

Sistema de Gestión por Procesos apoyado en la Tecnología de la Información para los Servicios de Soporte Técnico caso de estudio Centro Cardiovascular Oriental Dr. “Miguel Hernández”

Gamboa, Mónica¹, Oliveira, Juan²

¹Unidad de Cursos Básicos. Departamento de Ciencias. Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: (0412) 9495144. Email: mgamboagarcia19@gmail.com.

²Unidad de Cursos Básicos. Departamento de Ciencias. Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: (0291) 3004074 - (0424) 8331479. Email: joliveira@udo.edu.ve.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue el desarrollo de un sistema de gestión por procesos apoyado en la tecnología de la información para los servicios de soporte técnico en el Centro Cardiovascular Oriental “Dr. Miguel Hernández” (CCO). Este trabajo se realizó basándose en una necesidad existente de dar solución a los inconvenientes que se presentan en esta institución. El tipo de investigación corresponde a una investigación proyectiva de fuente mixta y nivel comprensivo. Dentro de las técnicas de recolección de datos que se utilizaron se encuentran la revisión documental, observación directa, encuestas y entrevistas no estructuradas, además, estuvo desarrollado bajo los lineamientos que se establecieron con la combinación de las metodologías Programación Extrema (XP) y el Método de Modelado de Procesos de Software (MPS), quedando el modelo operativo estructurado en las siguientes fases: exploración, planeamiento, producción, mantenimiento y liberación; las cuales permitieron que se cumplieran con los requerimientos de la investigación y se ajustaran a las características del tema en cuestión. Como resultado se diseñó la estructura del sistema de gestión por procesos, y se definieron los procedimientos y lineamientos a seguir, hasta obtener un producto de software apto para las exigencias de tecnología de la institución.

Palabras claves: Gestión, Sistemas, Soporte técnico, Procesos, Tecnología.

ABSTRACT

The aim of the present study was the development of a system of management for processes supported on the technology of the information for the services of technical support in the Cardiovascular Oriental Center "Dr. Miguel Hernández" (CCO). This work was realized being based on an existing need to give solution to the disadvantages that they present in this institution. The type of investigation corresponds to an investigation projective of mixed source and comprehensive level. Inside the technologies of compilation of information that were in use they find the documentary review, direct observation, surveys and not structured interviews, in addition, it was developed under the limits that established with the combination of the methodologies Extreme Programming (XP) and the Method of Shaped of Processes of Software (MPS), remaining the operative model structured in the following phases: exploration, planning, production, maintenance and liberation; which allowed that they should fulfill by the requirements of the investigation and were adjusting to the characteristics of the topic in question. Since result designed the structure of the system of management for processes, and the procedures and limits were defined to continuing, up to obtaining a product of suitable software for the requirements of technology of the institution.

Keywords: Systems, Management, Technical Support, Processes, Technology.

1. INTRODUCCIÓN

Pérez (2007) expresa lo siguiente: Las empresas reconocen que se deben mantener buenas relaciones con los clientes ya que de esta manera se detectan sus necesidades y se pueden resolver de manera rápida y satisfactoria. A partir de esta necesidad de interactuar con los usuarios y cubrir sus exigencias, muchas compañías mundialmente han optado por utilizar una herramienta de suma importancia como lo son los sistemas de soporte técnico como por ejemplo Help Desk o mesa de ayuda. Según Van bon, J. (2007), esta herramienta le permite al usuario de manera cómoda y rápida expresar sus inquietudes, solicitar soporte técnico y atención de requerimientos de computadores, laptops, PDA's, periféricos, recursos informáticos, aplicaciones y plataformas sobre las que trabajan la mayoría de las organizaciones. De igual forma, se sabe que es de vital importancia dentro de las organizaciones la identificación y gestión sistemática de cada uno de los procesos de soporte técnico que en ella se desarrollan, y en particular las interacciones entre ellos, ya que garantizaría que estos se desarrollen de forma coordinada. Mira y otros (2005) afirma que dicha gestión ubica a la información en el centro de las necesidades de cualquier entidad para poder elevar su eficiencia económica, la calidad de sus productos y servicios.

Por tal motivo, el objetivo del siguiente estudio fue desarrollar un sistema de gestión por procesos para los servicios de soporte técnico, con el fin de incrementar la eficiencia en cuanto a dichos servicios, mediante una serie de aplicaciones que les permitirá satisfacer las necesidades de la organización y de los usuarios, aplicando como caso al Centro Cardiovascular Oriental "Dr. Miguel Hernández" (CCO), organización que presta servicio en el área cardiológica para así perfeccionar la atención médica a través de las actividades de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento ambulatorio y rehabilitación cardiovascular (CV).

Dentro de la organización, los servicios de soporte técnico los lleva a cabo el Departamento de Sistemas, está dedicado a brindar la atención necesaria en cuanto a Tecnología de la Información a todos los trabajadores y a mantener la operatividad de sus equipos, datos, redes y software, con la finalidad de satisfacer los requerimientos de sus usuarios y buscando el bienestar del departamento y de su recurso humano, conservando la calidad de los servicios.

De acuerdo a lo antes expuesto, se observa la importancia de distribuir los procesos de gestión de soporte técnico, para llevar un control de actividades y solicitudes de servicios, ya que cada día se incrementan más los requerimientos por la falta de aplicación de mantenimientos preventivos y correctivos, lo que ocasiona pérdida de horas de trabajo, así como también de recursos económicos. Debido a esto, se propuso un sistema para los servicios de soporte técnico óptimo que permita tener una ventaja de productividad elevada, un eficiente funcionamiento de la plataforma tecnológica y la satisfacción de todos los usuarios; además, este software evita retrasos en las tareas administrativas y ofrece un control adecuado de los equipos pertenecientes a esta institución, todo esto a través de la automatización de operaciones tales como: consulta de información del equipo, registro de solicitudes de servicio, consulta de solicitudes de servicio, registro de diagnóstico de equipos, obtención de inventarios de equipos.

2. METODOLOGÍA

Hurtado (2000), define la investigación proyectiva como aquella que consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, ya sean inventos, programas o necesidades en lo social. Debido a esto, la investigación es proyectiva de fuente mixta (Investigación de Campo y Documental), ya que, existen situaciones que no están marchando como debieran, y que se desean modificar, porque hay potencialidades que no se están aprovechando y hay problemas a resolver. Se proponen cambios debido a la problemática existente, siendo además de nivel comprensivo, ya que, permite realizar una buena apreciación del comportamiento o estructura del fenómeno o proceso y conocer las variables que lo conforman.

Por otro lado, la población que se tomó para estudio comprende (53) personas que laboran en las respectivas áreas asistenciales y administrativas de la institución y a la cual se le presta el servicio de soporte técnico. Arias (2006), expresa que como el número de personas que integran la población (P) resulta accesible en su totalidad, no será

necesario extraer una muestra (M). En consecuencia se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo. Se toma $M = P$.

De acuerdo con el trabajo a realizar para la obtención de resultados rápidos y eficientes es conveniente que se empleen metodologías referentes al área de investigación. Existen muchas metodologías de desarrollo de software pero una en específico que permite la obtención de resultados rápidamente es la Programación extrema (XP), formulada por Kent Beck. Kendall y Kendall (2005): define XP, como un enfoque de desarrollo de sistemas que acepta lo que conocemos como buenas prácticas de desarrollo de sistemas y las lleva al extremo. Por otro lado, para reforzar la metodología anteriormente descrita lo ideal sería la existencia de un método de modelados de procesos que permita describir o representar los procesos de software utilizando lenguajes apropiados que faciliten la comunicación, documentación y la comprensión de esa representación, para obtener finalmente el modelo del proceso del software. Por ello se implementara el método MPS (Modelling Process Software), elaborado por Jonas Montilva y Judith Barrios, Ingenieros de la Universidad de Los Andes – Venezuela, quienes expresan en su 1era ed. (2007) que MPS, es un método utilizado para el modelado de procesos de software, es aplicable para cualquier categoría de procesos de software.

En general, este sistema estuvo desarrollado bajo los lineamientos que se establecieron con la combinación de las etapas de las metodologías mencionadas primeramente, las cuales permiten que se cumplan con los requerimientos de la investigación y se ajuste a las características del tema en cuestión. A continuación, se mostrará las fases de la metodología combinada que se utilizó para alcanzar los objetivos propuestos:

Fase I: Exploración: En esta etapa se recolectó información acerca de la situación actual del Centro Cardiovascular, se identificaron los clientes y sus necesidades, al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiarizó con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizaron en el proyecto. Se definieron los objetivos del modelo del proceso de software que se pretendía describir y su alcance, es decir, cuáles aplicaciones, áreas y procesos de negocio cubre este, al igual que se precisaron los requisitos y finalmente se establecieron las características del mismo.

Fase II: Planeamiento: Se procedió a definir los actores y responsabilidades del modelado, posteriormente se definieron los procesos que se van a modelar y se describieron cada uno de los subprocesos, luego se precisó los recursos requeridos por el proceso (Recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos), se detallaron las actividades y consecutivamente se ensambló el modelo de procesos.

Fase III: Producción: Se elaboraron las historias de usuarios que son aquellas que constan de 3 ó 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico sin hacer mucho hincapié en los detalles, una vez que se tuvieron listas las historias de usuario se creó un plan de publicación (Reléase), en este plan se muestra las historias usuarios que se crearon para cada versión del programa; luego se priorizaron las historias de usuarios para saber cuales son las primeras en iterar y se asignaron las iteraciones, por último se observaron los cambios que se puedan corregir antes de avanzar a la siguiente etapa.

Fase IV: Mantenimiento: En esta se examinó el diseño del sistema y se corrigieron las imperfecciones que pueda poseer.

Fase V: Liberación: Esta se dio cuando el cliente no tuvo más historias que agregar al sistema, es decir el sistema está completamente desarrollado y ha cubierto la necesidad del cliente, luego se realizó un análisis de pruebas para certificar que todo esta en orden y que el sistema funciona perfectamente.

3. RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados, provenientes de la aplicación de las fases en el desarrollo de la investigación para así poder tomar decisiones, dichas fases son las siguientes: exploración, planeamiento, producción, mantenimiento y liberación.

3.1 Fase de Exploración:

En esta se recolectó información acerca de la situación actual del Centro Cardiovascular Oriental “Dr. Miguel Hernández” con el fin de recopilar datos para el estudio de la problemática, y a determinar los requerimientos necesarios para el control y gestión de los procesos realizados diariamente, todo esto mediante la revisión documental, observación directa, entrevistas no estructurada y encuestas.

La revisión documental sirvió de mucha ayuda, esta permitió tener acceso a información contenida en el departamento de sistemas sobre sus funciones y procesos que se ejecutaban anteriormente pero que ya no se llevan a cabo. También se revisaron documentos concernientes al problema planteado. A través de la observación directa se pudo conocer la forma en que los integrantes del departamento de sistemas realizan sus labores cotidianas, con la finalidad de conocer su funcionamiento y sus procesos; además se evidenció las fallas continuas que este presenta y que da paso a la problemática.

Mediante la técnica de la entrevista, realizada con los integrantes del departamento de sistemas y los usuarios de soporte técnico, se alcanzó una buena interacción entre los involucrados en el estudio y el investigador, además se logró adquirir información acerca de la problemática que ellos describieron y datos sobre el funcionamiento y las fallas que se presentan a nivel de centro de atención. Al igual, se aplicó una encuesta a los usuarios de esta entidad, la cual estuvo estructurada por 15 preguntas cerradas y se recopiló información valiosa acerca de la problemática en cuestión y de las posibles soluciones, donde expresaron sus necesidades y expectativas acerca del servicio.

Para analizar toda la información recopilada se usaron los diagramas de Ishikawa, interconexión de focos problemáticos y matriz de motricidad – dependencia, encontrándose que los niveles afectados se distribuyen así: Planificación: se observa falta de planificación, deficiencia de la filosofía organizativa, tiempos de respuesta extenso, fallas en los equipos debido a la falta de mantenimiento preventivo.

Gestión y control: inexistencia de indicadores de gestión, falta de control de solicitudes y reportes y falta de políticas de respaldo.

Recursos: ausencia de recursos económicos, ineficiencia de medios de comunicación y escasez de personal.

Servicios: mala administración del servicio y deficiencias de servicios lo que desencadena a usuarios insatisfechos.

Estas problemáticas son mejorables ya que se pueden corregir proponiendo y ejecutando cambios en los procesos y en los ejecutantes.

3.2 Fase de Planeamiento:

Como su nombre lo indica, se planeó todo lo concerniente a los procesos que se llevan a cabo y los que pueden ser reformulados en el departamento de sistemas. Una vez identificado el proceso y realizado la descomposición jerárquica se procedió a describir cada uno de los subprocesos, con el fin de conocer su funcionamiento. En esta etapa se definieron los actores, las responsabilidades, los procesos involucrados en el modelado y se propusieron cambios en los mismos, posteriormente se definieron los recursos requeridos por estos y se describieron sus actividades. Esta etapa de planeamiento es una de las más importantes ya que se establecen todos los procesos que interactúan en esta organización. (Ver figura 1).

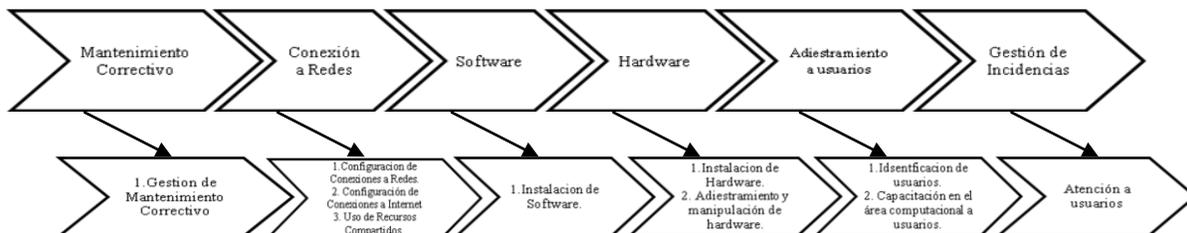


Figura 1: Procesos y Subprocesos

Fuente: Autor 2011

3.3 Fase de Producción:

Letelier (2002), expresa que las historias de usuario constan de 3 ó 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico (Ver tabla 1).

Se elaboraron las historias de usuarios, una vez que se tienen listas estas se priorizan para saber cuáles serán las primeras en iterarse, luego se crea un plan de entregas (Reléase) en este plan se muestra las historias usuarios que se crearon para cada versión del programa; se asignan las iteraciones, y por último, se observaron los cambios que se puedan corregir antes de avanzar a la siguiente etapa.

El cliente elaboró las historias de usuarios y quedaron estructuradas en 6 iteraciones y un total de 24 historias de usuarios. Para la entrega se obtuvo una duración de 20 semanas de trabajo, es decir, cinco (5) meses aproximadamente, ya que una semana ideal de trabajo sería de cinco (5) días (hábiles) y dos (2) días libres (no hábiles). Se busca probar el producto exhaustivamente de manera que cumpla con los requerimientos del usuario.

Tabla 1: Historia de Usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Superusuario
Nombre Historia: Registrar usuario	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alto
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador responsable: Mónica Gamboa	
Descripción: en esta sección se llevará a cabo el registro de los datos de los usuarios del sistema, estos incluyen, nombre, apellido, cédula, departamento al que pertenece, nombre de usuario y contraseña.	
Observaciones: Secuencia lógica de desarrollo -> 1.a	

Fuente: Autor 2011

3.4 Fase de Mantenimiento:

Esta fase se encargó del diseño del sistema, se mostró la determinación de los requerimientos, las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema, las tarjetas de tareas de ingeniería, comprende la parte del diseño del prototipo del sistema y también entra en juego la arquitectura del software que según Pressman (2002), es la distribución jerárquica de los componentes del programa (módulos), la manera en que los componentes interactúan y la estructura de datos que van a utilizar los componentes.

Después de estudiar todos los tipos de aplicación y de acuerdo a las necesidades de hacer accesible al sistema vía Web, se llegó a la conclusión que se debe construir la arquitectura siguiendo el modelo Cliente/Servidor, que es un modelo para el desarrollo de aplicaciones en el que las operaciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para proporcionar un servicio o una respuesta. La arquitectura completa para el desarrollo y de implantación seguirá el modelo presentado en la figura 2.

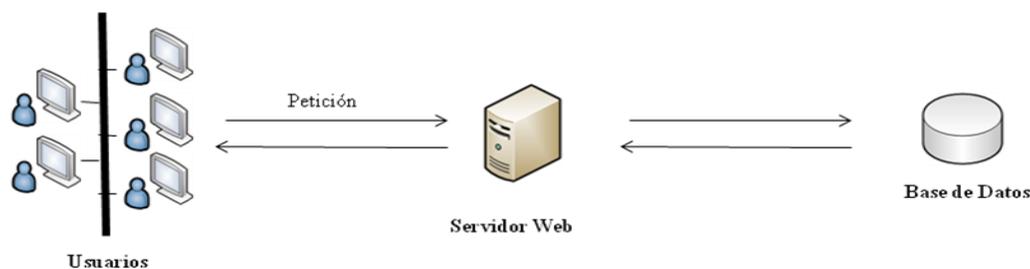


Figura 2: Arquitectura del sistema

Fuente: Autor 2011

Así mismo, este sistema se desarrolló bajo estándares de software libre mediante el uso de los lenguajes de programación PHP (PHP/5.0.4), Ajax, y HTML, además se integró a una base de datos, la cual fue desarrollada en la plataforma PostgreSQL que es un motor de base de datos relacional libre. También se utilizó el lenguaje interpretado Java Script para el diseño de los portales del sistema de gestión de soporte técnico (SIGESOTEC). La tecnología de servidor Web que se utilizó para servir las páginas (Portales) en el navegador Mozilla Firefox, será Apache (2.0.54) por su potencia y flexibilidad. El software es diseñado para un rendimiento óptimo en plataforma Web y su interface permite al usuario desplazarse con facilidad por las diferentes opciones que éste abarca.

Por otro lado, las tareas de ingeniería son elaboradas por el programador a partir de las historias de usuarios para tener un soporte o guía al momento de codificar. Se ejecutaran en 6 iteraciones y en total son 14 tareas de ingeniería. (Ver tabla 2).

Tabla 2: Tarea de Ingeniería

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: 1	Historia de Usuario (Nro. y Nombre): 1- Registrar usuario
Nombre Tarea: Ingresar nuevo usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo / Corrección/ Mejora	Puntos Estimados: 1
Tiempo de trabajo: 1 semana de trabajo	
Programador Responsable: Mónica Gamboa	
Descripción: Fue creado el formulario donde se ingresarán los datos de los usuarios del sistema. La tabla donde se almacenarán los datos es (t_usuario), la información que se ingresara es la siguiente: nombre, apellido, cédula, área, departamento al que pertenece, correo y numero de teléfono. Los datos como correo y teléfono son ingresados en campos de texto al igual que cédula, nombre, apellido, y estos últimos son campos obligatorios, si no se llenan todos estos campos se activa una función javascript indicando que faltan campos obligatorios, mientras que los datos área y departamento al que pertenece son cargados en selects que contienen información extraída de la base de datos, al colocar el nombre del área se activa un script que permite cargar los datos de los departamentos que corresponden a esa área. Existe un script que verifica que el correo se escriba de manera correcta m@mail.com, este también se activa para verificar si en el campo cédula solo se escribe caracteres numéricos, si no se escriben de manera correcta los datos se activa la función javascript indicando que la operación es incorrecta.	

Fuente: Autor 2011

3.5 Fase de Liberación:

Existen en XP dos tipos de pruebas, las de aceptación y las unitarias. Para el desarrollo de este proyecto se integran ambos tipos de pruebas dada la naturaleza de las personas que ejecutan los roles, es decir, las pruebas de aceptación son simplemente aquellas en las que el usuario certifica que las funcionalidades y requerimientos por el creados se ven cumplidos en cada iteración, mientras que, las pruebas unitarias son las que realiza el equipo de desarrollo XP para evaluar la funcionalidad del sistema.

En esta fase se desarrollaron las diferentes pruebas realizadas sobre las versiones elaboradas en cada iteración. Las pruebas aplicadas fueron las de aceptación, que son elaboradas por el desarrollador y permiten la detección de errores o fallas en el sistema. En total existen 24 casos de prueba de aceptación agrupadas en 5 iteraciones.

Cada prueba tuvo su documentación respectiva en las tarjetas de los casos de pruebas. En ellas, se especifica el modo de utilización de la aplicación y los posibles estados de error que pueden darse, así como los mensajes de aviso/error/confirmación que debe emitir la aplicación en estos casos. (Ver Tabla 3).

Tabla 3: Caso de Prueba de Aceptación

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: 1	Tarea de Ingeniería (Nro. y Nombre): 1- Registrar usuario
Nombre: Gestionar el ingreso de los datos de los usuarios.	
Descripción: Se ingresaran en el formulario de ingreso de los datos del usuario los campos ahí requeridos. Se contará con todos y cada uno de ellos (Nombre, Apellido, Cédula, Área y departamento al que pertenece, correo electrónico y teléfono).	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Se deben contar con todos los datos del usuario que aparecen en la descripción. - Debe ingresar al sistema en modo administrador o analista. -Se comprueba además que a la hora de definir el área se desplegué lista en la que se visualice todas las área (Asistencial y Administrativa). 	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - En la pantalla principal se selecciona el botón para ingresar al menú de usuarios. - Se ingresa en la sección de Registro de nuevo usuario (para gestionar un nuevo usuario). - Se ingresa cada uno de los campos antes mencionados: Cédula: (Campos obligatorios) Nombre: (Campos obligatorios) Apellido: (Campos obligatorios) Área: Departamento: (Seleccionado de menú desplegable) <ul style="list-style-type: none"> - Al tener los datos completos, clicar sobre el botón guardar en la parte inferior para crear el registro en la base de datos. 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> - Se crea exitosamente el registro en la base de datos, el cual puede ser confirmado en la sección de consultar usuario. - Al clicar sobre guardar, el sistema envía un mensaje de confirmación indicando que los datos han sido ingresado exitosamente, y ofrece la opción de actualizar, eliminar o regresar a consultar. 	
Evaluación de la Prueba: Completada 100%	

Fuente: Autor 2011

SIGESOTEC, evita retrasos en las tareas administrativas y ofrece un control adecuado de los equipos pertenecientes a la institución, todo esto a través de la automatización de operaciones tales como: consulta de información del equipo, registro de solicitudes de servicio, consulta de solicitudes de servicio, registro de diagnóstico de equipos, obtención de inventarios de equipos.

En términos generales, esta investigación propuso mejoras para el CCO en cuanto a la gestión de soporte técnico, algunas de estas mejoras se mencionan a continuación: los usuarios no se tendrán que dirigir al departamento para realizar o saber el estado de su solicitud, se tendrá un control automatizado de los requerimientos de los beneficiarios, permitirá administrar los procesos de una manera más fácil, controlará los mantenimientos preventivos y adaptativos de los equipos, todo ello, con el fin de prestar un servicio de calidad a sus usuarios. Es de suma importancia señalar que la implementación de este software dependerá de los directivos de esta entidad y de que se aplique la capacitación a los usuarios, se establezcan estrategias que facilite el cambio sin mayores resistencias y que se tenga responsabilidad de mantener sistemas de seguridad que protejan la información.

4. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

El trabajo realizado debe ser justificado económicamente de alguna manera para así identificar todos los costos y beneficios que se esperan de una solución propuesta. La técnica de Análisis de costo-beneficio, tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo.

Al realizar este análisis se pretende estimar el impacto financiero tanto para la empresa al momento de la implantación como en el propio desarrollo de la investigación. Por tal motivo este estudio esta en función de los beneficios tangibles e intangibles. A continuación se presentan los costos en los que se incurrió el desarrollo del sistema. Entre estos costos se tienen los costos del sistema actual (ver tabla 4) y del propuesto (ver tabla 5):

Tabla 4: Resumen de costos del sistema propuesto

Descripción	Costo Unitario (Bsf)	Monto Total (Bsf)
Inversión inicial	483,00	483,00
Costo horas – hombre	2299,20	2299,20
Costos de mantenimiento	769,6	769,6
Costo por depreciación	800,00	800,00
Costos de papelería	640,00	640,00
Total	4991,8	4991,8

Fuente: Autor 2011

Tabla 5: Resumen costos del sistema actual

Descripción	Costo Unitario (Bsf)	Monto Total (Bsf)
Costos horas hombre	13852,8	13852,8
Costos de papelería	1560	1560
Total:	15412,8	15412,8

Fuente: Autor 2011

La tabla 6, contiene la comparación de los costos obtenidos (sistema propuesto y actual). Esta comparación permite obtener una ponderación aproximada del beneficio económico al poner en marcha el sistema.

Tabla 6: Comparación de costos

Costo del sistema actual (Bsf)	Costo del sistema propuesto (Bsf)	Diferencia (Bsf)
15412,8	4991,8	10421

Fuente: Autor 2011

BENEFICIO TOTAL: Costo del sistema actual – Costo del sistema propuesto

BENEFICIO TOTAL: 15412,8 – 4991,8

BENEFICIO TOTAL: 10421Bsf

Obtenidos los montos de los costos y los beneficios tangibles en los que incurre el proyecto, se calculó el índice B/C convencional, Blank, L. y Tarquín A. (2004) afirman que si el $\%B/C \geq 1$, el proyecto es considerado económicamente factible, y se calcula con la fórmula mostrada a continuación:

$$\%B/C = \frac{\text{Beneficio total}}{\text{Costo del proyecto}}$$

$$\%B/C = \frac{10421}{4991.8} = 2,09$$

Como el índice $B/C = 2,09$ y es superior a uno (1), el proyecto se considera económicamente factible.

5. CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación, estudiada las problemáticas encontradas y efectuada la propuesta con éxito a nivel de ingeniería y desarrollo de software, se llegaron a las conclusiones que se exponen en los párrafos siguientes.

1. Se estableció la situación actual del departamento, en la cual se detectó una serie de fallas en cuanto a los servicios de tecnología de información prestada, una de ellas es la mala gestión de los servicios de soporte técnico y del control de solicitudes y reportes; al igual, se identificaron los focos problemáticos y se determinaron los requerimientos, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas no estructuradas al personal que labora en la institución.
2. La metodología de modelado de procesos de software (MPS), tiene una estructura bien definida que facilita su aplicación, ésta sirvió de mucha ayuda para describir los procesos del departamento y a partir de allí, proponer cambios, como actualizar los procesos y agregar nuevos subprocesos importantes.
3. Se establecieron los requerimientos del sistema a partir de las exigencias de los usuarios, se usaron las historias de usuario para plasmar estos requerimientos y asignar iteraciones para priorizarlas, luego se elaboró un plan de entrega, para llevar un control de las entregas de prototipos, así como también análisis y diseño del sistema. Todo esto se logró utilizando los lineamientos de la programación extrema (XP)
4. La aplicación está diseñada bajo plataforma web, lo cual permite su acceso desde cualquier parte de la red o intranet y pensando en la usabilidad, mantenibilidad, portabilidad, funcionalidad y confiabilidad. Se estableció la

arquitectura del software, se elaboró el diagrama entidad-relación y se realizaron las tareas de ingeniería que explican la funcionalidad del sistema a nivel de código.

5. El desarrollo del sistema satisface las necesidades y requerimientos de los usuarios finales, ya que el trabajo se les facilita, es más sencillo, práctico, rápido y eficiente en comparación a como se realizaba anteriormente. El sistema fue sometido a rigurosas pruebas de aceptación por parte de los usuarios.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. (5ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Beck, K. (2004). *Extreme Programming Explained. Embrace Change*. (2ed.) Addison Wesley. EBook.
- Blank, L. y Tarquín A. (2004). *Ingeniería Económica*. (4ed.). México: McGrawHill.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. (3ed.). Caracas, Venezuela: Editorial SYPAL.
- J. Mira, J. Gómez, I. Blaya y A. García (2005). *La gestión por procesos*. Universidad Miguel Hernández de Elche. Consejo de Publicaciones. Elche, España.
- Kendall & Kendall Kenneth y Julie. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. (3ed.). México: Editorial Prentice Hall.
- Letelier, P. (2002). *Proceso de Desarrollo de Software*. Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. Universidad Politécnica de Valencia. EBook.
- Montilva, J. y Barrios, J. (2007). *Mejorando la Calidad del Software a través del modelado de procesos*. Universidad de Los Andes. Consejo de Publicaciones. Mérida, Venezuela.
- Pérez, J. (2007). *Gestión por procesos*. (2ed.). Editorial ESIC.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del software, un enfoque práctico*. (5ed.). Madrid, España: Editorial McGrawHill.
- Van Bon, J. (2007). *Fundamentos de Gestión de servicios TI basado en ITIL*. (2ed.). ItSMF Internacional.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.