

Sistema para la gestión del proceso de impresiones del Vicedecanato de Administración de la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas

Systemmanagementprocess sprints Vice deanManagementSchool6Universityof Informatics Sciences

Bernardo Hernández González ^{1*}, Osviel Rodríguez Valdés¹, Omar Mar Cornelio¹

¹Dpto. de Programación Facultad 6, Universidad de las Ciencias Informáticas. bhernández@uci.cu

Resumen

Con el auge de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones, diversos procesos que se llevan a cabo en las organizaciones se han favorecido sustancialmente, al punto de llegar a convertirse estas nuevas alternativas en un factor determinante en la eficiencia y organización. En el Vicedecanato de Administración de la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se desarrolla el proceso de impresiones, en el cual se han manifestado varias deficiencias como continuas interrupciones e insuficiente control y aprovechamiento de recursos, que en su conjunto influyen negativamente en el funcionamiento de la mayoría de las tareas que se llevan a cabo en esta área. La presente investigación tiene como objetivo realizar el análisis, diseño, implementación y evaluación de un sistema informático, que contribuya al control de los recursos y la organización del proceso de gestión de impresiones, para favorecer la eficiencia, calidad y el apoyo a la toma de decisiones. Para llevar a cabo la propuesta de solución se utilizó como principal tecnología de desarrollo el *framework* Symfony 2.3, haciendo uso del lenguaje de programación PHP en su versión 5.5.

Palabras claves: Gestión de impresiones, sistema informático, toma de decisiones.

Abstract

With the rise of new information and communications technologies, many processes that taking place in organizations have substantially favored, to the point of these new alternatives become a determining factor in the efficiency and organization. In the Management Vicedean of the Faculty 6 at the Informatics Sciences University, is carried out the print process, in which various shortcomings have emerged as continuous interruptions and insufficient control and use of resources, which together affect negatively the performance of this and most of the tasks carried out in this area. This research aims at the analysis, design, implementation and evaluation of a computer system that contributes to the control of resources and the organization of the prints management process, pretending promote efficiency, quality and support for decision-making in this activity. To carry out the proposed solution was defined as the main development technology the framework Symfony 2.3 using the PHP programming language in version 5.5.

Keywords: *Print management, computer application, decision-making.*

INTRODUCCIÓN

A partir del avance de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs), la sociedad ha visto nacer una era marcada por nuevas tendencias y mecanismos en el desarrollo de sus procesos. A nivel global, el manejo de la información se ha convertido en el centro de la toma de decisiones, y su correcta utilización es capaz de definir en la actualidad una posición importante en el ámbito competitivo de la industria, el mercado y los servicios (ARAGONÉS 2003). En Cuba, la búsqueda de nuevas alternativas que posibiliten una gestión eficiente de los grandes volúmenes de información que se generan, a partir de las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías, también ha sido una marcada tendencia, basada en el proceso de informatización de la sociedad (CARDOZO 2008).

La necesidad de perpetuar parte de la información que se genera en las organizaciones asociada a procesos esenciales y hasta cierto punto legal u oficial, se hace cada vez más presente. Las ventajas que con el paso del tiempo ha demostrado tener el almacenamiento de la información de manera impresa, constituye en la actualidad una de las garantías que sustentan su utilización, aún en una era en la que el uso de las nuevas tecnologías y los distintos medios de almacenamiento digital forman parte de la cotidianidad.

No son pocas las organizaciones que utilizan la impresión de documentos para almacenar información en el desarrollo de sus procesos, un ejemplo de estas es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), cuya estructura está formada por 7 facultades docentes y varias áreas administrativas. Cada facultad cuenta con varias direcciones o vicedecanatos, en los que desarrollan una serie de actividades independientes que contribuyen al funcionamiento general de la universidad.

En la Facultad 6, específicamente en el Vicedecanato de Administración se realiza de manera central el proceso de impresiones de la facultad. Para desarrollar esta tarea existen varias impresoras, atendidas por el Asistente del Vicedecano, el cual tramita todas las solicitudes de las diferentes áreas. Cada trabajador o estudiante autorizado se presenta en el local, con la información a imprimir en un dispositivo de almacenamiento y hace su solicitud al asistente, de manera personal. Como medida administrativa se estableció un horario de impresión para evitar interrupciones en el flujo de tareas diarias. El establecimiento de este horario no eliminó las interrupciones constantes y aún persisten las siguientes irregularidades:

- Existe personal en la oficina realizando solicitudes de impresión en cualquier momento del día, influyendo negativamente en el aprovechamiento de la jornada laboral y en el cumplimiento de los procesos administrativos.

- Se evidencia la carencia de un mecanismo que priorice la impresión de documentos importantes, lo que provoca que en ocasiones se impriman informaciones irrelevantes y no se aprovechen los recursos en función de cumplir los objetivos de la organización.
- El proceso actual no cuenta con un mecanismo de control sobre los recursos asignados para el proceso de impresiones.
- No se cuenta con un repositorio de impresiones que permita auditar la documentación impresa en intervalos de tiempos específicos, con el objetivo de constatar la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos.
- Todo el proceso de impresión recae sobre el Vicedecanato de Administración, anulándose la responsabilidad directa que tienen los jefes de departamentos, jefes de áreas y demás miembros del consejo de dirección.

Partiendo de la problemática definida anteriormente se propone como objetivo de la investigación: desarrollar un sistema para la gestión del proceso de impresiones en el Vicedecanato de Administración de la Facultad 6 de la UCI

MATERIALES Y MÉTODOS

El sistema para la gestión de gestión del proceso de impresiones del Vicedecanato de Administración de la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas en su versión 1.0 está orientado a soportar el proceso de gestión de los documentos a imprimir en la Facultad 6 de la UCI. El sistema propuesto cuenta con siete módulos “Gestionar áreas”, “Gestionar usuarios”, “Gestionar recursos”, “Gestionar solicitudes”, “Auditoría”, “Contabilidad” y “Notificaciones”, mediante los cuales se satisfacen los 36 requisitos funcionales definidos para el sistema.

Diseño del sistema

Los casos de uso de sistema describen cómo interactúan los actores con el software en desarrollo. Durante esta interacción, un actor genera eventos sobre un sistema, normalmente solicitando alguna operación como respuesta (LARMAN 2003). Los actores constituyen cada uno de los roles que agrupan a los diversos tipos de usuarios que interactúan con los diferentes casos de uso del sistema (HERNÁNDEZ 2013). A partir del análisis de las características que debe tener la solución propuesta se definen para la misma los siguientes actores:

- Usuario: Accede al sistema y una vez autenticado puede gestionar las solicitudes de servicios de impresión.
- Jefe de área: Se encarga de aprobar las solicitudes creadas por los miembros de su área y puede obtener reportes del comportamiento del consumo de recursos de su área.

- Vicedecano administrativo: Puede monitorear todo el proceso de gestión de impresiones y acceder a reportes del comportamiento del consumo de recursos, tanto de un área en específico como a nivel general.
- Asistente del Vicedecano: Se encarga de imprimir las solicitudes que con antelación han sido aprobadas por cada jefe de área. En casos puntuales, también puede imprimir solicitudes que aún no hayan sido aprobadas.
- Administrador: Es el responsable de todo lo relacionado con la gestión de roles y privilegios del sistema.

La figura 1 presenta el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente a la solución propuesta, en el cual se representan los 14 casos de uso que agrupan a los 36 requisitos funcionales identificados.

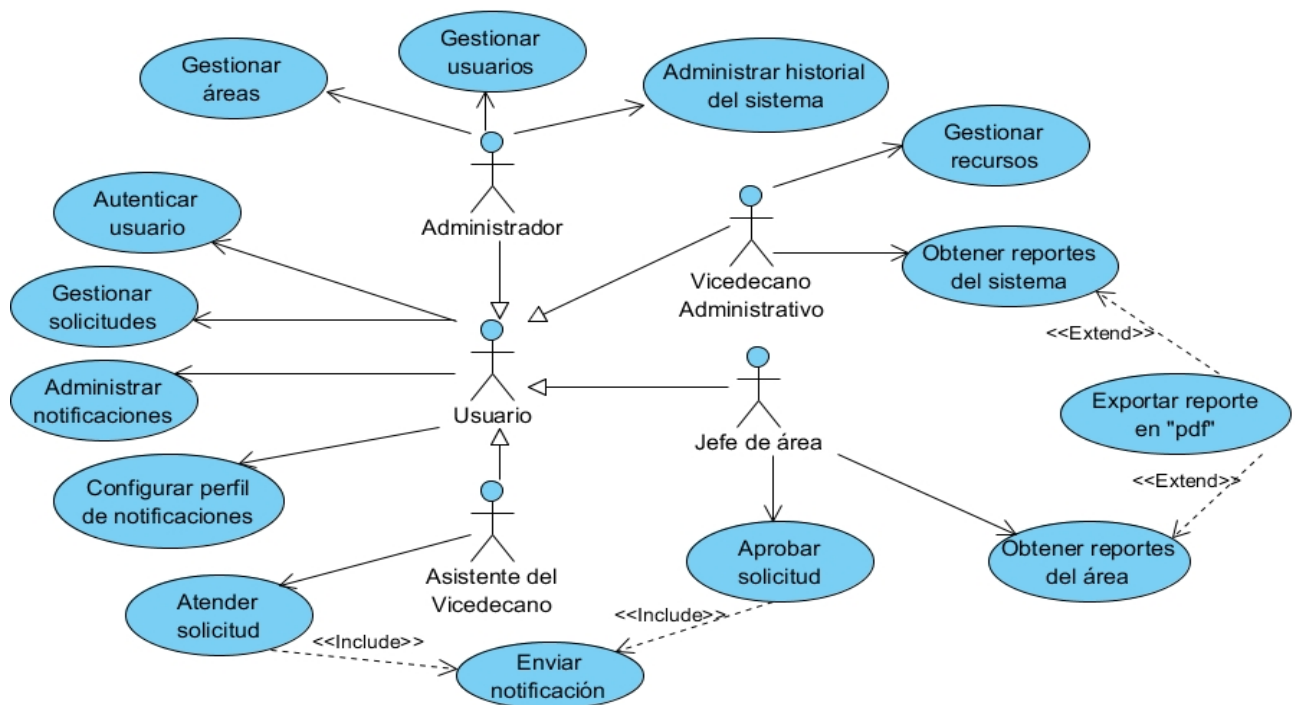


Figura. 1 Diagrama de casos de uso del sistema.

Herramientas y tecnologías

Una vez analizadas las tendencias en el desarrollo de Software se definieron las herramientas y tecnologías necesarias para la implementación del sistema, todas basadas en el paradigma del Software libre como fueron Symfony 2.3, como framework de desarrollo, utilizando los lenguajes de programación PHP 5.5 y Javascript 1.8.3, PostgreSQL 9.3 como sistema gestor de la base de datos, así como la herramienta PgAdmin III 1.18 para su administración. Además se decidió utilizar el entorno de desarrollo NetBeans en su versión 8.0 y como servidor web el Apache 2.2.22. Para la

elaboración de los artefactos correspondientes al diseño, la implementación y el despliegue de la propuesta de solución se definió utilizar la herramienta Visual Paradigm 8.0, haciendo uso del lenguaje de modelado UML en su versión 2.0(CARABALLO 2003).

Arquitectura del sistema

Un estilo arquitectónico es una lista de tipos de componentes que describen los patrones o las interacciones a través de ellos. Un estilo afecta a toda la arquitectura de software y puede combinarse en la propuesta de solución. Los estilos ayudan a un tratamiento estructural que concierne más bien a la teoría, la investigación académica y la arquitectura en el nivel de abstracción más elevado, expresando la arquitectura en un sentido más formal y teórico (ALMEIRA 2007).

Para el desarrollo de la propuesta de solución se decide el uso del estilo de Llamada y Retorno, en el cual el sistema se constituye de un programa principal que lo controla y varios subprogramas que se comunican con él. Según Pressman el empleo de este estilo posibilita además la comunicación, la coordinación y cooperación entre los componentes y las restricciones que definen cómo se integran para conformar el sistema(PRESSMAN 2008), así como los modelos semánticos que facilitan al diseñador el entendimiento de todas las partes del sistema, evitando que las variaciones realizadas a funcionalidades o componentes específicos afecten el funcionamiento general(BEIZER 1990).

Modelo de datos

El Diagrama Entidad Relación proporciona una herramienta para representar información del mundo real a nivel conceptual. Permite describir las entidades involucradas en una base de datos, así como las relaciones y restricciones de ellas (GAONA 2012), (Mar Cornelio, 2012).

En la figura 2 se muestra el diagrama Entidad Relación correspondiente al modelo de datos de la propuesta de solución, donde se agrupan las entidades que lo conforman y las relaciones entre estas. Se puede apreciar que la entidad “Usuario” puede tener asociado un perfil o un historial y uno o varios elementos de tipo mensaje, solicitud o recurso de usuario. Por su parte la entidad “Área” puede tener asociado uno o varios elementos de tipo usuario y recurso de área, así como la entidad “Solicitud” puede asociarse con uno o varios documentos.

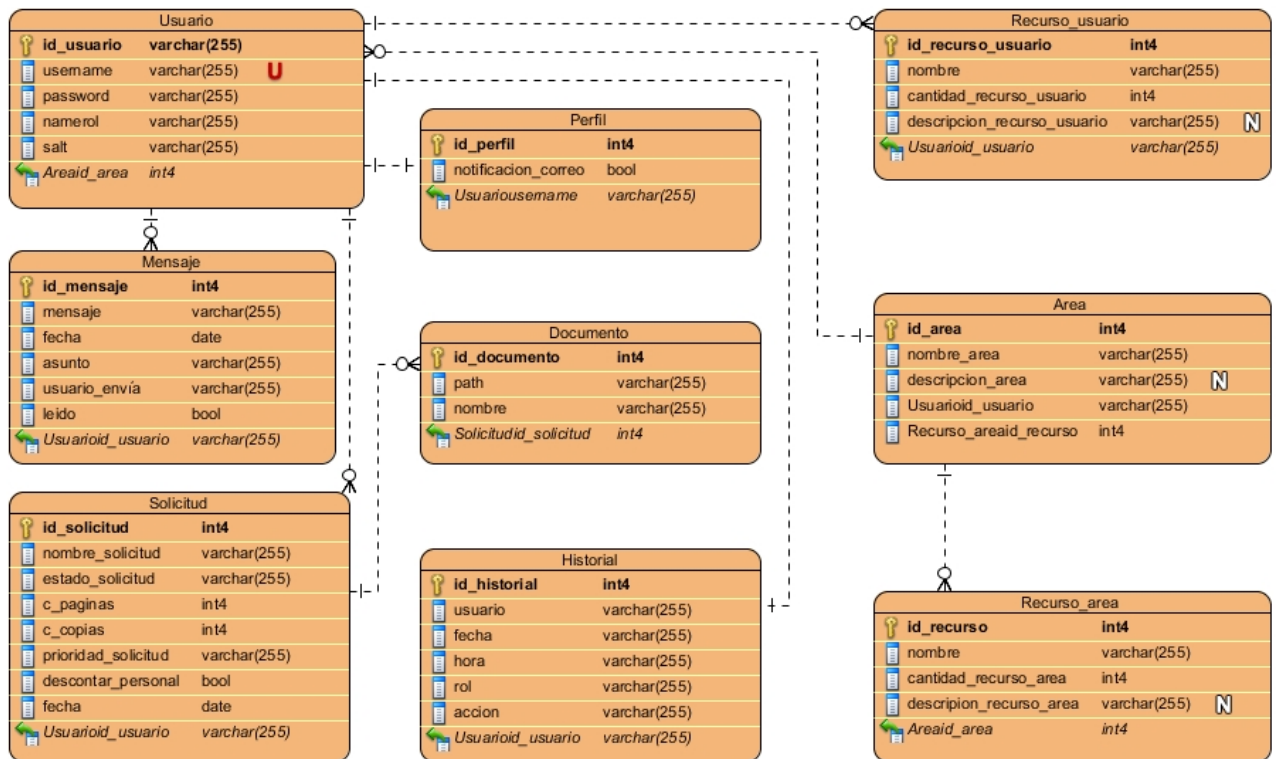


Figura. 2 Diagrama Entidad Relación de la propuesta de solución.

Modelo de despliegue

Un modelo de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final (JACOBSON et al. 2000). Se le puede considerar como una distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo, además se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño (BURNS and FLANAGAN. 1955), (Mar Cornelio et al., 2013).

En la figura 3 se muestra el diagrama correspondiente al modelo de despliegue de la propuesta de solución, donde se representan físicamente el servidor de la aplicación, el de la base de datos, el servicio web Ldap disponible para la UCI y la estación cliente, que en el caso de la del Asistente del Vicedecano tendrá conectada una impresora, para atender las solicitudes. Además en cada relación se representan los diferentes protocolos de comunicación.

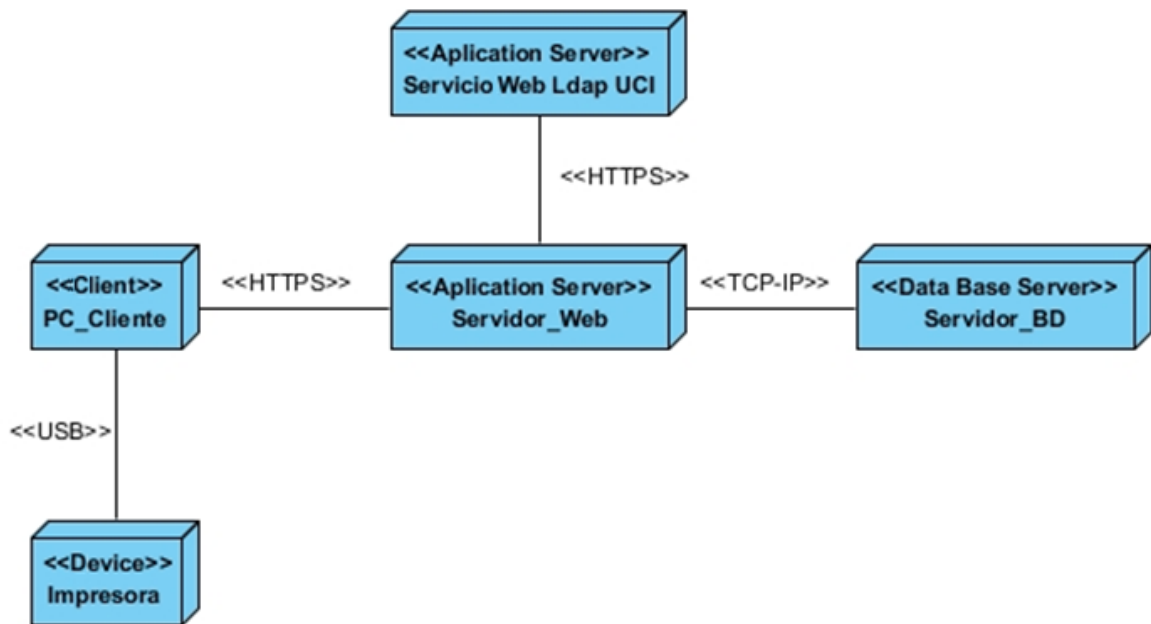


Figura. 3 Diagrama del modelo de Despliegue.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Interfaces del sistema

Las interfaces del sistema constituyen imágenes tomadas durante su funcionamiento. Estas imágenes muestran parte de los resultados obtenidos con el desarrollo de la investigación. A continuación se muestran dos vistas o capturas de pantalla referentes a las interfaces de la propuesta de solución.

En la figura 4 se presenta la vista principal correspondiente al rol del Vicedecano de Administración. En la misma se puede apreciar en la sección 1 el banner o encabezado que contiene en la parte izquierda el identificador del sistema y los botones “Inicio” que se muestra en todo momento para regresar a esta página y “Políticas de uso”, donde se listan las regulaciones establecidas por el Vicedecano Administrativo para normar el uso del sistema; en la parte derecha de esta sección se muestran los datos referentes al usuario conectado y una saeta que brinda la posibilidad de cerrar las sesión y consultar notificaciones. En la sección 2 se ubican las funcionalidades para gestionar solicitudes, realizar auditorías y contabilizar recursos. En la sección 3 se muestra un mensaje de bienvenida al sistema donde se resalta que al hacer uso del sistema el usuario está aceptando las Políticas de uso establecidas.



Figura. 4 Interfaz principal del sistema para el rol Vicedecano

En la figura 5 se presenta la vista correspondiente a la funcionalidad Adicionar solicitud, que mantiene las secciones 1 y 2 de la figura 4, mientras que en la sección 3 se muestra el formulario mediante el cual se introducen los datos referentes a la nueva solicitud, consistentes en el nombre, la cantidad de copias y los documentos asociados.



Figura. 5 Interfaz Adicionar solicitud

Pruebas del sistema

Existen varios tipos de pruebas, algunas recomendadas específicamente para aplicaciones web, como las que se utilizan en esta investigación y que a continuación se explican:

Pruebas de función o a nivel de componentes, que ejercitan el contenido y las unidades funcionales dentro de la aplicación y se enfocan sobre un conjunto de pruebas que intentan descubrir errores en la misma. Para la aplicación de estas pruebas se utilizó el método de Caja negra, mediante la técnica Partición de equivalencia.

Pruebas de desempeño o de rendimiento, que se aplican para descubrir problemas debido a la falta de recursos en el lado del servidor y otros conflictos de hardware o software que pueden conducir a un pobre desempeño cliente - servidor (PRESSMAN 2008). Para realizar estas pruebas se utilizó la herramienta JMeter 2.3.1, simulando un total de 200 usuarios conectados simultáneamente al sistema.

Pruebas de aceptación, que representan aquella fase del ciclo de vida de desarrollo de software en el que el equipo de desarrollo y el área usuaria de un sistema de información tienen que garantizar que el sistema desarrollado se corresponde con los requerimientos definidos (GONZÁLEZ *et al.* 2014), (Mar *et al.*, 2014).

. En la presente investigación se utilizaron estas pruebas específicamente las de tipo Alfa, que son las que realiza el usuario final, una vez recibido el producto terminado y su documentación, de conjunto con los desarrolladores del sistema (PONCE; *et al.* 2010), (KANER *et al.* 1999). Para ello se le entregó al Vicedecano de Administración el software terminado, junto a una guía para el desarrollo de estas pruebas. Este proceso se realizó en el Vicedecanato de Administración de la Facultad 6, en presencia de los desarrolladores y los especialistas del área, que se encargaron de comprobar todas las funcionalidades y de informar de las deficiencias y errores que detectaron. (Mar, Véliz, *et al.*, 2015), (Mar, Vázquez, *et al.*, 2015).

Como parte de la ejecución de las pruebas de caja negra se realizaron 3 iteraciones de pruebas que se representan en la figura 5. En la primera se identificaron 15 no conformidades, clasificadas en 13 no significativas y 2 significativas. Una vez corregidas, se procedió a realizar una segunda iteración, en la que se identificaron 4 nuevas no conformidades de tipo no significativas. Finalmente se realizó una última iteración en la que no se encontraron deficiencias, razón por la que se definió no realizar más iteraciones.

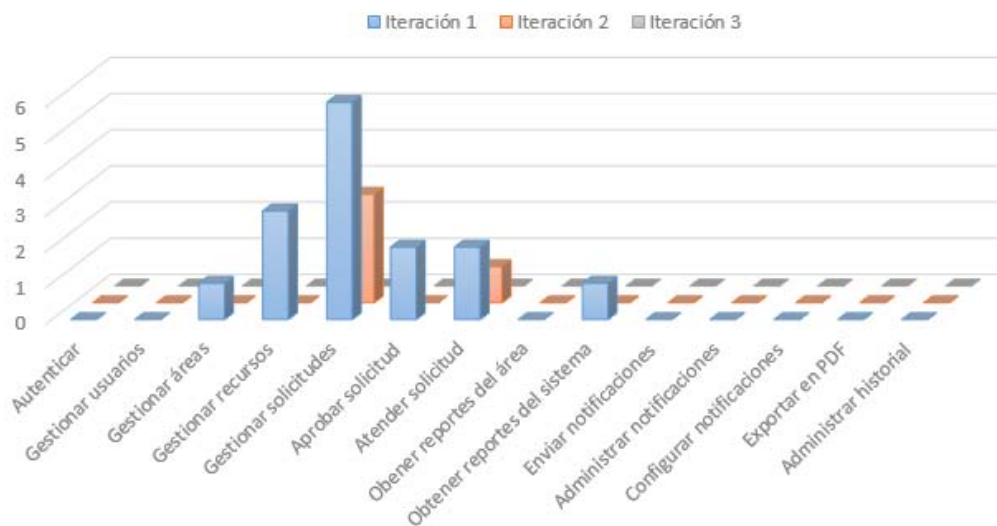


Figura. 5 Resultados de las iteraciones de las pruebas funcionales.

Con el desarrollo de las pruebas de aceptación se detectaron un total de 4 no conformidades de clasificación no significativa, relacionadas con los casos de uso Gestionar solicitudes y Atender solicitud, las cuales fueron resueltas en su totalidad.

CONCLUSIONES

A partir de la realización del análisis del sistema para la gestión del proceso de impresiones, se seleccionaron las tecnologías, herramientas y metodología de desarrollo que se ajustan a la situación del negocio.

Como parte del proceso del análisis y diseño de la propuesta de solución se definieron 36 requisitos funcionales agrupados en 14 casos de uso. Se identificaron además 8 requisitos no funcionales orientados a la usabilidad, fiabilidad, portabilidad y eficiencia del sistema, así como a las características del Software y el Hardware sobre los cuales se desplegará el mismo.

Para validar el correcto funcionamiento de la propuesta de solución, se realizaron pruebas funcionales en 3 iteraciones que arrojaron 15, 4 y 0 no conformidades respectivamente. Además se realizaron pruebas de carga y de aceptación con las cuales se pudo corroborar que el sistema satisface los requisitos funcionales y no funcionales planteados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIRA, A. *Arquitectura de Software: Estilos y Patrones. Facultad de Ingeniería Argentina, Universidad Nacional De La Patagonia San Juan Bosco, 2007. p.*
- ARAGONÉS, B. P. *Técnicas de ayuda a la toma de decisiones en Proyectos. Universidad Politécnica de Valencia, 2003, p. 15-22.*
- BEIZER, B. *Software testing techniques 2nd edition Van Nostrand Reinhold, 1990.*
- Mar, O., Vázquez, M. Y. L., & Ching, I. S. (2015). *Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias. Ciencias de la Información, 46(2), 17-22.*
- BURNS, R. K. and J. C. FLANAGAN. *The employee performance record: a new appraisal and development tool. Harvard Business Review, 5:95- 102., 1955.*
- CARABALLO, L. A. S. *Prolegómenos Sobre el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), [En línea]. 2003. [Consultado el: 20 febrero 2013]. Disponible en: <http://www.willydev.net/descargas/prev/Prolego.pdf>*
- CARDOZO, G. *Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación. Revista Iberoamericana de Educación, 2008, n.º 45.*
- GAONA, A. L. *El modelo Entidad- Relación Mexico, 2012.*

- GONZÁLEZ, J. P.; F. J. DOMINGUEZ, et al. *Pruebas de aceptación orientadas al usuario: contexto ágil para un proyecto de gestión documental*. España, Universidad de Sevilla, 2014.
- Mar, O., Véliz, Y. Z., Felipe, M. d. R. C., & Vázquez, M. L. (2015). *Motor de inferencia decisional en sistema informático para la evaluación del desempeño*. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(4), 16-29.
- HERNÁNDEZ, A. *Diagramas de Casos de Uso del Negocio y del Sistema*. Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico Jose Antonio Hechavarría (CUJAE), 2013.
- Mar Cornelio, O., Verde Acosta, J., Froilan Mestre, V., & Fernández Fernández, S. A. (2013). *Sistema para la reservación de tiempo de máquina en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 7(4), 124-133.
- JACOBSON, I.; G. BOOCCH, et al. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid, España, Pearson Educacion S.A., 2000. 464 p.
- KANER, C.; J. FALK, et al. *Testing Computer Software 2nd Edition*, John Wiley 1999
- Mar, O., Jiménez Hernández, R. C., & Fonseca, B. B. (2014). *Procedimiento para determinar el índice de control organizacional*. *Revista Infociencia*, abril-junio, Año 2014, 18(2).
- LARMAN, C. *UML y Patrones*. 2da. Prentice Hall, 2003. p.
- PONCE, J.; F. DOMÍNGUEZ, et al. *Pruebas de aceptación en sistemas navegables*. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*. Madrid, España, Asociación de Técnicos de Informática, 2010. 6.
- PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software*. 2008. p.
- Mar Cornelio, O. (2012). *Diseño experimental en proceso de entrega de guardia para los laboratorios de la UCI*. *Serie Científica*, 5(5).