un grupo de operaciones (Ramírez, 2008). PostgreSQL es un ORDBMS cuyo desarrollo comenzó en 1977. Es considerado el más avanzado de los sistemas de bases de datos de código abierto en el mundo. Cuenta con una comunidad de desarrollo muy amplia que provee un soporte activo a sus usuarios. Posee una serie de ventajas y funcionalidades avanzadas, entre ellas las consultas SQL declarativas, control de concurrencias multi-versión, soporte multi-usuario, transacciones, optimización de consultas, herencia y arreglos. Es altamente extensible, soporta totalmente SQL, integridad referencial y lenguajes de procedimiento internos, incluyendo su lenguaje nativo llamado PL/pgSQL (Worsley and Drake, 2002).

A continuación se describen las principales pautas arquitectónicas seguidas en el desarrollo del software:

Patrón Modelo Vista Controlador (MVC): Es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El estilo de llamada y retorno MVC, se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista (Gómez, 2003). Se implementa este patrón arquitectónico por las características del sistema y las ventajas que brinda, entre las cuales se destacan: facilidad para

¹ Acrónimo de javascript object notation.

² Lenguaje de marcas extensible.

³ Formato de socialización de datos legible.

la reutilización del código, hacer los cambios necesarios en una parte del sistema sin consecuencias para las demás capas, y el mantenimiento del sistema.

Resultados y discusión

Como resultado se obtiene una aplicación web funcional que cubre todo el proceso de recopilación de información que se generan en la EON de Ciego de Ávila.

A través del diagrama de despliegue (Figura 2) se muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución de los componentes que residen en ellos. Describen la arquitectura física de la aplicación durante la ejecución, en términos de: procesadores, dispositivos, componentes de software. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación.



Figura 2. Diagrama de Modelo de Despliegue.

Propuesta general de la solución

Antes de describir el sistema de gestión para el transporte por ómnibus propuesto, es necesario explicar el rediseño y flujo de los datos dentro de la aplicación, desde su extracción de las bases de datos hasta la presentación de los datos al usuario. Esto fue necesario ya que las características del framework nos brindan la flexibilidad adecuada para la creación de un proyecto que cumpliera las funcionalidades exigidas por el personal (Figura 3).

Donde el controlador frontal y el acción son encargados de asilar la lógica del negocio de la presentación y el acceso a datos se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación.

Anteriormente los procesos se realizaban manualmente, trayendo consigo la pérdida de tiempo en la búsqueda de información, gran cantidad de persona se involucran en un solo proceso provocando la demora en la gestión de los principales servicios que brindan a la población y mucho tráfico en el manejo de la información lo cual implica inconsistencia, pérdida o rotura de la misma. Los usuarios que desean viajar sufren las consecuencias de esta forma de trabajo.

Específicamente el proceso de reservaciones se realiza diariamente en dos turnos de trabajo, y traía consigo un gran volumen de información, una vez concluido el día, el jefe del turno debe entregar al departamento de liquidación toda la información y recogida de dinero referente a las reservaciones realizadas en el día, donde se consolida y al día siguiente se le entrega personalmente al departamento de economía y comercial así sucede con la información diaria recogida de departamento de Lista de Espera y Reintegro. Además en Lista de Espera cada vez que llega un ómnibus a la estación se para la anotación y se empieza a llamar impidiendo que otro personal pueda anotarse.

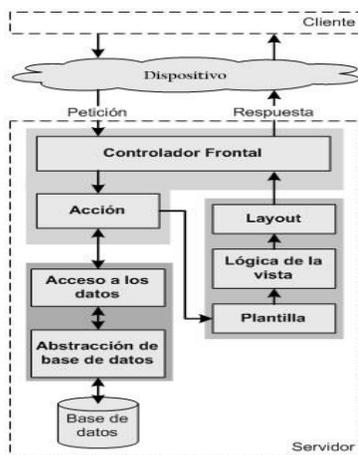


Figura 3. Flujo de datos de la propuesta.

A través de la Figura 4 se visualiza una gráfica del comportamiento en la entidad en cuanto a la cantidad de personas que se anotan por destinos teniendo como principal objetivo realizar un análisis de diferentes procesos dígame la lista de espera, reservación, reintegro y permitir un mayor ajuste en sus decisiones.



Figura 4. Interfaz del módulo de Estadística.

El proceso en el que se realiza la inserción de los datos de los pasajeros que desean viajar es por lista de espera y reservación. En la Figura 5 se muestra las interfaces del sistema encargadas procesar, agilizar el proceso que hoy se realiza manual y permite controlar las diferentes anotaciones en las lista de espera.



Dicha vista (Figura 6) nos permite un panorama rápido para determinar los asientos posibles a reservar por parte de los clientes, así como la búsqueda de capacidades disponibles.

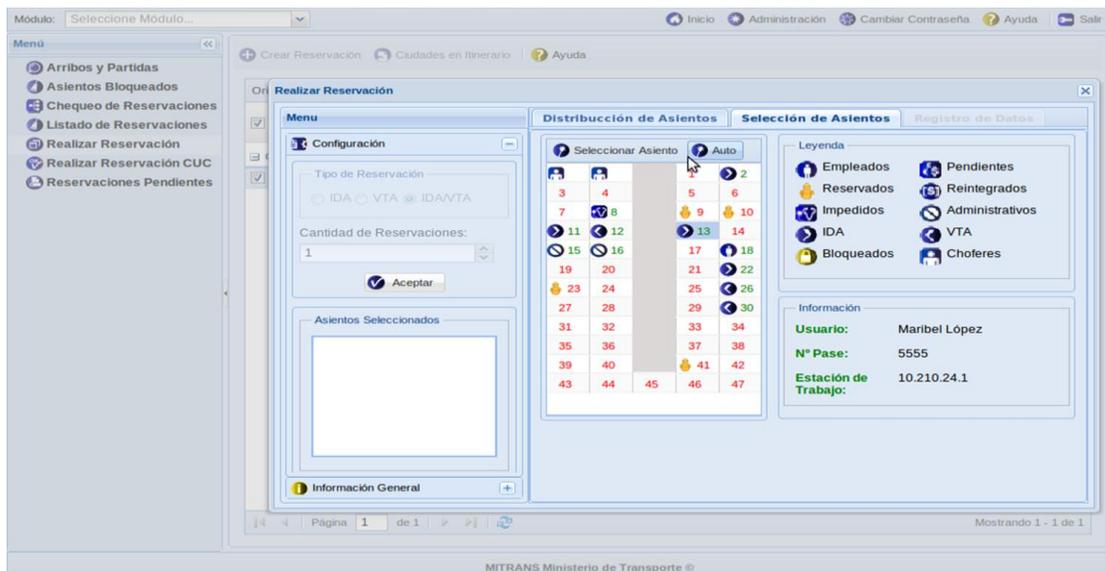


Figura 6. Interfaz del módulo de Reservación.

Valoración de la rentabilidad del sistema

En el estudio de la valoración económica, se determina los costos de los recursos técnicos, humanos y materiales tanto para el desarrollo como para la implantación del sistema.

Situación sin proyecto

- Gastos en papel y tóner de impresora.
- Retardos en las respuestas a los pedidos de información.
- El aviso de las capacidades de ómnibus que espera para salir es realizado vía telefónica o caminando.
- Para la reservación no se conoce la capacidad del ómnibus que va a salir para un destino, por lo que siempre se vende 45 capacidades aunque ese día salga un ómnibus de 49 asientos.
- Posibles errores en el traspaso de la información.

Situación optimizada sin proyecto

- Eliminar el departamento de liquidación y que los locales de reservación y lista de espera despachen directamente con economía y comercial.
- Tener la localización y capacidad de los ómnibus que prestaran servicio en la reservación con al menos 3 días de antelación.
- Ampliar los locales para archivos e invertir en la compra de archivos.
- Reorganizar la distribución de medios de dpto. Súper abastecido hacia departamentos sin ninguno de estos medios y con una gran necesidad de utilidad.
- Comprar más papel, tóner y cintas de impresora de manera tal que no falte y se puedan cubrir todas las necesidades existentes.

Situación con proyecto

Con la elaboración del sistema la situación sería la siguiente:

- Se obtienen datos confiables que permiten un adecuado control de los procesos.
- Disminución del consumo en llamadas telefónicas dentro de la empresa.
- Inmediatez en la gestión de los documentos generados.
- Se reduciría considerablemente el consumo de combustible empleado para la búsqueda de documentos que se

realizan.

- Mejor satisfacción de las demandas de información pues se cumplirían a tiempo.
- Uso eficiente del papel y el tóner de impresora necesaria para los pedidos de información pues estos se llenarán por medio del uso del software y la red.
- Las personas autorizadas podrán ver los datos desde cualquier computadora personal (PC) de la red gerencial.
- El aviso de las capacidades de un ómnibus que va a salir se puede realizar mediante mensajería instantánea.
- Mayor seguridad sobre la base de información.

Costos Tangibles

- Costos de operación, depreciación de equipos, costo de mantenimiento en años de explotación subsiguientes.

Cálculo económico

Se realizarán sobre la base de renglones que se puedan cuantificar, como son los beneficios y costos tangibles.

Beneficios tangibles:

Ahorro de insumos:

Combustible:

Ahorro: 7812 CUC \$/año= 195300 MN

Ahorro de teléfono anual: \$ 1650.24 - \$ 960.00 = \$
690.24

Documentación:

Sin proyecto:

COM 1: = \$ 17499.48 MN/año

COM 2: = \$ 587144.8 MN/año

COM 10: = \$ 3017.552 MN/año

COM 11:= \$129.75 MN/año

EQ8:= \$ 61.75 MN/año

Beneficio Total: 824003.572

Costos Tangibles:

Papel:

Sin el proyecto: 63177.6 MN.

Sin el proyecto: 2463.6 MN

Con proyecto: 84196.8 MN

Con proyecto: 2463.6 MN

Tóner:

4 U de cinta/mes:=1191.36 MN/año

1U de laser/ mes = 33891.96 MN/año

Compra de Materiales Gastables

= 185 CUC /año =4625 MN/año

Costo total: 218368.72

Tabla 1. Cuantificación de costos y beneficios tangibles.

| Año | Costos | Costos Acumulados | Beneficios | Beneficios Acumulados |
|-----|-----------|-------------------|------------|-----------------------|
| 0 | 218368.72 | 218368.72 | 824003.57 | 824003.572 |
| 1 | 168368.72 | 386737.44 | 824003.57 | 1648007.144 |
| 2 | 168368.72 | 555106.16 | 824003.57 | 2472010.716 |
| 3 | 168368.72 | 723474.88 | 824003.57 | 3296014.288 |
| 4 | 168368.72 | 891843.6 | 824003.57 | 4120017.86 |
| 5 | 168368.72 | 1060212.32 | 824003.57 | 4944021.432 |

En la Figura 7 se muestra un panorama de la rentabilidad económica del sistema.

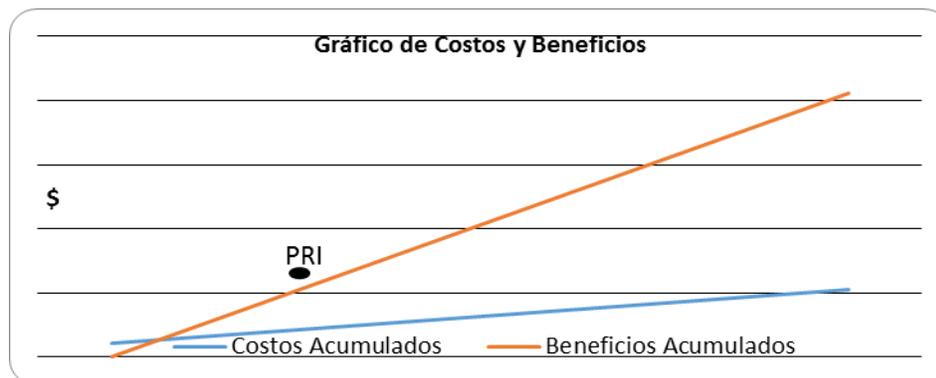


Figura 7. Gráfico de Costo y Beneficio.

Beneficios del sistema propuesto

Una vez finalizado el análisis del sistema propuesto en esta investigación, y de haber ofrecido la solución de software para la problemática existente, a continuación se discuten los beneficios potenciales de la propuesta.

Para ello se exponen varias de sus ventajas y se fundamenta los detalles más significativos.

- Se ofrece una nueva herramienta Informática a la EON en Ciego de Ávila para apoyar el proceso de gestión de la venta de boletines a los pasajeros, la lista de espera, el reintegro de los boletines y reportes.
- Gracias al uso del sistema se reducen los posibles errores humanos y permite la estandarización de procesos, etc.
- Está concebido para el uso de todos los departamentos de EON pues existen privilegios y accesos a la información distintos para cada uno de ellos de acuerdo a su función dentro de la empresa, permitiendo

monitorear por parte del administrador de redes el trabajo de todos los empleados que hacen uso del sistema.

- Permite tener un acceso rápido a la información que se consulta.
- Distribución y desarrollo libre: Esta aplicación está desarrollada con tecnologías y herramientas provenientes de la comunidad *OpenSource*, o sea, que son libres de usar por lo que no hay que pagar ningún tipo de patente para el desarrollo de productos donde ellas intervengan.

Conclusiones

El objetivo fundamental planteado al inicio de la investigación era el desarrollo de un módulo que mejorara la gestión de la información referente a los principales procesos en la EON ubicada en Ciego de Ávila a partir de la integración de los procesos de lista de espera, reintegro y reservación. También se profundizó en los contenidos del flujo de información de la entidad, conjuntamente en el uso de herramientas informáticas con este fin, así como, en la arquitectura y desarrollo de aplicaciones web. Además de gestionar fácilmente varios procesos en el sector del transporte de la EON, evitando perder tiempo en procesos manuales. También:

- Se analizó el proceso de gestión de la información en la transportación por ómnibus permitiendo una mayor comprensión sobre el negocio y una propuesta de solución factible a las necesidades detectadas.
- Las características de los sistemas de gestión de transportación por ómnibus de pasajeros existente mostró como resultado la necesidad de realizar un sistema completo que permita integrar todos los procesos y no soluciones que responden a procesos independientes.
- Se trataron todos los elementos para la selección de las tecnologías y herramientas, que dentro del software libre, permitieron el diseño e implementación del módulo propuesto, bajo arquitectura Modelo –Vista– Controlador, permitiendo demostrar que la selección obtenida logra mayor usabilidad y fiabilidad del sistema.
- Se desarrolló módulos del viajero para el SIGEON en la Ciudad de Ciego de Ávila que permite una rápida gestión, efectiva y dinámica de la información que ahí se procesa.

La valoración de la rentabilidad permitió mostrar las ventajas de la solución propuesta en los aspectos económicos y sociales logrando mejorar los procesos de la empresa.

Referencias

- ANTUNEZ, MARRERO, IVETTE. La inteligencia de negocios desde la perspectiva cubana: retos y tendencia. [en línea] 2010 [Consultado el: 12 de noviembre de 2011]. Disponible. en: [\[www.stratebi.es/todobi/may08/BI%20en%20Cuba.pdf\]](http://www.stratebi.es/todobi/may08/BI%20en%20Cuba.pdf).
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J. El lenguaje unificado de modelado. Madrid: Addison Wesley, 1999.
- COLOMBIA, S. S. Sistema Integral para Empresas de Transporte de Pasajeros Intermunicipal. [en línea] 2011 [Consultado el: 22 de noviembre de 2011]. Disponible. en: [\[http://www.catalogodesoftware.com/producto-gestrans-net-pasajeros-1649\]](http://www.catalogodesoftware.com/producto-gestrans-net-pasajeros-1649).
- FICS., A. Catálogo de Software, Portal especializado de software y servicios relacionados para el sector empresarial. [en línea] 2011 [Consultado el: 22 de noviembre de 2012]. Disponible. en: [\[http://www.catalogodesoftware.com/producto-agilis-fics-7548\]](http://www.catalogodesoftware.com/producto-agilis-fics-7548).
- FREDERICK, S. and RAMSAY, C. Learning Ext JS. 2008. ISBN 1847195148.
- GIACOSA, L. Artículo. ¿De qué hablamos cuando hablamos de BI?: Business Intelligence o inteligencia de negocio. Sociedad argentina de marketing farmacéutico. [en línea] 2007 [Consultado el: 23 de octubre de 2012]. Disponible. en: [\[http://www.lave.connmed.com.ar/portalanoticias_vernoticia.php?codigonoticia=13021\]](http://www.lave.connmed.com.ar/portalanoticias_vernoticia.php?codigonoticia=13021).
- GÓMEZ, C. Diseño de sistemas software en UML. S.l.: Ediciones UPC, 2003. ISBN 8483017245.
- GUTIÉRREZ, JAVIER J. Framework. [en línea] 2010 [Consultado el: 1 de noviembre de 2012]. Disponible. en: [\[http://www.cssblog.es/guias/Frammework.pdf\]](http://www.cssblog.es/guias/Frammework.pdf).
- MARTÍNEZ, RAFAEL. PostgreSQL. [en línea] 2009 [Consultado el: 2 de noviembre de 2012]. Disponible. en: <http://www.postgresql.org.eses>. <http://www.postgresql.org.eses>.
- MESA, J. E. Propuesta de Bases Metodológicas para el diseño e implementación de un Sistema de Información en tres procesos del Grupo Empresarial ASTRO. Ciudad de La Habana: s.n., 2005. s/n.
- NÚÑEZ, A. Sistema para la automatización de la distribución y comercialización capacidades de viajes (Viajeros GDS. Cubano). Habana. 2011.
- NÚÑEZ CÁMARA, CARMEN. Análisis de los sistemas Business Intelligence y su aplicación práctica en los proyectos software. Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. Universidad Carlos III de Madrid. Madrid.: s.n., 2010.
- PRESSMAN, R. S. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. s.l.: Edition ed., 2002. ISBN 8448132149.

- VALDÉS, H. Las regulaciones del transporte de pasajeros en Cuba. La Habana: s.n., 2010. s/n.
- WORSLEY, J. C. and DRAKE, J. D. Practical PostgreSQL. s.l.: O'Reilly Media, 2002. ISBN 1565928466.